

# CAPÍTULO I

## I. GENERALIDADES DE UVA BLANCA ITALIA

El origen de la uva Italia fue producida en Italia en 1911. También se conoce en España como Doña Sofía, Ideal, Moscatel Italia o Moscatel Italiano. Sus zonas de cultivo de la Moscatel Italia es una variedad extendida por toda la península Ibérica. Tradicionalmente es la uva que se ha utilizado como uva de mesa para la celebración del fin de año. El racimo de la Moscatel Italia es de tamaño grande y la baya medio-grade, es de color verde amarilla, su piel es de grosor medio, la pulpa no coloreada y de muy jugosa con sabor particular y característico de moscatel, tiene muy buena presencia. (VIVEROS BARBER, 2020)

**Figura I-1 Planta De La Uva Italia**



**Fuente:** (REDAGRICOLA, 2017)

### 1.1. Taxonomía de la uva italia

La taxonomía de la uva Italia que existe en la ciudad de Tarija; que es la materia prima de la presente investigación.

**Nombre científico:** *Vitis vinífera*, es una planta trepadora que cuando se deja crecer libremente puede alcanzar más de 20 metros. Es carnosa, nace en largos racimos formados por granos redondos u ovalados cuyo diámetro medio es de 1,6, centímetros y su peso 200-350 gramos. Su pulpa es jugosa y dulzona, presentando diversas pepitas

pequeñas y duras en su interior. Su fruto, la uva, es comestible y materia prima para la fabricación de vino y otras bebidas alcohólicas. (RIVERA, 2017).

**Tabla I-1 Taxonomía De La Uva Italia**

<b>TAXONOMÍA</b>	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Vitales
<b>Familia:</b>	Vitaceae
<b>Género:</b>	Vitis
<b>Especie:</b>	Vitis vinífera

**Fuente:** RIVERA, (2017).

### **1.1.1. Descripción morfológica de la uva italia**

La variedad Italia presenta una extremidad completamente abierta y muy alta densidad de pelos tumbados. La hoja joven es bronceada. La hoja adulta es de forma cuneiforme. Presenta pigmentación antociánica hasta la primera bifurcación en los nervios principales en el haz. Los dientes son en ambos lados rectilíneos. La apertura del seno peciolar es superpuesta y no se encuentra delimitada por los nervios. La densidad de los pelos tumbados entre los nervios principales en el envés es alta y la densidad de los pelos erguidos en los nervios principales en el envés es media. Las bayas tienen forma ovoide inversa y de color verde amarilla. (BARBER, 2017)

### **1.1.2. Caracteres ampelográficos**

Caracteres ampelográficos: pámpano de ápice expandido, algodonoso, verde-blanquecino con tonos rosas-purpúreos. Hoja bastante grande, Penta lobulada, pentagonal, borde de color verde oscuro. Ligeramente ondulado, liso, sin vello con un ligero tomento en la superficie inferior. Seno peciolar en U o V cerrado o poco abierto. Racimo grande, cónico-piramidal, alado con una o dos alas, justamente suelto. Baya

grande, ovoidal; cáscara pruinosa bastante espesa y consistente de un bello color amarillo dorado; pulpa crujiente y jugosa con un ligero y delicado aroma a moscatel. (RAUSCEDO, 2013)

### **1.1.3. Formación de poda de la uva blanca italia**

Los mejores resultados cuantitativos y cualitativos se obtienen mediante formación en parral. La gestión en verde debe ser muy prudente y debe realizarse adecuadamente con podas, eliminación de nietos y defoliaciones. (RAUSCEDO, 2013)

### **1.1.4. Enfermedades y adversidades de la uva blanca italia**

Sensibilidad a las enfermedades y adversidades: dentro de la norma; sensible a la madera rizada. Presenta fenómenos de incompatibilidad con 140Ru. (RAUSCEDO, 2013)

### **1.1.5. Valoración cualitativa**

Valoración cualitativa: se trata de una cepa que ha tomado muchos elementos de su progenitora “madre” Bicane, muy vigorosa con racimos grandes y de bello aspecto que, sin embargo, ha tomado poco de su “padre” Moscatel Hamburgo, a parte del aroma a Moscatel. Muy adecuada para transportes de larga distancia y muy apreciada por todos, por lo que se ha convertido en la reina de los mercados, (RAUSCEDO, 2013).

### **1.1.6. Clones en multiplicación**

Clones en multiplicación: Italia VCR 5: clon de elevada productividad de racimo grande, piramidal, semicompacto, por lo cual es menos sensible a la botrytis. Italia VCR 10: clon productivo, de buen vigor; racimo mediano, menos compacto que la media varietal; ligeramente más precoz. Otros clones son Inra-Entav 307, 918. (RAUSCEDO, 2013)

### **1.1.7. Aptitudes agronómicas de la uva italia**

La fenología de la Moscatel Italia es una variedad de brotación media y maduración tardía. Es una variedad vigorosa de porte erguido, que necesita una temperatura elevada durante la floración, resiste a la sequía y está bien adaptada a terrenos de gravas y suelos

ácidos, poda corta en suelos pobres, aunque se adapta muy bien en conducción en parral con podas largas, requiere temperaturas altas para una buena maduración. (BARBER, 2017)

**Tabla I-2 Características Fenológicas Y Agronómicas De Uva Blanca Italia**

Época de brotación	Media-precoz
Época de maduración	Media-tardía
Vigor	Elevado
Fertilidad real	1.2
Producción	Elevado
Peso racimo	700-800gr
Peso baya	8-10gr
Pepitas:	1-2 por baya
Contenido de azúcar	15-16%
Acidez total	4-5%
pH	3,50
Resistencia al transporte	Optima

**Fuente:** (Rauscedo, 2016)

### **1.1.8. Características de la uva blanca italia**

Es una uva blanca de variedad Italia que forma parte de la familia moscatel de Vitis vinífera y que se caracteriza por tener una de las recolecciones más tempranas del país debido a que las elevadas temperaturas de sus zonas de cultivo la hacen madurar de forma gradual y constante. Se caracteriza por un poder aromático normal y elevado contenido en azúcar y suele utilizarse como uva de mesa y para la elaboración de pasas y de vinos blancos secos y dulces naturales con aromas, elegantes y florales. (Boulton y col., 2002).

El grano de uva es la principal parte de la vid y la más importante de la viticultura. Del grano se extraen todos los elementos necesarios para la elaboración del vino. Está formado por las pepitas de la uva, la pulpa y los hollejos (pieles de la uva).

Las pepitas de la uva, desde el punto de vista enológico, carecen de valor, excepto en el supuesto de que se rompieran, ya que, llegado este caso, inferirían al vino un sabor acre desagradable.

Casi el 90 % del total de la uva corresponde a la pulpa. En ella reside la parte líquida que, después de la fermentación, se convertirá en vino, además de los azúcares y los elementos ácidos. La piel de la uva es el hollejo. En él reside la mayor parte de la materia colorante y aromática, lo que pone de manifiesto su importancia en la vinificación. (TRANSITO, 2009)

**Figura I-2 Partes De La Uva**



**Fuente:** (VINIFERA, 2009)

#### **1.1.9. Propiedades físico-químicas de la uva de variedad italia**

En el grano de uva se acumulan los azúcares que se utilizarán en la fermentación: son las sustancias presentes en mayor cantidad, por detrás del agua, en una medida variable de entre el 15 y el 30 %. Si bien al principio de su desarrollo los granos contienen

clorofila y llevan a cabo la fotosíntesis, los azúcares son transportados desde las hojas en forma de sacarosa que, posteriormente, se escindirá en glucosa y fructosa.

El elemento químico más abundante en la uva es el potasio, seguido del calcio y el magnesio; por último, el sodio, presente en mayor. La uva madura contiene enzimas y vitaminas, indispensables para la vida de las levaduras y bacterias presentes. Entre las vitaminas, las del grupo B, B1, B2 y B6, pequeñas cantidades de vitamina C y nicotinamida (vitamina PP), además de un factor de crecimiento derivado del inositol. (Barrachina, 2014).

La uva blanca Italia se caracteriza por tener una de las recolecciones más tempranas del país debido a que las elevadas temperaturas de sus zonas de cultivo la hacen madurar de forma gradual y constante. Se caracteriza por su gran poder aromático y elevado contenido en azúcar; para la elaboración de vinos, los compuestos responsables del agradable aroma floral-frutoso propio de estas variedades son esencialmente linalol, nerol, geraniol y en menor grado citronelol,  $\alpha$ -terpineol, óxidos de linalol, alcoholes (feniletanol, hexanol, etc), fenoles volátiles y C13-norisoprenoides. Estos compuestos están presentes en parte en forma libre y en parte unida a azúcares (disacáridos). Teniendo en general mayor cantidad de precursores glicosilados de aromas libres. Estos conforman una importante reserva de aromas varietales, el potencial aromático. La hidrólisis ácida o enzimática de estos precursores permite la liberación de estos compuestos volátiles, incrementando las características aromáticas del producto final. (Baumes 2000).

**Tabla I-3 Composición Química De La Uva Italia**

<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA</b>	<b>VALOR 100 GRAMO</b>
Parte comestible	94%
Agua	80,30 gramo
Los hidratos de carbono disponibles	15,60 gramo
Los hidratos de carbono complejos	0
Azúcares	15,60gramo
Proteína	0,50gramo
Grasa (los lípidos)	0,10gramo
Colesterol	0
Fibra total	1,50gramo
Sodio	1mg
Potasio	192mg
Hierro	0,40mg
Fósforo	4mg
Zinc	0,12mg
Cobre	0,27mg
Tiamina (año. B1)	0,03mg
Riboflavina (año. B2)	0,03mg
Niacina (año. B3 o pp)	0,40mg
De vitamina a eq retinol.	4g
Vitamina c	6mg

**Fuente:** RO.GR.AN. SRL Producto de Italia (2017)

### **1.1.10. Propiedades y sus valores nutricionales**

La uva blanca Italia combina su bajo nivel calórico (aproximadamente 70 Kcal cada 100 gramos) con unas interesantes cantidades de vitaminas y minerales, entre otros componentes. Esta combinación convierte a la uva blanca en un alimento muy adecuado para proporcionar al organismo los nutrientes necesarios, al mismo tiempo que se mantiene el peso corporal en unos niveles adecuados. (MARTIN, 2020)

Los principales componentes nutricionales de la uva blanca son:

Vitaminas: A, B1, B2, B3, C y K.

Minerales: fósforo, magnesio, potasio, zinc y cobre, entre otros.

Antioxidantes: flavonoides, polifenoles. Etc.

Y carbohidratos, proteínas, glucosa, fructosa y azúcares en cantidades moderadas. (RO.GR.AN. SRL Producto de Italia 2017)

**Figura I-3 Nutricional De La Uva Italia O Ideal**



**Fuente:** RO.GR.AN. SRL Producto de Italia (2017)

#### **1.1.11. Potencial enológico y tecnológico de la uva blanca italia**

La uva Italia produce vinos blancos y dulces naturales con aromas potentes, elegantes y florales. En Málaga se utiliza para la elaboración de vinos aromáticos. Muy apreciada como uva de mesa por su sabor amoscotelado, pulpa firme y hollejo de espesor medio. Es resistente al transporte y a la conservación frigorífica. Debido a su apariencia, aroma y sabor a Moscatel resulta la variedad de uva de mesa con semilla más valorada en la actualidad. (BARBER, 2017)

#### **1.1.12. Usos y beneficios de la uva italia**

Con esta variedad se elaboran vinos blancos secos, dulces y blancos espumosos, tanto monovarietales como multivarietales. Así mismo, puede ser usado para mistelas, pasas, mostos y zumos.

En la actualidad, el 90% de la superficie mundial de viñedos está ocupada por *Vitis vinífera* dedicadas a la producción de vinos, zumos, uvas de mesa y pasas de uva. (BOULTON Y COL. 2002)

El jugo de uva se obtiene al triturar y/o licuar el fruto en un líquido, normalmente agua. Usualmente el jugo se vende o se usa en fermentados para la elaboración de vinos,

brandys y vinagres. En la industria del vino se le conoce al jugo de uva (siempre y cuando el jugo tenga un buen porcentaje de piel, tallo, pulpa y semilla) como mosto. En los vinos es la forma más usual de consumo de la uva, mediante un proceso de fermentación la uva es usada para la elaboración de gran variedad de vinos. (BOULTON Y COL. 2002).

**Tabla I-4 Usos Y Beneficios De La Uva Blanca Italia**

<b>USOS Y BENEFICIOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>USOS MEDICINALES</b>	<p>Tiene la capacidad de ayudar a controlar el colesterol, y sus efectos depurativos, diuréticos y adelgazantes que sirven para prevenir enfermedades cardiovasculares y diabetes. Al estar compuesta por agua en su mayor parte, la uva blanca tienen un gran poder hidratante y, en consecuencia, aumenta la capacidad pulmonar, reduciendo así la frecuencia e intensidad de los ataques de asma. Fortalece los huesos y previene sus enfermedades más frecuentes. Los minerales, vitaminas y antioxidantes presentes en la uva blanca ayudan a fortalecer los huesos y prevenir afecciones de los mismos como la osteoporosis o el reuma. Es muy buena para el corazón; tiene la propiedad de aumentar los niveles de óxido nítrico de la sangre, un factor fundamental para evitar que se formen coágulos en la sangre. De esta forma, se previenen infartos y otras patologías importantes del corazón. También actúa como un laxante natural, es depurativa y tonifica las paredes del estómago y otros órganos del aparato digestivo. Previene que se formen cálculos renales, impide la producción de ácido úrico en la sangre. Tiene propiedades anticancerígenas. Diversos estudios certifican que la acción del resveravol ayuda a prevenir algunos tumores como el colorrectal o el de mama. (TECHNOLOGI, 2017)</p>
<b>USOS COSMÉTICOS</b>	<p>La semilla de uva tiene buena cantidad de aceite, excelente para el consumo humano; como por ejemplo el omega 3 (16% - 22%) y omega 6 (63% - 71%), así como una baja cantidad de</p>

	<p>ácido graso linolénico (0,1% - 0,4%). La semilla de uva posee un alto contenido de antioxidantes (0,337 -0,429 mg/dl DPPH), incluso mayor a los encontrados en el hollejo y en el mismo vino. Asimismo, se señala que la semilla de uva contiene otros antioxidantes, como los esteroles y los tocoferoles que potencializan su capacidad antioxidante.</p> <p>Es usado en los spas por la gran cantidad de antioxidantes OPC (complejos oligo-méricos y poliméricos), los cuales protegen al organismo de los radicales libres, evitando así el envejecimiento y deterioro prematuro de órganos, tejidos y células. Así también, contiene vitaminas C, E y betacaroteno, aparte de bioflavonoides.</p>
<p><b>USOS EN GASTRONOMÍA</b></p>	<p>Las uvas son perfectas para consumir frescas, previa higiene adecuada. Lo recomendable es no retirar su piel en la cual se encuentra gran parte de la fibra y de los compuestos beneficiosos de la misma.</p> <p>Podemos consumirla como snack o postre sano tal y cómo se presentan o bien, es posible incorporarlas a preparaciones varias como puede ser una ensalada, unas brochetas. O bien, podemos incorporarlas a la dieta tras una mínima cocción como parte de una salsa o de un postre.</p>

**Fuente:** Elaboración propia, (2020), (TECNOLOGI, 2017).

## 1.2. Generalidades de la albahaca silvestre

El origen de la planta de Albahaca se sitúa en varias regiones alrededor del mundo, debido a su beneficioso uso. Una de las referencias más antiguas de la planta ha de provenir de la India en donde es identificada como símbolo de una deidad conocida como Vinhu. Luego de este origen se dice que hace más de dos mil años aproximadamente fue introducida en Europa por los griegos, llevándola al mercado como una especie. (BOTANICA, 2015)

Es en Grecia que se le conoce bajo el término de “basilikon” que significa rey y este se le atribuye a una leyenda que narra la historia de Santa Helena, quien era madre del

emperador Constantino y tuvo el honor de encontrar la “Santa Cruz” bajo una vegetación cubierta de Albahaca, por lo que en la región se le dio una importancia sagrada.

Por otra parte, los egipcios también hacían uso de la Albahaca para embalsamar como un componente prodigioso para dicha actividad. En relación a los romanos, el origen del uso de la albahaca no sólo se centra en la cocina de la región, sino también como simbolismo de la pasión y la fecundidad.

El término español Albahaca proviene del vocablo de origen árabe al-habak; en donde también es preferida por su uso en la cocina tradicional en la gastronomía murciana. A pesar de los amplios usos, para ese tiempo no se habían descubierto todos los beneficios que la misma poseía a través de propiedades curativas de las cuales hoy disponemos. En la edad media, se puede ubicar la Albahaca como una planta medicinal más que como una especia para la cocina. (BOTANICA, 2015)

Para ese tiempo, se empleaba esta planta herbácea para diversos tratamientos lo que destaca su versatilidad para la cura de distintas enfermedades, entre las que destacan el resfriado común, depresión, eliminación de verrugas y disminuir los dolores originados del parto. El uso de esta planta ha ocasionado todo un trayecto cultural mundial que ha hecho rodear no sólo aportes, sino también la creencia de la época. Esto quiere decir que, existen connotaciones mágicas alrededor de ella.

### **1.2.1. Características de la albahaca silvestre**

La albahaca es una hierba anual, cultivada como perenne en climas tropicales, de crecimiento bajo (entre 30 y 130 cm), con hojas opuestas de un verde lustroso, ovales u ovadas, dentadas y de textura sedosa, que miden de 3 a 11 cm de longitud por 1 a 6 cm de anchura. Emite espigas florales terminales, con flores tubulares de color blanco o violáceo las cuales, a diferencia de las del resto de la familia, tienen los cuatro estambres y el pistilo apoyados sobre el labio inferior de la corola. Tras la polinización entomófila, la corola se desprende y se desarrollan cuatro aquenios redondos en el interior del cáliz bilabiado. Posee un olor intenso, el cual es uno de los rasgos más

relevante de la hierba. Luego de la polinización entomófila, la corola se desprende y se desarrollan cuatro aquenios ovalados de color oscuro en el interior del cáliz bilabiado. En su interior se desarrollan las pequeñas semillas que serán utilizadas para su reproducción. La duración del cultivo de la planta puede alcanzar y superar los dos años, por ello se dice que la Albahaca es una hierba perenne. El terreno para su cultivo debe poseer unas características bien específicas, como un suelo húmedo y con proliferación de agua. La planta es muy sensible al frío, por lo que se recomienda que se cultive en climas tropicales sin ser esto una excepción para que se desarrolle en otros ambientes. (VASQUEZ J. , 2019)

**Figura I-4 Flores De Albahaca (Ocimum Basilicum)**



**Fuente:** (VASQUEZ M. , 2012)

### **1.2.2. Taxonomía de albahaca**

En cuanto a la clasificación organizada de la planta herbácea denominada Albahaca, se puede mencionar que es una hierba de aroma intenso perteneciente al grupo de las lamiáceas, que está caracterizado por unas tres mil especies aproximadamente. Su cultivo milenario se da en las regiones de Irán, Pakistán, India, entre otras áreas de clima tropical de Asia. La Albahaca es una hierba anual, esto quiere decir que cumple

su ciclo desde su siembra hasta su germinación en el tiempo específico de un año. (LYNDAD, 2018)

**Tabla I-5 Taxonomía De La Albahaca**

<b>TAXONOMIA DE LA ALBAHACA</b>	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase:</b>	Asteridae
<b>Orden:</b>	Lamiales
<b>Familia:</b>	Lamiaceae
<b>Subfamilia:</b>	Nepetoideae
<b>Tribu:</b>	Ocimeae
<b>Genero:</b>	Ocimum
<b>Especie:</b>	Ocimum basilicum

**Fuente:** (LYNDAD, 2018)

### **1.2.3. Nombre científico de la albahaca silvestre**

El nombre científico se refiere al dado por los biólogos para nombrar cualquier especie y la Albahaca no es la excepción. Es conocida en el campo botánico como *Ocimum basilicum*. Es importante mencionar que, el género *Ocimum* está representado aproximadamente por sesenta especies caracterizadas por su peculiar aroma.

Es hasta el año 1753 que es conocida en el mundo de la botánica como *Ocimum basilicum*. Es una especie que ha resultado difícil ser clasificada debido a sus características únicas de polimorfismo. Es así como la botánica la define ante el mundo.

Un aspecto relevante del nombre científico de la Albahaca, tiene que ver con el origen del término «Ocimum» que deriva del vocablo griego «Okimon» con la cual es identificada la hierba en la región. Además, a este vocablo lo acompaña el término «basilicum» de origen griego que tiene como significado algo digno de un rey. La planta herbácea también es conocida como Albahaca en la región de España, como Basil en Inglaterra, Basilic en Francia y finalmente Basilienkraut en Alemania. (BOTANICA, 2015)

#### 1.2.4. Propiedades químicas de la albahaca silvestre

La composición química de la albahaca se presenta en el siguiente cuadro destacándose su alto contenido de hidratos de carbono y vitamina C.

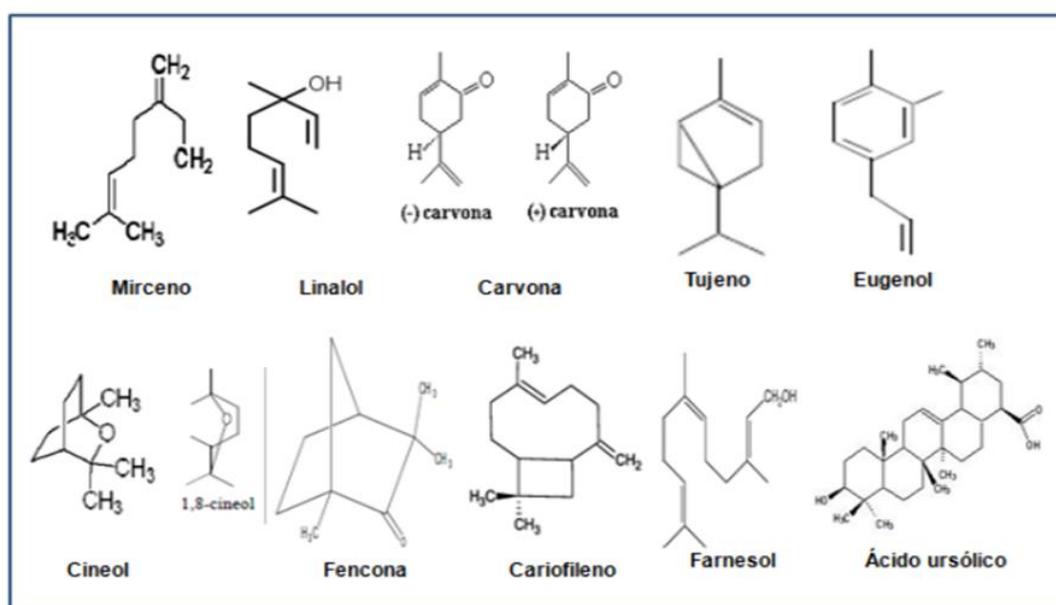
**Tabla I-6 Composición Química De La Albahaca (Ocimum Basilicum L.)**

<b>ELEMENTO</b>	<b>%</b>
<b>Agua</b>	6,4
<b>Proteína</b>	14,4
<b>Grasas</b>	4,0
<b>Hidratos de carbono</b>	60,9
<b>Fibra dietética</b>	40,5
<b>Cenizas</b>	14,3
<b>Vitamina C</b>	61,2 mg
<b>Minerales</b>	(mg/100g)
<b>Calcio</b>	21
<b>Hierro</b>	42
<b>Fosforo</b>	490

**Fuente:** (HERNANDEZ, 2011)

Las propiedades y usos de la albahaca silvestre pueden ser atribuidos a sus componentes mayoritarios tales como metilchavicol, eugenol, linalol, alcanfor y metilcinamato. De manera general sus principales componentes son monoterpenos y fenilpropanoides, monoterpenos oxigenados, hidrocarburos monoterpenos, hidrocarburos monoterpenos aromáticos y oxigenados, hidrocarburos sesquiterpenos, sesquiterpenos oxigenados y compuestos alifáticos.

**Figura I-5 Estructura Química De Los Componentes Mayoritarios De La Albahaca Silvestre**



**Fuente:** (HERNANDEZ, 2011)

### 1.2.5. Propiedades de la albahaca

La albahaca es una planta aromática que contiene diversos principios bioactivos que le aportan ciertas propiedades medicinales y terapéuticas. Además, es una especie muy apreciada en gastronomía debido al agradable sabor y aroma que le da a los alimentos. (CLINICA, 2015)

La efectividad de su uso ha sido probada en la cura de muchas enfermedades, lo que ha hecho que su popularidad se haya incrementado por alrededor del mundo quienes la

ha hecho su preferida en cuanto a sus propiedades medicinales y el aporte de vitaminas que contiene en sus diversas preparaciones.

Es cada vez más importante, tomar en cuenta el uso de la medicina natural en la vida diaria pues su utilidad sino favorece tampoco perjudica, lo que hace ser fiable para el tratamiento de casi cualquier afección. Estamos seguros de que su inclusión en la preparación de alimentos y en zumos como té, permitirá tener un organismo saludable sin invertir mucho dinero. A continuación, te damos en detalle todas las propiedades que tiene esta maravillosa planta. (CLINICA, 2015)

**Tabla I-7 Propiedades De La Albahaca**

<b>PROPIEDADES DE LA ALBAHACA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>PROPIEDADES MEDICINALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="678 877 1386 982">▲ Está constituido por diversos compuestos orgánicos, entre ellas acción antiséptica, antiespasmódica, digestiva, diurética, emenagoga, febrífuga y tónica.</li> <li data-bbox="678 1041 1386 1220">▲ Asimismo, combate el agotamiento, los estados depresivos, cefaleas o jaquecas y la falta de sueño o insomnio. De igual forma, es efectiva para aliviar irritaciones de la piel y puede actuar como analgésico, antiséptico y cicatrizante.</li> <li data-bbox="678 1278 1386 1457">▲ Favorece la digestión y controla posibles espasmos gástricos, siendo indicada en casos de gastritis, flato o hernia de hiato. El aroma de la albahaca estimula el apetito y favorece la producción de leche en madres lactantes.</li> <li data-bbox="678 1516 1386 1759">▲ Es efectiva para prevenir el vómito o los malestares intestinales, así como aliviar inflamaciones o úlceras en la boca y controlar el mal aliento. La presencia de eugenol le otorga un efecto anticoagulante, mejorando la circulación, reforzando el sistema nervioso y mejorando los síntomas del «mal de altura».</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Además, la albahaca estimula el sistema inmunológico y regula el contenido de ácido úrico responsable de la artritis o la gota. De la misma forma, se puede emplear para aliviar los dolores e inflamaciones provocados por la artritis.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>PROPIEDADES GASTRONÓMICAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Las hojas de la albahaca se utilizan en la cocina como condimento o aderezo en diversas recetas tradicionales. Sus propiedades culinarias son muy apreciadas sobre todo en la cocina italiana, siendo el ingrediente primordial de la popular salsa «pesto».</li> <li>▲ Las salsas preparadas con albahaca, ajo, tomates y aceite de oliva se emplean para aderezar pizzas o acompañar platos a base de pasta. Se utiliza preferentemente fresca como condimento de ensaladas, salsas, sopas, guisos o platillos de carne, pollo, pescado y huevos.</li> <li>▲ La popularidad de su cultivo en macetas se debe a que se requiere utilizar las hojas frescas para aprovechar al máximo su sabor y aroma. En efecto, en muchas residencias es común la presencia de una planta de albahaca para cortar las hojas que se emplean en la cocina.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>OTRAS PROPIEDADES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Aromatizante: las hojas secas añadidas al agua del baño tienen un efecto aromatizante, desodorante y tonificante.</li> <li>▲ Cosmetología: las hojas se emplean para fabricar cremas hidratantes para la piel.</li> <li>▲ Tónicos: diversos licores de efectos digestivos tienen como ingrediente las hojas de albahaca.</li> <li>▲ Insecticida: el aceite esencial obtenido de las hojas de albahaca constituye un efectivo repelente de insectos.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia, (2020), (CLINICA, 2015)

### 1.2.6. Variedades de albahaca (*Ocimum Basilicum*)

La albahaca común, *O. basilicum* L., ofrece variedades botánicas y variedades hortícolas. Variedades botánicas son las siguientes:

*O. basilicum* L. var. *citriodora* (albahaca de limón). Planta de tamaño mediano y hojas bastante grandes, con olor más o menos intenso a limón.

*O. basilicum* L. var. *anisatum*. Llamada albahaca de anís o albahaca anisada, planta pequeña de hojas más bien chicas y flores blancas. Las hojas tienen un penetrante olor a anís.

*O. basilicum* L. var. *minimum*, albahaca fina o albahaca de Santa Rita, planta pequeña, de follaje fino y denso, preferida para envolver los ramos de flores y para bordes de canteros.

*O. basilicum* L. var. *purpureum*. Semillas recibidas del New York Botanical Garden. La planta es vigorosa con hojas grandes, algo rugosas, y flores rosadas en inflorescencias poco densas. (MESA, 1943)

### 1.2.7. Variedades hortícolas

Como variedades hortícolas, la albahaca presenta una de flor blanca con inflorescencias muy densas y otra de flor rosada con inflorescencias más bien solitarias en racimos. Una variedad de hojas grandes, muy aromáticas, es la que los franceses llaman *grand vert* y *grand basilic*, que es la que prefieren en Francia, en Italia y en Bélgica como condimento. El aceite esencial que se destila de la planta se usa también para aromatizar y en perfumería. (DRURY, 1961)

Además de las especies naturalizadas, *O. micranthum* Willd., llamada albahaca cimarrona; *O. sanctum* L., que es la albahaca morada, y el *O. gratissimum* L., que es el clavo canela, albahaca de clavo u orégano cimarrón.

Tenemos bajo cultivo desde hace tiempo las 3 especies siguientes: *O. kilimandsharicum* Garke, albahaca alcanforada, obtenida de semillas recibidas de Beltsville, Estados Unidos en 1954. Es una planta perenne, arbustosa, de follaje verde

intenso, hojas lanceoladas bastante grandes y flores rosadas. Toda la planta tiene un intenso olor a alcanfor. (DRURY, 1961)

*O. carnosum* Link et Otto, albahaca carnososa. Recibida originalmente de Orotava, Islas Canarias. Es una planta arbustosa, algo parecida al *O. gratissimum* pero de hojas más chicas y estrechas, algo carnosas y sin olor a clavo.

*O. canum* Sims, albahaca velluda. Esta especie la recibimos por primera vez de Buenos Aires, Argentina, y después la hemos recibido de varios países como *O. gratissimum*, que es, desde luego, una mala determinación. El *O. canum* tiene las hojas carnosas, muy torpentosas y flores moradas; tiene un olor muy penetrante y peculiar, más bien desagradable. (DRURY, 1961)

### **1.2.8. Variedades que aportan el aroma habitual**

Con notas de especias, pero además hay una serie de albahacas cuyo perfume ofrece matices especiados:

- Canela: La ‘Cinnamon’, por ejemplo, de hojas medianas y flores moradas, desprende un fuerte aroma a canela y clavo.
- Clavo y jengibre: Las grandes hojas de la variedad purpurasen huelen a clavo, pimienta, jengibre, etc. Son, además, de un precioso color púrpuro, que en los cultivares ‘Opal’, ‘Dark Opal’ y ‘Purple Ruffles’ es tan oscuro que se acerca al negro.
- Limón: Las notas cítricas de la albahaca *Ocimum citriodorum* y el cultivar ‘Sweet Lemon’ suelen estar presentes en la cocina de Indochina. Son ideales para cultivar en maceta. Además, su olor repele los mosquitos.
- Regaliz: La variedad *glycyrrhiza*, en cambio, destaca por un potente aroma a regaliz. Se usa en sorbetes, helados y mermeladas, y también en ensaladas e infusiones. Aparece asimismo en la cocina asiática. Es una planta bonita que luce matices rojizos en los brotes nuevos. También ahuyenta los insectos. (MESA, 1943)

### 1.2.9. Fitoquímica de albahaca silvestre

Fitoquímica en concordancia con (Shing, 2011) citado por (Flores et al., 2014), por definición, la fitoquímica es el estudio de los componentes químicos de las plantas. La técnica más común para obtener los Principios Activos (PA) a partir de plantas es conocida como extracción y su finalidad es la separación de la materia soluble (componentes fitoquímicos) de los tejidos vegetales (materia insoluble) por acción de un disolvente. (SARMIENTO, 2011).

**Tabla I-8 Investigación Fitoquímica De La Planta Albahaca**

<b>ANÁLISIS INORGANICO</b>	
<b>Humedad (110°C)</b>	7,48%
<b>Cenizas</b>	9,75%
<b>Nitrógeno</b>	1,2%
<b>Carbonatos</b>	Contiene
<b>Cloruros</b>	Contiene
<b>Azufre</b>	Trazas
<b>Calcio</b>	Contiene
<b>ANÁLISIS ORGANICO</b>	
<b>Esteroles</b>	Contiene
<b>Ácidos volátiles</b>	Acético y fórmico
<b>Ceras</b>	Contiene
<b>Proteínas</b>	7,37%
<b>Alcaloides</b>	Trazas
<b>Extracto etéreo</b>	4,27%
<b>Fibra cruda</b>	23,17%
<b>Carbohidratos</b>	47,98%
<b>Grasas</b>	2,17%

**Fuente:** LUTHY D. NYDIA y MARTINEZ FORTUN, Dr. ORTELIO

### 1.2.10. Principales usos de la albahaca

El uso de la Albahaca es considerado igual de importante que los beneficios aportados por las otras variedades. Su uso no sólo trasciende como ya se ha mencionado en el adorno de platos culinarios, sino también como una poderosa herramienta para el tratamiento de ciertas afecciones en consonancia con la medicina convencional. Esto quiere decir que, su uso cada vez es más conocido por la población que insiste en cada vez más conocer su efectividad en cada caso. (BOTANICA, 2015)

Tabla I-9 Principales Usos De La Albahaca

APLICACIONES	DESCRIPCIÓN
<b>HIERBA CULINARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ La Albahaca es excelente para el uso culinario, debido a su excelente aroma y su delicioso sabor. También puede ser un ingrediente clave en los quesos, vinagres, aceites, jaleas, te, bebidas y licores.</li> <li>▲ La semilla se puede usar en bebidas. Las flores de la albahaca son comestibles y pueden ser usados también en comidas y bebidas preparadas (The Herb Society Of America, 2010)</li> </ul>
<b>MEDICINA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Es utilizado como medicina tradicional y esta mostrado ser prometedora para una variedad de condiciones médicas.</li> <li>▲ Las hojas y las flores son utilizadas para como antiespasmódico, aromático, carminativo, digestivo, estomacal, como agentes tónicos, náuseas, flatulencias,</li> <li>▲ Los diversos componentes de la albahaca son remedios para tratar desordenes como infecciones oculares, respiratorias virales, acné, fiebre, dolores de cabeza, etc.</li> <li>▲ El aceite esencial de la albahaca pose una actividad contra una amplia gama de bacterias, hongos y parásitos (Chiang, 2005). El aceite es beneficio para el aligeramiento de la fatiga mental, los fríos, espasmos, rinitis, y como un tratamiento de los primeros auxilios para los piquetes de las avispas.</li> <li>▲ El ácido ursólico es un ursano tipo triterpeno, encontrado en toda la planta presenta actividades biológicas importantes. Estas influyen antiinflamatorio y antioxidante, ser eficaces en la reducción de crecimiento de células de cáncer in vitro (Silva, 2008).</li> </ul>
<b>COSMÉTICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Emplea extractos naturales para sus preparaciones. Las hojas se pueden añadir a paquetes de baño, tratamientos faciales y enjuagues de pelo. El aceite esencial de albahaca se utiliza en una variedad de productos</li> </ul>

	comunes, como jabones, cosméticos, productos dentales, colonias, perfumes y aditivos aromatizantes.
<b>ARTESANÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Es usado en la artesanía como popurrís, ramos y coronas. Las semillas y los tallos pueden ser usados en coronas para la cabeza, enrollados los tallos en una sola cuerda fuerte con hilos encerados de cadena o bordados.</li> </ul>
<b>AGRICULTURA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ A lo largo de la historia de la humanidad, se ha utilizado principios aditivos o extractos procedentes de las plantas como insecticidas, aún sin saber cuáles eran los componentes efectivos para el control de plagas.</li> <li>▲ Los aceites eran usados como comercio de repelentes de insectos, las semillas y las hojas eran usados para repelar mosquitos.</li> <li>▲ Los componentes más aditivos contra plaga como <i>sitophilus oryzae</i>, <i>Rhyzopetha dominicana</i> y <i>Cryptolestes pusillus</i> son el linadol, s-carvona y estragol. Es posibles emplearla como fuente de pigmentos naturales, como fuente de antioxidantes fenólicos para nuestra dieta, como insecticida. (Lopez Belchi, 2008)</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia, (2020) (RUIZ, 2016).

### 1.3. Rendimiento

Los rendimientos promedios varían dependiendo de las características del suelo, del clima, y las variedades utilizadas. La albahaca es capaz de producir un rendimiento de masa de 20t/ha al año en dos cortes (12t/ha y 8 t/ha respectivamente. (CENÓZ Y BURGOS, 1998; PLAN HORTICOLA NACIONAL, 2009)

**Tabla I-10 Rendimiento Promedios De Albahaca**

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD (Kg/ha)</b>
Planta fresca	10.000 - 20.000
Planta seca	2.000 - 3.000
Hoja seca	1.200 – 1.500
Aceite esencial	40 – 50

**Fuente:** (MARRERO, 2003)

#### **1.4. Generalidades el origen de los vinos aromatizados**

El origen de la palabra y su forma correcta de escribirse al igual que su verdadero origen, han sido un misterio y cada variación (Wermut, Vermouth, Vermut, Vermú o Vermout) tiene su versión según el lugar de origen; es una especie de vino aromatizado; es un vino de aperitivo. Se elabora con vino blanco, ajeno y otras hierbas y plantas. La combinación exacta varía de una bodega a otra, muchas de ellas recetas tradicionales.

Han surgido diferentes teorías y mitos. Una de ellas nos transporta al año 400 a. C en Grecia, cuando Hipócrates una de las figuras más destacadas en la historia de la medicina, decide emprender la búsqueda para curar los dolores de estómago. Su exploración comienza con extractos de plantas, hierbas, flores y vino que dieron como resultado una bebida aromática; creando lo que conocemos como Hipocrás, el vino especiado de la Edad Media. Con el tiempo, el Vermouth logra escaparse de la medicina, para convertirse en un aperitivo gracias al mítico libro de cocina De Re Coquinaria publicado bajo el Imperio Romano. Aquí se encontró la receta de una mezcla de hierbas mediterráneas. (VINO, 2015) Antonio Benedetto Carpano, Italia (1786). Lo que muchos no saben es que, por un lado, la receta de este tipo de vino ya había sido elaborada por los antiguos romanos recibiendo el nombre de Absinthiatum vinum y por el otro, se han encontrado recetas semejantes al Vermouth de aspecto moderno que datan de 1773. Carpano trabajaba en la tienda de vinos de Luigi Marendazzo, ubicada justo frente al Palacio Real de Saboya en Turín. Mientras trabajaba con Marendazzo decide aprender, practicar y experimentar con diferentes

hierbas en búsqueda de su propio sabor. Para 1786 creó uno de sus experimentos inspirado en la tradición y las recetas de su ciudad natal Bioglio Belese que se basó en mezclar: Vino Blanco, más de 30 hierbas, raíces, flores y cortezas de diferentes plantas, azúcar y Brandy para darle un toque dorado. Carpano le muestra su experimento a Marendazzo con el propósito de tener su visto bueno y luego de probarlo, es él, quien le permite venderlo en su tienda y enviarlo al Palacio Real para que el Duque Vittorio Amedeo III lo probara. Cuando el Duque tiene por primera vez en su paladar esta mezcla de botánicos, se encuentra con una bebida equilibrada, un mix entre el dulce y el amargo tan increíble que, decide cancelar su suscripción anual de Rosolio (licor derivado de los pétalos de rosa) y darle la bienvenida al Vermouth como licor oficial de la realeza. Joseph Noilly, (Francia), otro enamorado del universo de las hierbas y las plantas medicinales se encarga de darle al Vermouth un matiz diferente, pues su fórmula proponía un trago más seco con tres veces menos azúcar que los Vermouths italianos, sin duda una versión que transformaba drásticamente el típico Vermouth Rojo de Carpano. Dolin, (Francia), la primera casa productora de la región fundada en Chambéry para 1821. Esta casa creó un estilo de Vermouth más ligero y floral. (VIVEROS BARBER, 2020)

A su vez nace en Chambéry, Comoz y son ellos los que crean el método para quitarle el color al Vermouth dando a luz al Vermouth blanco con tintes dulces. (Aquí es muy importante no confundirlo con el Vermouth seco de Noilly Prat pues este se trata más bien de un blanco seco. Perucchi, (España), 1860 y hacia 1871 los primeros vermuteros se instalan en Reus, es una zona de España, en 1881 el gobierno conservador de Madrid les suma un arancel a las importaciones de productos manufacturados, vinos y derivados incluidos. (NOVILI, 2017)

**Tabla I-11 Bodegas Que Han Marcado La Historia Del Vermouth**

<b>BODEGA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOGOTIPO</b>
<b>YZAGUIRRE (ESPAÑA)</b>	La marca Yzaguirre fue una de las primeras en 1884 en comercializar la popular bebida en España, desde su sede de elaboración en Reus. Su propuesta tiene vinos más aromáticos con un ligero amargor.	
<b>CINZANO (ITALIA)</b>	La familia Cinzano tenía sus raíces en la Villa de Pecetto, en las afueras de Turín. Son conocidos por sus aguardientes y licores de cereza. En 1851 cuando muere Carpano, empiezan a comercializar su Vermouth exportando al resto del Ducado de Saboya.	
<b>MARTINI (ITALIA)</b>	En el año 1860, Alessandro Martini, Luigi Rossi (enólogo), Teófilo Sola (contador) deciden transformar una pequeña bodega de San Salvatore de Monferrato y darle nueva vida, creando Martini, Rossi & Sola en 1863.	
<b>NOILLY PRAT (FRANCIA)</b>	En 1813, una receta para un Vermouth seco que nace de las manos de Monsieur Joseph Noilly tuvo una gran acogida y como resultado nace la casa francesa Noilly Prat.	

**Fuente:** Elaboración propia (2020) (VINO, 2015)

#### **1.4.1. Vino aromatizado**

El proceso de su creación para definir vino aromatizado se ha preparado a partir de un vino con un sabor característico derivado de sus especias, generalmente aromáticos, amargas o estimulantes y botánicos; con el fin de tener un resultado concreto. Este únicamente será edulcorado por medio de azúcar caramelizado, sacarosa, mosto de uva, mosto de uva concentrado rectificado y mosto de uva concentrado. (BEDRY)

Este tipo de vinos tiene su origen en los tiempos en los que la tecnología en la elaboración del vino no podía garantizar ni la calidad ni la durabilidad del vino. Así se podían macerar hierbas y especias e incluso añadir agua y miel. Si bien las sustancias añadidas desvirtúan en buena medida lo que son las características del vino, es posible clasificarlos como tales puesto que es el vino la base de su elaboración. (BEDRY)

**Figura I-6 Botánicos En Vinos Aromatizados O Vermuoth**



**Fuente:** (LICORES, 2010)

#### 1.4.2. Características de los vinos aromatizados blancos

Se caracterizan según las sustancias añadidas es posible clasificarlos como tales puesto que es el vino la base de su elaboración. Existen muchos tipos de vinos aromatizados o derivados vínicos que se distinguen, principalmente, por los procesos tecnológicos que se han seguido y por los aditivos utilizados. Un vino aromatizado (según el reglamento de la UE, debe contener por lo menos un 75% de volumen de vino) con hierbas y plantas u otros botánicos. El índice de alcoholimétrico debe situarse entre 14,5% y 22% Vol. Para elaborar unos 100 litros, se recomienda elegir una mezcla de plantas aromáticas de entre 300-400 g. también se pueden hacer producciones

inferiores calculando las proporciones; así, para 20 litros se necesitará entre 60 y 80 g de botánicos. La primera decisión, pues será elegir la fórmula de plantas que definirá el perfil aromático, la mezcla tradicional se puede modificar según la preferencia de cada uno; hay q tener en cuenta los efectos de los botánicos, según su potencial aromatizante, amargo o suavizador. (PRETES, 2010).

**Tabla I-12 Características De Los Vermuts Blancos**

<b>VINOS AROMATIZADOS BLANCOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>VINO AROMATIZADO YZAGUIRRE CLÁSICO BLANCO</b>	De color amarillo pálido, el Yzaguirre Clásico Blanco presenta un aroma intenso de hierbas aromáticas y especias. Ligeros toques balsámicos que nos proporcionan una estructura aromática agradable y muy particular. Fresca y suave intensidad en boca, muy bien equilibrada, con toques de vainilla y canela.  Su envase es botella de un litro, posee un grado del alcohol del 13%-15%.
<b>VINO AROMATIZADO YZAGUIRRE BLANCO RESERVA</b>	De color amarillo intenso, el Yzaguirre Blanco Reserva es muy aromático, aterciopelado y agradable al paladar, con notas de madera, hierbas y especias que nos traen recuerdos de fruta madura. Gusto inicial en boca muy equilibrado y sabroso, en perfecta armonía con la acidez del producto. 12 meses de crianza en barricas de roble le confieren consistencia y carácter. Posee un grado alcohólico 18% de volumen.

**Fuente:** Elaboración propia (2020) (VIVANCO, 2019)

### **1.4.3. Hierbas aromáticas**

La clave está en la mezcla de hierbas aromáticas, que aporta los sabores amargos, aromas y dulces. Precisamente, lo que hace diferentes los vermouths o vinos aromatizados españoles de los franceses e italianos es la calidad de estos sabores aromáticos y la

fórmula de las hierbas utilizadas; el italiano destaca por sus amargos y el francés por sus versiones más secas. (RUSCALLEDA, 2015)

Los componentes de la fórmula, que cada marca guarda en secreto, tienen la finalidad de dar al vino aromatizado un sabor amargo y al mismo tiempo aromático, y como es básico que los sabores y aromas estén equilibrados, el contraste de unas hierbas con otras cumple un papel básico. (RUSCALLEDA, 2015)

Los botánicos se pueden clasificar por sus efectos: amargos, aromatizantes, amargo-aromatizantes y suavizantes. Estos son los más comunes.

El ruibarbo (*Rheum palmatum*) es una raíz muy empleada en el Oriente que se extendió a la India y luego por Europa. Aporta un sabor dulce-amargo y es un componente antioxidante, tiene propiedades purgantes, laxantes y astringentes.

El lúpulo (*Humulus Lupulus*) confiere un sabor amargo. Es un conservante y aromatizante que también se usa en la elaboración de cerveza.

La quina (*Cinchona calisaya*) es una de las materias primas que, en forma de corteza del quino, se emplea en la elaboración de bebidas tónicas y amargas como la angostura. También en medicina ha sido uno de los antídotos contra la malaria durante siglos. (RUSCALLEDA, 2015)

Se usan otros tipos de hierbas y especias, la dulzura de la canela o la vainilla; los sabores amargos del dicitamo de Creta; los aromas del carbamomo, la genciana o el cilandro; o el sabor ardiente de la nuez moscada. (RUSCALLEDA, 2015)

**Figura I-7 Las Hierbas Aromáticas**



**Fuente:** (RUSCALLEDA, 2015)

#### **1.4.4. Propiedades de los vinos aromatizados**

El vino aromatizado pertenece al grupo de bebidas alcohólicas. Los grados de alcohol del vermut o vino aromatizado están en torno a los 13°. Esto quiere decir que, por cada litro de vermut, aproximadamente 13 centilitros son de alcohol. Entre las propiedades nutricionales cabe destacar que 100 gramos de vino aromatizado o vermut tienen los siguientes nutrientes: (LLC, s.f.)

**Tabla I-13 Propiedades Nutricionales De 100 Gramos De Vino Aromatizado**

<b>PROPIEDADES NUTRICIONALES</b>	
Calorías	145 kcal.
Grasa	0 g.
Colesterol	0 mg.
Hierro	0,36 mg.
Sodio	28mg.
Fósforo	6 mg.
Potasio	30 mg.
Zinc	0,03 mg.
Magnesio	4 mg.
Carbohidratos	13,50 g.
Fibra	0 g.
Azúcares	13,50 g.
Proteínas	0,10 g.
Calcio	6 mg.
Vitamina A1	Trazas
Vitamina B1	Trazas
Vitamina B6	Trazas
Vitamina B9	Trazas

**Fuente:** (GOLFO, <http://golfo.es/actualidad/>, 2018).

**Tabla I-14 Características De Los Vinos Aromatizados O Vermuts**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
<b>CALORÍAS</b>	Contiene el 5 % de la cantidad diaria recomendada, unas 145 calorías. No contiene grasa, algo a tener muy en cuenta sabiendo que además aporta nutrientes y vitaminas. Según la preparación del vermut, puede variar su composición, propiedades y características nutricionales.
<b>ANTIOXIDANTES</b>	Ayuda a evitar la oxidación de las células, lo que previene los radicales libres. Esto significa que ayuda a evitar que las células envejezcan.
<b>BEBIDA NATURAL Y ARTESANAL</b>	Contiene hierbas aromáticas y medicinales con múltiples beneficios para la salud; corregir los problemas digestivos, mejorar el apetito sexual y aliviar el dolor.
<b>OTRAS BONDADES</b>	Es un gran aliado del corazón al aumentar los niveles de colesterol bueno en la sangre. Siempre tomado con moderación, eso sí.

**Fuente:** (CASTILLO, 2019)

#### **1.4.5. Características físico-químicas de los vinos aromatizados**

Fundamentos físico-químicos para la determinación de parámetros de calidad. Métodos de análisis fundamentales son las determinaciones físico-químicas básicas realizadas durante la fermentación:

- ▲ Acidez total, pH, acidez volátil, alcohol, azúcar, anhídrido sulfuroso, ácido málico, otros.
- ▲ Relaciones glucométricas (Baumé, Brix y otros)

- ▲ Control del desarrollo de la fermentación alcohólica: Densidad y temperatura.
- ▲ Control del desarrollo de la fermentación maloláctica: Cromatografía de papel, análisis enzimático.
- ▲ Pruebas microbiológicas.
- ▲ Desviaciones de la fermentación. Microorganismos causantes.
- ▲ Hojas de control y registro de datos

(MAUDE, 2011)

#### **1.4.6. Componentes principales de los vinos aromatizados**

El sabor característico; está en la mezcla de hierbas aromáticas, que aporta los sabores amargos y dulces. Precisamente, lo que hace diferentes los vinos aromatizados españoles de los franceses e italianos es la calidad de estos sabores aromáticos y la fórmula de las hierbas utilizadas; el italiano destaca por sus amargos y el francés por sus versiones más secas. Los componentes de la fórmula, que cada marca guarda en secreto, tienen la finalidad de dar un sabor amargo y al mismo tiempo aromático, y como es imprescindible que los sabores y aromas estén equilibrados, el contraste de unas hierbas con otras cumple un papel básico. (BACHS, s.f.)

Los botánicos se pueden clasificar por sus efectos: amargos (Angélica, lúpulo, ruibarbo y quina), aromatizantes (anís estrellado japonés, cáscara de naranja limón o pomelo, dicitamo de creta, romero, albahaca, hinojo o tomillo), amargo-aromatizantes (ajeno, enebro, verónica, camedrio) y suavizantes (canela, azafrán, nuez moscada, vainilla, cardamomo). Aunque estos son los botánicos más comúnmente utilizados en la elaboración, la lista puede ser mucho más larga. Hay vinos aromatizados que en su fórmula utilizan más de un centenar de ingredientes, como salvia, estragón, melisa, perifollo, laurel, manzanilla, algarroba, clavo, mejorana, genciana, cilantro, lavanda o flor de azahar. La calidad de los botánicos, o si son frescos o secos, determinará en

parte la personalidad de cada vermut, pues le conferirá un color, unos aromas y un sabor determinados. (BACHS, s.f.)

El extracto de hierbas del vermut para elaborar unos 1000 litros, se recomienda elegir una mezcla de plantas aromáticas de entre 300-400 gr. También se puede hacer producciones inferiores calculando las proporciones; así, para 20 litros, se necesitan entre 60 y 80 gr botánicos. La primera decisión, pues será de elegir la fórmula de las plantas que definirán tu perfil aromático del vermut. (BACHS, s.f.)

#### **1.4.6.1. Características de los aromas y sabores**

Los sabores más amargos pueden constituir entre el 10 y el 50% de la mezcla y estar compuesta por hasta un centenar de plantas como enebro, raíz de angélica, anís estrellado, hoja de alcachofa, raíz de agracejo, ajeno y dicitamo de Creta, hoja de nogal negra, raíz de bardana, raíz de cálamo, corteza de quina, cáscaras de cítricos, raíz de diente de león, raíz de genciana, marrubio, raíz de regaliz, artemisia, raíz de uva de Oregón, raíz de lirio, corteza de casia, zarzaparrilla y corteza de cerezo silvestre.

Aromatizar un buen vermut es tan importante como elaborar una buena mezcla y puede utilizarse cualquier hierba, especia, flor, fruta, fruto seco, semilla... Los más comunes son especias como pimienta de Jamaica, canela, anís estrellado, alcaravea, cardamomo, casia, semilla de apio, chiles, clavo de olor, cilantro, hinojo, jengibre, bayas de enebro, nuez moscada, granos de pimienta o vainas de vainilla; hierbas y flores como la manzanilla, hibisco, lúpulo, lavanda, limoncillo, menta, rosa, romero, salvia, tomillo, milenrama, tila; frutos secos como almendras tostadas, nueces o avellanas y granos, de cacao o café. (CASTILLO, 2019)

#### **1.4.7. Tipos de vinos aromatizados**

Existen muchos tipos de vinos aromatizados o derivados vínicos que se distinguen, principalmente, por los procesos tecnológicos que se han seguido y por los aditivos utilizados. (BEDRY)

Se distinguen cuatro tipos de vinos aromatizados o vermut, que son el rojo, blanco, rosado y seco. Todas ellas cuentan con características distintivas.

**Tabla I-15 Tipos de Vinos Aromatizados**

<b>TIPOS DE VINOS AROMATIZADOS O VERMUTS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Vino Aromatizado Rojo</b>	<p>También llamado vino aromatizado rosso o incluso vermut negro, es el más clásico y habitual sobre todo en España. En términos generales es más dulce que el resto gracias al caramelo que se le añade, responsable también de su color. De este modo resulta menos amargo y seco que el resto, acentuándose en él las hierbas aromáticas y especias como la canela. En el país del que es originario, Italia, este mismo vermut es más especiado y presenta un final con una mayor amargura. Existe una gran variedad de vermús rojos para que disfrutes del que más te guste.</p>
<b>Vino Aromatizado Rosado</b>	<p>Para aquellos a los que les gustan las bebidas de sabores menos intensos. Se le considera uno de los más suaves, además de ligero, delicado y sofisticado. Es también más fresco, por lo que es recomendable para el verano especialmente, y sus notas organolépticas resultan a los paladares menos acostumbrados a este aperitivo más agradables. Su popularidad es relativamente reciente y para muchos consumidores continúa siendo todavía un gran desconocido, pero dale una oportunidad, seguro que te sorprende.</p>
<b>Vino Aromatizado Seco</b>	<p>También es conocido como dry vermouth, es también de origen francés, es muy similar al anterior y las tierras galas son de las mayores productoras mundiales. Se emplea especialmente en coctelería como base para famosos combinados como el Dry Martini y se puede emplear también en cocina. En contraposición al blanco, el seco es más amargo, se le considera el más amargo, aunque en su elaboración algunos fabricantes emplean grandes cantidades de azúcar.</p>

<p><b>Vino Aromatizado Blanco</b></p>	<p>El vino blanco procede de Francia y se le suele atribuir su autoría a Joseph Noilly, quien lo habría creado en torno a la primera década del siglo XIX, guardando grandes similitudes con el vino aromatizado seco. El considerado blanco es habitualmente más dulce, gracias a que en su elaboración se suprimen algunos de los botánicos y sustancias amargas que sí se emplean en el rojo. Este es el tipo más consumido a nivel mundial, junto al seco, y suele estar dominado por notas avainilladas y cítricas. Perfecto para acompañar el aperitivo del domingo.</p>
---	--

**Fuente:** (KAMALTEC, 2018).

**Figura I-8 Tipos de Vinos Aromatizados**



**Fuente:** (KAMALTEC J. , 2018)

#### **1.4.8. Beneficios de los vinos aromatizado**

Sus beneficios son interminables al consumirlo de forma responsable nos permite disfrutar del ritual de detener el mundo y encontrar en su compañía y en la de nuestros seres más queridos, un momento divino, para reflexionar, hablar y compartir; porque en él está la vida de la tierra y la muchos de nosotros que disfrutamos de sus placeres.

Ahora que ha vuelto a nuestras tapas y está presente en nuestras comidas, vamos a hablaros de los principales beneficios que presenta:

- ▲ Aliado para perder peso: El consumo de vermut despierta la función de un gen que impide la formación de nuevas células ricas en lípidos y ayuda a movilizar

las existentes. Aunque contiene azúcar en dosis moderadas que contribuye a reducir la obesidad y el sobrepeso al envejecer.

- ▲ Complemento placentero: al consumirlo con moderación se liberan endorfinas en dos zonas del cerebro. Esto provoca, por lo tanto, un aumento en la sensación de placer. (CORNICABRA, 2017).
- ▲ Limpiador de paladar: tomado antes y durante la comida, ayuda a percibir mejor los sabores que cuando ésta se acompaña con agua. Esto es debido a sus propiedades, que evitan la excesiva sensación de grasa y permiten saborear mejor la comida.
- ▲ Reduce riesgo de cáncer: el vermut rojo ayuda a reducir el riesgo de cáncer de pulmón en hombres, sobre todo si son fumadores. Además, hace que bloqueen el crecimiento de las células responsables del cáncer de mama.
- ▲ Aliado del corazón: una copa al día en el caso de las mujeres o dos en el de los hombres. Esto hará que aumente los niveles de colesterol bueno en la sangre y prevenir las complicaciones cardiovasculares y coronarias.
- ▲ Cuida la próstata: un estudio asegura que consumir vermut después de cumplir aproximadamente los 40 años de edad, reduce en un 50% la posibilidad de ser diagnosticado de cáncer de próstata.
- ▲ Hábitos saludables: según un estudio, los aficionados al vermut suelen comprar alimentos más sanos. Además, generalmente, suelen tener una dieta más equilibrada que los consumidores habituales de cerveza.
- ▲ Su sabor: no podemos olvidarnos de lo rico y sabroso que está el vino aromatizado artesanal. (CORNICABRA, 2017).

### **1.4.9. Clasificación de los vinos blancos aromatizados**

Existen diferentes clasificaciones para los vinos, nos centraremos en los cuatros que creemos más prácticas y generales:

#### **1.4.9.1. Clasificación General:**

Es la más usada y la más importante se clasifica a los vinos según su forma de elaboración, abarcando todos los tipos posibles.

- ▲ Vinos tranquilos: Son los blancos.
  
- ▲ Vinos especiales: Son los generosos, licorosos generosos, dulces naturales, mistelas, espumosos naturales, gasificados, de aguja, enverados, chacolí y derivados vánicos (vinos aromatizados, vermouths, aperitivos vánicos). (CORNICABRA, 2017)

#### **1.4.9.2. Periodos de Reposo**

Basada en diferenciar los vinos por sus periodos de reposo en bodega antes de salir al mercado. Los vinos blancos se pueden agrupar según su elaboración e incluso según su crianza:

- ▲ Vinos "jóvenes" o del año, donde predominan los caracteres de juventud o primarios, especialmente los aromáticos, pudiendo evolucionar positivamente por reducción en botella solo en determinados casos.
  
- ▲ Vinos "criados o envejecidos en barrica", donde después de una estancia en barricas de madera, seguido de otro periodo en botella, los vinos pierden la frescura de la juventud y adquieren otros caracteres sensoriales de tipo terciario o maderizados.
  
- ▲ Vinos "fermentados en barrica", que presentan aspectos intermedios entre los anteriores, pero con matices sensoriales más profundos y diferenciadores.

- ▲ Vinos "generosos" de crianza, fundamentalmente oxidativa y en algunos casos bajo un velo de levaduras, poseyendo unos caracteres sensoriales de una gran tipicidad. (CORNICABRA, 2017)

#### 1.4.9.3. Por grado de dulce

El vino neutro se endulza con azúcar natural y, según el estilo, se obtiene ese tono marrón caoba añadiendo al final una determinada cantidad de azúcar caramelizada, mosto concentrado o algún edulcorante natural. El toque más o menos dulce lo decide cada casa y forma parte del carácter de la marca. Los vinos blancos suelen ser "secos", es decir casi sin azúcar, o con un contenido en azúcares residuales inferior a 5 gramos/litro, aunque existen vinos con niveles de azúcares superiores, pudiéndose clasificar los vinos blancos aromatizados de acuerdo con las siguientes categorías: (RUSCALLERA, 2017)

**Tabla I-16 Contenido de azúcares del vino aromatizados o vermouths**

<b>Tipo de vino</b>	<b>Azúcar (gramos/litro)</b>
Extraseco (o extra-dry)	Su contenido en azúcares es inferior a 30 g por litro.
Seco	Su contenido en azúcares es inferior a 50 g por litro.
Semiseco	Tiene entre 50 y 90 g de azúcares por litro.
Semidulce	Tiene entre 90 y 130 g de azúcares por litro.
Dulce	Su contenido en azúcares es superior a 130 g por litro.

**Fuente.** (VINETUR , 2017)

#### 1.4.9.4. Por su origen y variedad

El vino blanco es atendiendo a su origen o variedad de uva utilizada en su elaboración. Vinos blancos "neutros" que no poseen un aroma varietal particular, pero que pueden tener aromas primarios de juventud procedentes del proceso de elaboración.

Vinos blancos "aromáticos" donde la variedad de uva comunica un perfil sensorial característico, especialmente en el apartado de aromas, destacando variedades como: Albariño, Chardonnay, Chenin blanc, Godello, Malvasía, Moscatel, Petit arvine, Riesling, Sauvignon blanc, Treixadura, Viognier, etc. (CORNICABRA, 2017)

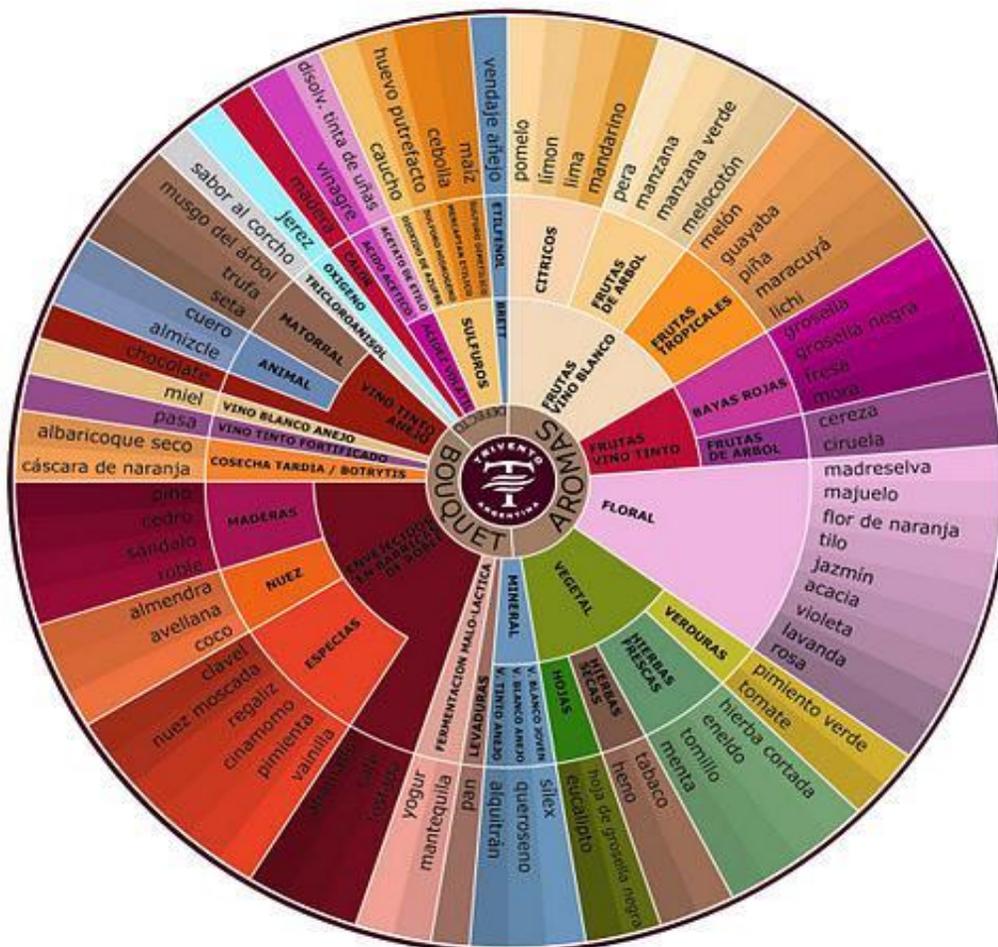
### **1.5. Las series en la clasificación del aroma de los vinos**

Si la sucesión de adjetivos que se emplean habitualmente para hablar del color del vino es extensa y algo anárquica, porque depende de la percepción y parámetros de color de cada uno de los catadores, con los aromas ocurre algo todavía más complejo.

Nuestra capacidad para percibir unos aromas u otros no depende tan sólo de si ellos están en el vino o si los tenemos catalogados en nuestro cerebro como estímulos reconocibles.

El aroma que percibimos depende también de nuestros propios umbrales de percepción. Todo ello es lo que hace de una cata en común una actividad tan instructiva y divertida. Junto a los aromas más reconocibles y evidentes en cada vino siempre habrá matices, destellos aromáticos que motiven una puesta en común y permitan enriquecer entre el conjunto de los asistentes la visión global de los aromas que expresa el vino. (CORNICABRA, 2017)

Figura I-9 Clasificación Del Aroma De Los Vinos



Fuente. (PRUDENCIO, 2002)

Aunque secularmente se ha tratado de establecer una clasificación canónica de los aromas basada en las cualidades aromáticas de los componentes químicos que se entrecruzan en el vino, todavía no hay un catálogo universal de aromas. La que damos a continuación es una clasificación dividida en diez series de aromas, los más frecuentes en los vinos, por su utilidad como herramienta de trabajo inicial:

Serie frutal: de frutas como el plátano, la grosella, el melocotón, etc. La serie frutal distingue los grados de madurez del fruto: se puede hablar de fruta fresca, fruta en sazón, fruta confitada, fruta escarchada, etc.

Serie vegetal: olores de hierbas, de hojas verdes, etc; serie floral: de flores como la rosa, el jazmín o la violeta.

Serie animal: se corresponden con los aromas azmilclados de determinadas variedades de uva y con las notas de caza y carne que aparecen en ciertos vinos al envejecer.

Serie balsámica: de bálsamo, comprende los olores de resina fina y otros aceites esenciales similares.

Serie de madera: olores que provienen de los taninos o derivados de las maderas utilizadas para envejecer los vinos.

Serie química: olores de azufre, de sulfuroso, de ácido acético, que pueden encontrarse en los vinos.

Serie de ésteres (se forman en la fermentación, por combinación de ácidos y alcoholes): los ésteres de los ácidos volátiles producen aromas afrutados (manzana, plátano, frambuesa), aunque también los hay mucho menos agradables, como el éster acético, formado por combinación de ácido acético y etanol.

Serie especiada: de especias como el clavo, la canela, la pimienta, la vainilla, la mostaza, etc.

Serie empireumática: olores a quemado, ahumado, cocido, alquitrán, etc.

(PRUDENCIO, 2002)

## **1.6. Propiedades organolépticas**

El vino posee ciertos atributos que inciden de forma grata que son perceptibles propias del vino blanco aromatizados en la mayoría de los sentidos (todos excepto el oído y el tacto). Por ejemplo: los aromas afectan a los sentidos del olor, los diferentes sabores, los colores a la vista, que se compone de aroma, bouquet, cuerpo, etc. Todos ellos suelen tener un origen químico que se ha ido identificando poco a poco a lo largo de finales del siglo XX y comienzos del XXI. Empleando una degustación y cata.

Al igual que ocurre con la cata de vinos, la cata de vinos aromatizados también necesita de un espacio adecuado, limpio y ventilado en el que no intercedan otros olores. Al ser

posible la sala debería tener colores neutros y buena luz, natural o artificial y al ser posible las mesas deben ser de color, para ayudarnos a apreciar el color del vino aromatizado. La bebida debe servirse a una buena temperatura de 10° a 14° grados. (CORNICABRA, 2017).

### **1.6.1. Cata de vinos blancos aromatizados.**

La cata se puede definir como: "Las técnicas que permiten percibir, identificar, apreciar y clasificar, mediante los órganos de los sentidos, las propiedades organolépticas de los alimentos". Consiste en probar con atención un producto cuya calidad queremos apreciar, se trata de someterlo a nuestros sentidos y conocerlo buscando sus diferentes efectos y cualidades, con el fin de expresarlos.

Cada botella de vino aromatizado es una obra de arte es una lástima no poder disfrutar mediante de todos los secretos y las características. Las Vermudas University es la divulgación de la cultura del vermut, el estudio, difusión de su historia, investigación y desarrollo de su futuro; como catar un vino aromatizado es relevante no hay verdades absolutas no hay errores cada uno percibe o puede percibir o lo que esta entrenado a percibir. Cada vino aromatizado se divide en tres fases la primera impresión, la evolución que es el cambio progresivo de los primeros aromas y sabores, por último, la impresión final o final de boca en la que se detectaran las mejores cualidades dándonos la sensación de plenitud. (ANTONI, 2019).

#### **1.6.1.1. Fase visual**

En el análisis visual, el color va a variar dependiendo del vino de base y sobre algunos productos botánicos con el cual estuvo en contacto, por lo que hay una amplia gama de colores, nos puede aportar indicaciones en el cual es su estado de oxidación o incluso su estado de madurez si paso por barrica o no y el cuidado de su elaboración

El color de los vinos varía con la edad, en los vinos blancos pueden aparecer colores desde un amarillo pálido casi incoloro, hasta los amarillos oro viejo y ámbar propios de los vinos más evolucionados por la crianza, pasando por los amarillos con tonos

verdosos, los pajizos, etc. que están más relacionados con los vinos jóvenes. (ASENCIO., 2005)

#### **1.6.1.2. Fase olfativa**

Al catar un vino aromatizado o vermut sería más fácil por lo que percibimos encontrar muchos aromas a hierbas botánicas, algunos ejemplos son: tomillo, genciana, ajeno, manzanilla, menta, salvia, té, enebro, saúco, quinina, canela, coriandro, vainilla, albahaca, naranja, clavillos, frambuesa, moscatel que están en contacto con el vino.

En referencia al aroma, debido a la gran cantidad de hierbas utilizadas en la elaboración y diferentes en cada uno de ellos, es más difícil establecer una rueda de aromas. En muchas de las catas destaca el aroma balsámico y el olor a herbáceo, un poco amargo. Pueden destacar por ejemplo las notas cítricas, el olor a madera ahumada o el ajeno, la genciana y la corteza de naranja, aunque el vino aromatizado pueda tener otras 10 especias y plantas aromáticas. (ASENCIO., 2005)

#### **1.6.1.3. Fase gustativa**

Es donde nos revela su verdadera identidad, su verdadera personalidad el sabor del vino aromatizado va depender de la variedad, tomamos un pequeño sorbo de vino blanco aromatizado procurando que entre mezclado con aire y lo distribuiremos moviéndolo por toda la boca para que todas las papilas lo reciban con la misma intensidad. Tiene un sabor amargo y seco con un contenido de grado alcohólico que suele ser de 13% hasta 18%, y su persistencia aromática, detectaremos las impresiones físicas de temperatura, suavidad, rasposidad, astringencia, acidez, ardor, picor, viscosidad y en general aquellas sensaciones relacionadas con el sentido del tacto bucal. (Yanalda, s.f.)

Los sabores ácidos provienen de las sustancias con ese carácter que están contenidas en los vinos, ya sea procedentes de la uva o desarrollados en la fermentación. Los sabores salados proceden de las sales disueltas en los vinos muy relacionadas con el extracto y las cenizas en los vinos, aportan cuerpo y estructura. Los sabores dulces proceden fundamentalmente de los azúcares, el alcohol, la glicerina y otros alcoholes superiores. Aportan al vino la ligereza del cuerpo y de la suavidad y al mismo tiempo

atenúan el sabor cálido del alcohol. Los sabores amargos son originados por los polifenoles y generalmente van acompañados por la sensación de astringencia. Están directamente relacionados con el color de los vinos y evolucionan considerablemente en el envejecimiento con los procesos de óxido reducción. (ASENCIO., 2005)

### **1.7. Fermentación en vinos blancos**

La mayoría de los vinos blancos se fermentan en cubas de acero inoxidable termo reguladas. Se hace una “fermentación en virgen”, es decir sin contacto con los hollejos, propia de los mostos blancos para producir vinos ligeros y muy limpios. Ahora bien, en la actualidad hay tendencias que optan fermentación del mosto con los orujos, frenando la fermentación mediante tratamientos de frío. Este método dota al vino de más cuerpo, enriquece las sensaciones en boca, aumenta su potencia aromática, permite una mejor evolución en botella y le da una vida más larga.

#### **1.7.1. Vinos blancos que fermentan en contacto con la piel**

Existen diversos procesos de fermentación, lo más interesante es la fermentación de vinos blancos que fermenten como tintos. A principios de la década de 1990, inspirados por las técnicas de vinificación georgianas y la viticultura natural, un par de enólogos de culto de la región nororiental italiana de Friuli-Venezia Giulia, Stanko Radikon y Joško Gravner, comenzaron a producir vinos en contacto con la piel. Elaborado con uvas como Ribolla Gialla y Tocai Friulano, así como Pinot Grigio, Italia, Radikon y Gravner dieron protagonismo a los vinos en contacto con la piel. Inspiró una nueva era de experimentación en toda la región y en otros lugares. (Towe, 2021)

Durante el periodo de la vinificación con las uvas blancas, que fermenten en contacto con la piel, en el que los hollejos permanecen en contacto con el mosto, extrae tanino, sabores adicionales. pueden estar bien estructurados y ganar serios elogios entre los amantes del vino de estilo tradicional.

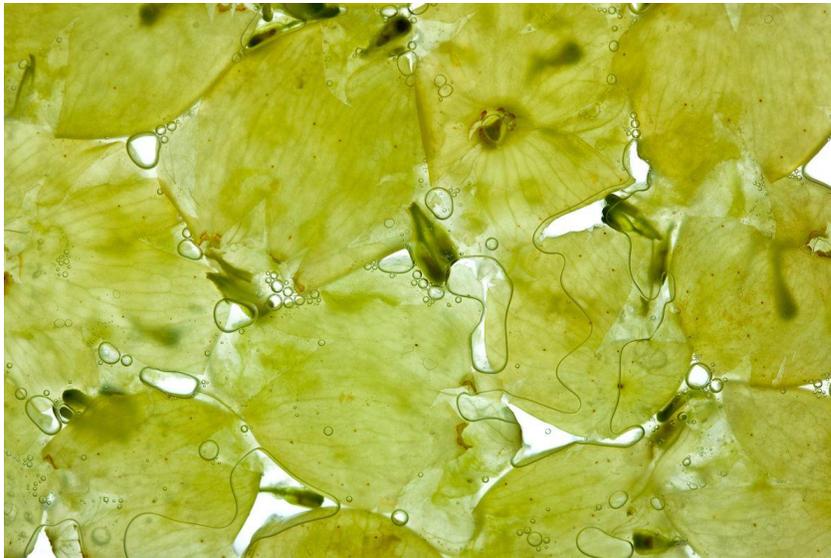
A medida que los enólogos continúan experimentando con uvas nuevas y buscan formas innovadoras de exhibirlas, es una herramienta útil para extraer aromas y sabores adicionales. Periodo de 12 a 24 horas pueden hacer mucho aromáticamente para un

vino blanco, y puede que no afecten en absoluto su color, dependiendo de la uva. Jody Brix Towe y Emily Towe, co-enólogos en Vinos J. Brix en California, haz un Pinot Gris llamado el nombre del amor que está completamente fermentado en los hollejos, un proceso que tomó 16 días para la cosecha 2018. . (Towe, 2021)

### **1.7.2. Modificación de la estructura**

A lo largo de proceso la estabilidad primaria del color, se logra por la acción de oxígeno incorporado (puente etanal). Al final de la fermentación la calidad del oxígeno que se debe incorporar es muy baja (microoxigenación), la parte de los polisacáridos extraídos se van combinando entre ellos y su posterior precipitado, de esta manera contribuyen al vino disminuyendo su astringencia o sequedad. (SAUCIER, 1999).

**Figura I-10 Modificación De La Estructura**



**Fuente:** (Getty, 2020)

### **1.7.3. Fermentación alcohólica en vino blanco**

La fermentación alcohólica se realiza durante 10 y 15 días. La fermentación termina cuando el vino contiene entre 1 y 2 gramos de azúcar por litro, momento en el que está totalmente seco, con escasa presencia de azúcares. Sin embargo, cada vez son más escasos los vinos blancos completamente secos ya que se suele mantener una cierta proporción de azúcares residuales para conseguir una mayor intensidad aromática.

A veces se interrumpe voluntariamente la fermentación etílica en el vino por diversas causas, una de las más habituales es que haya alcanzado la densidad alcohólica establecida por la ley. En otros casos por el contrario se activa de forma voluntaria el proceso de fermentado mediante la adición de materiales azucarados, este fenómeno recibe el nombre de chaptalización y está muy regulado en los países productores de vino. Algunos vinos como los borgoñas blancos vinificados de manera tradicional se fermentan en barricas de roble de 225 L. (MORENO, 2009)

Durante este proceso se transforman los azúcares del mosto en alcohol etílico y dióxido de carbono, principalmente, gracias a la acción de ciertas levaduras, cuando estas viven sin aire. Las levaduras son hongos ascomicetos unicelulares de un tamaño aproximado de 2-6 micras y se encuentran en estado natural en la capa superficial del suelo de los viñedos. Durante la época de maduración de la uva se adhieren a la película de cera que tiene los granos de uva (pruina) al ser transportados por el aire los insectos. Así llegan a la bodega y al mezclarse con el mosto dulce empiezan a desarrollarse y multiplicarse. Existe un gran número de especies y razas de levaduras que se diferencian por su aspecto, sus propiedades, sus modos de reproducción y la forma en que transforman el azúcar. Las levaduras del vino pertenecen a una docena de géneros cada uno dividido en especies. Al encontrarse en un medio nutritivo favorable se reproducen (por germinación y por formación de esporas) multiplicándose de forma considerable y favoreciéndose así su intervención. En pocos minutos y en forma incesante duplican su número, si se encuentran en ese medio nutritivo favorable, de forma que su multiplicación es explosiva. (JACKSON, 2008)

Para las levaduras que se alimentan de azúcares, el alcohol que producen en el metabolismo es un producto de desecho y por tanto inconveniente. Por ello a medida que van consumiendo azúcar y produciendo alcohol, el medio se les va volviendo adverso. Sin embargo, la selección natural ha provocado que se haya generado un equilibrio para las levaduras autóctonas de cada localidad, entre su resistencia al alcohol y la riqueza natural de las uvas allí producidas. Por ello la fermentación

alcohólica termina cuando prácticamente todo el azúcar del vino ha sido transformado en alcohol.

Queda siempre una pequeñísima parte sin transformar llamado azúcar residual, medido y valorado como azúcares reductores. La vigilancia de la fermentación es imprescindible y se reduce el control a dos parámetros: la densidad (concentración de azúcar en el mosto) y la temperatura. El control de la densidad que se realiza con un mostímetro o pesa mostos, permite determinar la cantidad de azúcar que queda en el mosto en cada momento y da una idea de cómo marcha la fermentación y a qué velocidad se va transformando y disminuyendo el azúcar. El control de la temperatura es aún más importante, ya que su aumento por encima de cierto nivel puede dar lugar a una parada de fermentación por muerte de las levaduras. Por eso hoy en día se emplean técnicas de refrigeración de mostos que permiten controlar las temperaturas de fermentación y conducirla de forma idónea.

Por otro lado, no debe olvidarse que las altas temperaturas aumentan la volatilidad y por tanto la pérdida de las sustancias aromáticas tan importantes en un vino. La duración de la fermentación y del encubado varía mucho según el tipo de mosto que se quiere obtener y la velocidad de la reacción fermentaria. (HIDALGO, 2011)

Esta duración influye de manera decisiva en el cuerpo, astringencia, evolución y longevidad del vino. En general, los encubados largos son más propios de vendimias sanas, de acidez bastante elevada, fermentada a moderada temperatura. Permite obtener vinos con cuerpo, adecuados a la conservación y que mejoran con la crianza; los encubados cortos se aplican a vendimias poco sanas, con uvas muy maduras de baja acidez, que han fermentado con altas temperaturas y originan vinos muy ligeros, suaves que no ganan con el envejecimiento. Son vinos de consumo rápido.

Se realiza en depósitos de tamaño variable, desde pequeñas barricas de madera hasta grandes depósitos, preferentemente de acero inoxidable por su gran asepsia y elevada transmisión de calor. La fermentación suele durar entre una y seis semanas, dependiendo de las temperaturas y los tipos de vino. Cuanto más baja es la temperatura

del mosto, más lenta es la fermentación, pues las levaduras actúan con una cierta inhibición. (FRANZY, 2000)

En la fermentación se producen una serie de reacciones más o menos encadenadas, y así a partir de glucosa u otros azúcares fermentables (fructosa, manosa) se obtiene un producto final mayoritario que es el etanol. En las primeras fases se produce una fermentación glicero-pirúvica, cuyo resultado es la aparición de glicerina. La glicerina da cuerpo a las bebidas alcohólicas y por tanto interesa que se forme, pero eso sí, en concentraciones bajas, ya que de lo contrario produciría alteraciones sensoriales y podría ser utilizada como substrato nutritivo por algunos microorganismos alterantes. Entre las condiciones operativas a tener en cuenta, destacan factores físicos como la temperatura y la aireación, y factores químicos como la presencia de SO<sub>2</sub> pesticidas etc. (FRANZY, 2000)

Se pueden producir una serie de productos debido a desviaciones de la fermentación alcohólica, entre ellos ácido acético (fermentación acética), ácido láctico, ácido butírico, acetona, acetoína, diacetilo, 2,3-butanodiol, ácido propiónico, ácido succínico, ácido fórmico, ácido valérico, ésteres, etc. Algunos de estos compuestos por reacciones de condensación y esterificación dan al vino final sabores y olores característicos. Sólo concentraciones anómalas de algunos de ellos pueden producir alteraciones, debidas a microorganismos de la fermentación acética y/o láctica. La concentración final de ácido acético varía entre 0,3 y 0,8 g/l y la de ácido láctico entre 4 y 9 mg/l. El final de la fermentación puede determinarse por un análisis de la concentración de azúcares en el mosto - vino, pero en la bodega lo más usual es la medida de la densidad: 1000-1020 g/l. (FRANZY, 2000)

#### **1.7.4. Fermentación maloláctica en vinos blancos**

La fermentación maloláctica (FML) la realizan las bacterias heterofermentativas transformando el ácido málico en ácido láctico. En botella la vida de las bacterias es más difícil en blanco que en tinto, es decir, en tinto se hace casi inevitable hacerla para que no re fermente en la botella (aunque hay excepciones). En blanco no hay ese problema de inestabilidad así que de lo que se trata es de decidir si quiero hacerla o no.

En un blanco joven, fresco y afrutado podemos decidir no hacerla porque buscamos esa frescura a no ser que tengamos unas acideces hirientes. Es por eso por lo que también se llama Desedificación Maloláctica (DML)

La fermentación maloláctica no es obligatoria para los vinos blancos. Aunque contribuye a redondear los vinos ácidos, puede perjudicar los vinos afrutados de las regiones más cálidas. Para impedirla los vivificadores filtran el vino o, en algunos casos le centrifugan, procedimiento que elimina las bacterias susceptibles de provocarla.

La fermentación maloláctica (FML) la realizan las bacterias heterofermentativas transformando el ácido málico en ácido láctico. En botella la vida de las bacterias es más difícil en blanco no hay ese problema de inestabilidad así que de lo que se trata es de decidir si quiero hacerla o no. (ZAMORA, 2003; HIDALGO, 2011).

Consiste en un proceso por el cual ciertos microorganismos presentes en el vino (bacterias lácticas) desencadenan la fermentación del ácido málico que se transforma ácido láctico y ácido carbónico, suavizando la acidez del vino.

El ácido málico, más verde y acídulo se transforma en ácido láctico más suave y sedoso. Este proceso contribuye en gran parte al acabado de los vinos.

Este es un proceso espontáneo que no siempre es adecuado para nuestros vinos y que sólo se da en vinos con elevada acidez que han estado bastante tiempo en contacto con las heces. Hay que evitar que se produzca antes de finalizada la fermentación alcohólica para evitar posibles desviaciones y alteraciones en el vino. Este proceso no es deseado en vinos jóvenes y afrutados que tienen en su acidez un punto positivo a la hora de su degustación. El valor del pH del vino es uno de los factores más importantes para la multiplicación de las bacterias ácido lácticas. En el vino no se produce esta transformación a pH inferiores a 3,2. Cuanto mayor es el valor del pH mejor tiene lugar la multiplicación de las bacterias ácido lácticas y con mayor velocidad se produce el desdoblamiento ácido. (ZAMORA, 2003; HIDALGO, 2011).

Hay que tener en cuenta que se puede influir sobre este proceso de forma que temperaturas frías, sulfitados intensos (< 30 mg/l), descensos del pH, descube y

clarificado temprano, una vez terminada la fermentación, son factores que inhiben el desarrollo de las bacterias ácido lácticas, mientras que temperaturas por encima de 15°C, sulfitados muy escasos o inexistentes, pH alto y larga permanencia de las heces en contacto con el vino son factores que estimulan esta transformación. (ZAMORA, 2003; HIDALGO, 2011).

#### **1.7.5. Fases de fermentación de vinos blancos**

La fermentación se hace en recipientes (hoy en día en cubas de acero inoxidable) y pasa por cuatro fases:

##### **1.7.5.1. Fase de demora**

En la que las levaduras se aclimatan a las condiciones del mosto, a las altas concentraciones de azúcares, bajo valor de pH (acidez), temperatura y SO<sub>2</sub>. Suele ocupar un período entre dos y tres días. (VINO, 2015).

##### **1.7.5.2. Crecimiento exponencial**

Las levaduras ya acondicionadas al entorno, empiezan a multiplicarse en crecimiento exponencial, alcanzando el máximo de su densidad de población, que suele estar en torno a los 100 millones de levaduras por centímetro cúbico. Debido al consumo que hacen las levaduras del azúcar presente en el mosto, las concentraciones del mismo declinan rápidamente. La duración de esta fase es de aproximadamente cuatro días. (VINO, 2015).

##### **1.7.5.3. Fase estacionaria**

Es la fase en la cual la población de levaduras que ha llegado a su máximo valor admisible, lo que hace que se alcance un valor estacionario y que la fermentación se mantenga a una velocidad constante. El calor formado por la fermentación hace que la temperatura de la cuba durante esta fase sea igualmente constante. (VINO, 2015).

#### **1.7.5.4. Fase declinante**

En esta fase la carestía de azúcares o la elevada concentración de alcohol etílico empiezan a matar las levaduras y la población disminuye, con ello la velocidad de fermentación.

Existen algunas prácticas modernas como la inoculación de levaduras durante las fases estacionarias con el objetivo de alcanzar el máximo de 10<sup>8</sup>/ml, esta creencia dicta que el vino poseerá una mayor complejidad de sabores, estas prácticas son habituales en algunos viñedos de Francia y California. No obstante, algunos vinicultores optan por evitar la inoculación, emplean las levaduras salvajes presentes en el entorno de fermentación, lo que ha dado lugar a un debate. Se puede medir la progresión de la fermentación mediante la medida de la densidad del líquido fermentante; medida con un picnómetro de las muestras extraídas de la cuba. Por ejemplo, el mosto es más denso que el vino y esto fija dos límites para saber la evolución de la fermentación. (VINO, 2015)

#### **1.7.6. Métodos para la elaboración vinos blancos aromatizados**

Los métodos para elaborar vino aromatizado se realizan en forma tradicionalmente por maceración hidroalcohólica en frío, calor o directamente en el vino, también existen la opción de infusiones, un proceso mucho más rápido, pero en ambos casos la materia vegetal de las plantas se puede degradar y aportar unos aromas desagradables. También podemos optar por hidrodestilación, tradicional y casero. Es importante a partir de extractos de las plantas que se puedan comprar en herboristería o mercados de proximidad, e incluso se puede ir a buscarlas en los momentos cercanos a la propia vivienda, usando así vegetación típica local. (VINARIS, 2015)

#### **1.7.7. Proceso de vino aromatizado por infusión**

El proceso de infusión en los vinos aromatizados es la bebida agradable o medicinal, acción de sumergir una sustancia vegetal orgánicas como hojas, flores, frutos, o corteza de ciertas plantas en un líquido caliente, pero sin que llegue a hervir, para que se

disuelvan sus partes solubles alguna sustancia vegetal, como hojas, flores, frutos o cortezas de ciertas plantas, y dejándola unos minutos de reposo. (CASTILLO, 2019)

A finales del siglo XIX, en 1786 en el norte de Italia en Turín Antonio Benedetto Carpano donde producía vino, donde había botánicos al pie de la montaña, entonces decidió bautizar a su producto bajo el nombre de Wermut porque en lengua germánica es ajeno. Durante mucho tiempo crearon en la ciudad de Milán el concepto de vino aromatizado o llamado vermouth que se conoce actualmente. Tradicionalmente el método de infusión ha ido evolucionando a lo largo de los años, incorporando todas las hierbas aromáticas, semillas, raíces, hojas, flores y ramas que constituyen el alma del vermouth se juntan para, a modo de infusión, es preferible la infusión hidroalcohólica caliente y estimando unos dos litros de infusión por cada 100 litros de vino, cuya pureza ayudará a la extracción de las esencias y la retención de los sabores. Hay que tener presente que el vino aromatizado reciente preparado no termina de atar bien los sabores y los aromas, y que sólo con paciencia y una buena crianza conseguiremos un envejecimiento deseado. (CASTILLO, 2019)

Los vinos blancos aromatizados se elaboran a partir de uvas blancas y los tonos cobrizos se consiguen con la mezcla del caramelo tostado. El resto de armonías, aromas y sabores los aporta una mezcla de gran variedad de hierbas aromáticas, especias, productos botánicos, frutas, cítricos; cada bodega utiliza unas combinaciones y proporciones muy diferentes y es precisamente ahí, en ese secretismo donde se encuentra la singularidad de cada vermouth. Como dice el refrán: «Cada maestrillo tiene su librillo» pero para conseguir ese característico retrogusto largo de los vermouths, es necesario obtener un perfecto equilibrio entre acidez, amargor y dulzor, gracias a una misteriosa mezcla de hierbas y botánicos. (CASTILLO, 2019)

**Figura I-11 Método De Infusión**



**Fuente:** (CASTELLANO, 2017)

#### **1.7.8. Proceso de vino aromatizado por maceración**

Extracción por maceración según (Chua et al., 2008), citados por (Peredo et al., 2009), otro tipo de extracción por disolventes, mayoritariamente usada a nivel de laboratorio, es la maceración o extracción alcohólica, en la cual la materia orgánica reposa en soluciones de alcohol por periodos de tiempo definido.

Según (Bilbao, 1997) y (Pedrozo, 2004); citados por (Barreto, 2009), la forma más precisa de extracción depende la textura y el contenido acuoso del material vegetal a extraer y del tipo de sustancia que se va a aislar. Los metabolitos secundarios pueden ser volátiles, oleo resinosos, resinosos sólidos, termolábiles, termoestables, lipofílicos e hidrofílicos. (FIORAVANTI, 2014)

Para la elaboración de un buen vino aromatizado por maceración. Partiremos de un vino neutro. El proceso de aromatización lo podemos realizar por maceración, usando plantas, raíces y especias. Si el vino es seco será necesario que añadimos azúcar de caña disuelto con agua o mosto de hasta 6°, será entonces cuando conservaremos la mezcla a una temperatura de 15°. Para elaborar el vermut blanco, antes de añadir los extractos y las hierbas, conviene enfriar y filtrar el vino base, este proceso nos ayudará a eliminar los componentes no deseados y las impurezas. Para elaborar cantidades pequeñas de vermut, de 20 a 25 litros, es recomendable macerar directamente el vino

base con las hierbas. Y para cantidades mayores, de más de 100 litros. Para darle la transparencia característica de esta variedad, lo haremos con carbón decolorante El filtrado y la esterilización de la bebida será el último paso antes del embotellado. (FIORAVANTI, 2014)

### Figura I-12 Método De Maceración En Laboratorio



Fuente: (ORTIZ, 2016)

#### 1.7.8.1. Maceración en frío y calor

De acuerdo con (Fenaroli, 1975), citado por (López, 2008), la maceración es un proceso de extracción sólido-líquido, donde la materia prima posee serie de compuestos solubles en el líquido de extracción que son los que se pretende extraer. El proceso de maceración genera dos productos que pueden ser empleados dependiendo de las necesidades de uso, el sólido ausente de esencias o el propio extracto. La naturaleza de los compuestos extraídos depende de la materia empleada, así como del líquido de extracción. Existen dos métodos de maceración de acuerdo con la temperatura: caliente y frío. (PEDROZO, 2004).

**Maceración En Frío:** Si la extracción es hecha a un material vegetal al cual se le va a comprobar una actividad biológica es preferible hacerla por maceración en frío y en lo posible, las temperaturas de tratamiento no deben sobrepasar los 40 °C para evitar la degradación de metabolitos termolábiles. La extracción por maceración consiste en tener el material vegetal en contacto con un líquido solvente frío, en recipientes de vidrio o de acero inoxidable. Esta operación requiere un tiempo más o menos largo (96 horas como mínimo y un tiempo ideal de 8 días), y generalmente va acompañada de

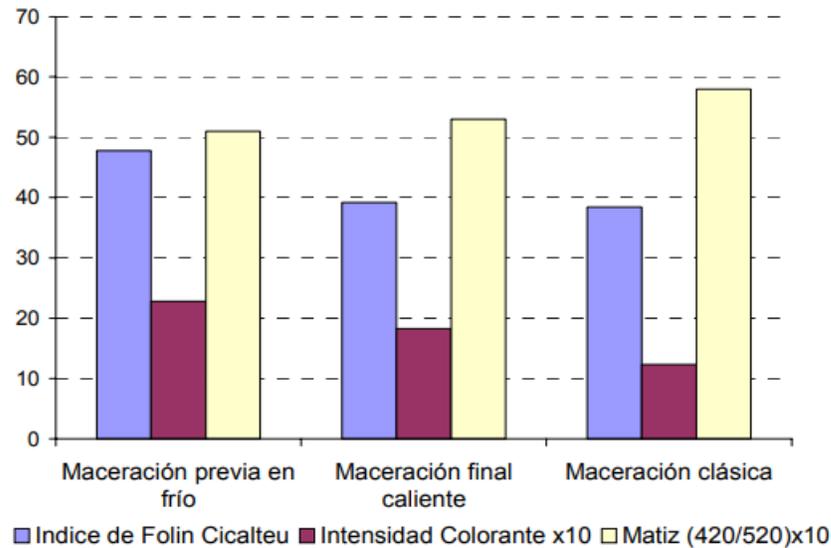
trituration mecánica del material. Es el método más recomendable para extraer sustancias termolábiles (PEDROZO, 2004).

Es una operación de extracción solido-liquido, que se opera bajo el régimen batch o discontinuo, a diferencia de la lixiviación, en este proceso no se aplica calor para la obtención de los extractos, solamente se necesita que el solvente interactúe con la materia prima (hojas de albahacas) en un tiempo establecido (48, 72 horas, 1 semana o más). La obtención del extracto se realizó mediante la inmersión de las hojas frescas seleccionadas en metanol puro de (99,8 %) en proporción 1:10. (ROMAN, 2018)

Las ventajas de la maceración en frío consisten en la utilización de equipos simples que requieren mínimas cantidades de energía y en la capacidad de extraer la mayoría de las propiedades de lo que se macera, prácticamente en su totalidad sin alterarla por efectos de temperatura. Sin embargo, se necesitan periodos mucho más extensos para lograr una extracción adecuada. (LOPEZ, 2008).

**Maceración En Calor:** En la maceración en calor, el proceso consiste en el contacto entre las fases, el producto a macerar y el solvente; con la diferencia de la variación en la temperatura. El tiempo que se desea macerar varía mucho de la maceración en frío, ya que al utilizar calor se acelera el proceso. La desventaja de la maceración en calor es que no logra extraer totalmente pura la esencia del producto, ya que regularmente destruye algunas propiedades, es decir, muchas veces se trata de compuestos termolábiles que se ven afectados por la temperatura, además que requiere de equipos más sofisticados que permitan el control de temperatura, sin mencionar el consumo energético que el proceso implica. No obstante, los periodos de extracción se reducen favorablemente. La velocidad y eficiencia de la extracción es afectada por diversos factores, principalmente por aquellos que tienen relación directa con la solubilidad de los componentes que se desean extraer. (López, 2008). En este caso el agente extractante (fase liquida) va ser el alcohol en el cual se utiliza en plantas medicinales, flores, raíces, y hiervas. En los casos que se utilice el producto extraído se suele emplear una etapa de secado bien al sol, con calor o incluso una liofilización. (ROMERO, 2011)

**Gráfico I-1 Características Cromáticas De Vinos Elaborados Con Diferentes Tipos De Maceración**



**Fuente:** (TORREZ, 2013)

### 1.7.9. Método de hidrodestilación

La hidrodestilación consiste en usar una materia prima con características aromáticas (plantas, frutas y semillas) en contacto con un solvente (generalmente agua) a su temperatura de ebullición. En el caso de la albahaca (*Ocinum basilicum L.*) el tiempo de operación sería extenso (4-5 horas), finalizando cuando la mayor parte del solvente se haya evaporado. (PEDROZO, 2004).

De acuerdo con (Bandoni, 2000), citado por Albarracín y Gallo, (2003), el principio de la destilación en agua es llevar a estado de ebullición una suspensión acuosa de un material vegetal aromático, de tal manera que los vapores generados puedan ser condensados y colectados. El aceite, que es inmisible en agua, se separa posteriormente. En la destilación con agua, el material vegetal siempre debe encontrarse en contacto con el agua, si el calentamiento del equipo es con fuego directo, el agua presente en la cámara extractora debe ser suficiente y permanente para llevar a cabo toda la destilación, a fin de evitar el sobrecalentamiento y carbonización del

material vegetal, dado que este hecho provoca la formación de olores desagradables en el producto final; el material vegetal debe ser mantenido en constante agitación, a fin de evitar aglomeraciones o sedimentación del mismo en el fondo del recipiente, lo cual puede provocar su degradación térmica. (ALBARRACÍN Y GALLO, 2003).

### **Figura I-13 Extracción A Nivel Laboratorio Por Hidrodestilación**



**Fuente:** (PATERNINA, 2018)

#### **1.7.10. El método tradicional**

Es importante saber que a las habilidades del enólogo deben unirse las del licorista, pues los sabores y olores que aromatizan el vino son generalmente muy amargos, y hay que manejarlos en su justa medida e intensidad. El proceso de elaboración más común es la maceración. Su parte de una selección de hierbas (más de 50 botánicos en las fórmulas clásicas, junto con el imprescindible ajeno), que se trituran y se mezclan con una solución hidroalcohólica de unos 45-50 grados y luego se dejan macerar en frío. Se pueden emplear barricas usadas de vino o un recipiente llamado tamburo, donde la mezcla reposará y se impregnará de todos los aromas y aceites de los botánicos durante días, semanas o meses. Esta mezcla da lugar al extracto líquido del vermut, el cual se filtra para que no queden restos ni impurezas. A este extracto aromatizado se le añade vino (en una proporción aproximada de 25% de extracto por 75% de vino), el azúcar, y se deja mezclar para que se equilibre la ensambladura. El producto final debe oscilar entre los 15 y 23 grados de alcohol, y se le puede añadir caramelo para darle el color dorado o caoba y el dulzor característico de cada marca. Luego se somete al vermut un

nuevo filtrado y clarificado, se refrigera unas semanas para evitar la suspensión de partículas, y por último llega el proceso de embotellado. (BACHS, s.f.)

### Figura I-14 Método Tradicional



Fuente: (BACHS, s.f.)

#### 1.7.11. Método casero

Entre los ingredientes que Benedetto Carpano utilizó para su vermut estaban las flores de manzanilla, el azafrán, el clavo de olor, las cortezas de naranja, el cardamomo, la nuez moscada, la canela o la vainilla. También usó raíces de plantas como la campanilla, la genciana, el jengibre o la angélica. No hay una única receta de vermut ya que se le pueden añadir múltiples ingredientes entre especias y raíces. Entre los distintos tipos de vermut tenemos: el rojo que tiene un color ámbar, un retrogusto amargo por el ajeno y un sabor menos dulce, el blanco con un sabor delicado y bastante dulce o el vermut seco color amarillo brillante y ligeramente dulce. (OKDIARIO, 2017)

**Ingredientes:** Los ingredientes que necesitamos son los siguientes: 1 litro de vino blanco, 1 cucharadita y  $\frac{1}{2}$  de ajeno, una cucharada de hojas de manzanilla, 2 clavos de olor, 3 palitos de canela, 2 hojas de salvia unas ramitas de cilantro, la cáscara de una naranja y la de un limón,  $\frac{1}{2}$  cucharadita de genciana, 3 cucharadas de azúcar.

**Preparación:** En un recipiente con una boca ancha, colocar el vino elegido (puede ser blanco o tinto) y agregar la mitad de las especias y las cáscaras de naranja y limón. Tapar y dejar marinar durante al menos tres días. A continuación, pasar el contenido por un colador para eliminar trocito de especias, filtrar a otro recipiente, añadir el

azúcar y el resto de especies, dejar reposar 15 días en un lugar oscuro y seco como en una despensa o un armario. Transcurrido este tiempo de nuevo colamos el resultado con ayuda de un colador y el añadimos el líquido resultante en una botella. Listo el vermú casero. (OKDIARIO, 2017).

### **1.8. Estudio previo**

El vermut blanco nació en la primera década del siglo XIX de la mano de Joseph Noilly. De procedencia francesa, es el vermut más consumido en el mundo por su agradable por sus deliciosas notas cítricas y de vainilla. El dulzor de este vermut no se debe a que se le añada más azúcar, sino al hecho de que se utilizan menos ingredientes amargos en su elaboración. (GOLFO, 2019)

### **1.9. Procedimiento para la obtención de vino blanco aromatizado con albaca.**

Las operaciones unitarias que se utilizan para elaborar vino blanco aromatizado con *Vitis vinífera* y *S. cerevisiae* fueron consideradas como referencia para el desarrollo tecnológico con uvas no viníferas, y será necesario determinar experimentalmente el rendimiento de cada operación.

Las técnicas empleadas hoy en día para la elaboración de vinos blancos, están encaminadas a la obtención de vinos de calidad. Según las pautas marcadas por la moda. Dicha calidad se manifiesta en las siguientes características: vinos brillantes, de gran limpidez, de colores pálidos, aromáticos, afrutados, ligeros, de cuerpo y ácidos.

- ▲ **Cosecha de la uva blanca Italia- Ideal:** La cosecha se realiza en tachos o cajas plásticas: los cosechadores recorren las hileras cortando, con tijeras, los racimos de uva. Luego los depositan en recipientes que pueden contener entre 15 y 20 kg de uva.
- ▲ **Recepcion de la materia prima:** Una vez que el operario descarga a una mesa de selección, se registra el peso obtenido, la fecha y la hora en la que se ha realizado, el código del proveedor, la zona de cosecha, el tipo de uva y el contenido en azúcares,

realizamos el muestreo de aquellas uvas que están intactas para poder realizar los análisis de muestreo.

- ▲ **Selección de la materia prima:** Para la selección, se procede a una selección previa de la uva. Se separan los granos rotos, enfermos o verdes, los restos de hojas u otras partes de la planta o elementos extraños.
- ▲ **Enfriado:** Lo ideal es cosechar la uva durante la noche o en las primeras horas de la mañana. Igualmente, siempre la vendimia es enfriada antes de pasar a las siguientes etapas.
- ▲ **Despalillado:** Los granos de uva se separan del escobajo (parte verde del racimo).
- ▲ **Molienda o estrujado:** Los granos pasan por rodillos acanalados que los rompen suavemente para permitir un rápido escurrimiento del jugo durante el proceso de prensado. En esta etapa la uva es sometida a una presión para extraer la mayor cantidad de jugo o mosto. La presión no debe ser excesiva para no extraer sustancias amargas y astringentes de las semillas y/o del hollejo. Se utilizan prensas neumáticas que trabajan con presión reducida, obteniéndose mostos de gran calidad.
- ▲ **Sulfitado:** Los mostos blancos son muy sensibles a la oxidación, por lo que deben ser protegidos mediante la adición de moderadas dosis de anhídrido sulfuroso. Así mismo para evitar cualquier tipo de contaminación microbiana, todo el material con el que van a estar en contacto, debe estar perfectamente protegido y desinfectado.

Tiene propiedades antisépticas e impide el deterioro del vino provocado por bacterias. El uso sistemático de SO<sub>2</sub> ha permitido mejorar considerablemente la calidad de los vinos y mantener las características peculiares de las diferentes uvas, evitando que surjan picados o enfermedades que puedan causar pérdidas de calidad. Es fundamental conocer el contenido de SO<sub>2</sub> presente en el vino y sobre todo la cantidad de SO<sub>2</sub> libre, es decir la parte “activa” que garantiza la protección.

La ley controla límites precisos al contenido total de anhídrido sulfuroso en los vinos: 210 mg/l (0,21gr/l) para los vinos blancos. Para los vinos que tengan un contenido de azúcares residuales no inferior a 5 g/l, el límite está en 260 mg/l (0,26 g/l) para los vinos blancos. Los vinos que superan estos valores no pueden ser comercializados.

El sulfitado desde su obtención, el mosto recibe tradicionalmente una adición de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ). Se realiza con un triple fin: proteger el mosto de la oxidación por el oxígeno del aire; seleccionar el medio fermentativo eliminando los microorganismos indígenas presentes de forma natural en el mosto y preparar la clarificación estática del mosto cuando se someta al mosto a esta operación.

El sulfitado como protección del mosto frente a las oxidaciones desde la ruptura de la compartimentación celular durante el estrujado, la disolución del oxígeno del aire en el mosto es el origen de la oxidación de diversos compuestos. Esta oxidación, de compuestos fenólicos y de ácidos grasos, es tradicionalmente considerada como perjudicial para la calidad.

El  $\text{SO}_2$  por sus propiedades particulares, ejerce una acción de protección frente a esta oxidación: por un lado, inactiva, con distinto grado pero que puede llegar a su destrucción, las enzimas de oxidación que están presentes de manera natural en el mosto; por otro lado, como es fácilmente oxidable, asegura una protección frente a otros compuestos. (B., 2017).

- ▲ **Encubado:** Se puede encubar en distintos tipos de vasija: acero inoxidable, piletas de hormigón armado revestidas con epoxi o barricas de roble.
  
- ▲ **Fermentación alcohólica:** Es consecuencia de la actividad de las levaduras que pueden ser seleccionadas o nativas o indígenas (naturales). Las levaduras son microorganismos que pertenecen al grupo de los hongos y que se adhieren al hollejo de la uva en la época de maduración, al ser transportados por el aire o los insectos. Son las encargadas de transformar los azúcares en alcohol y una larga serie de productos que hacen del vino una bebida fermentada única. Al encontrarse en un medio nutritivo favorable (en el mosto) se multiplican de manera considerable, lo que favorece su

acción. La reacción química esquemática realizada por las levaduras podría ser simplificada:



Si bien las levaduras naturales o indígenas vienen adheridas al hollejo de la uva, hoy existen cepas de levaduras (aisladas en laboratorio) que aseguran una fermentación óptima y controlada. Una vez que las levaduras han degradado el azúcar y lo han transformado en alcohol y demás sustancias, mueren y forman un sedimento en el fondo de la vasija llamado borras. El azúcar que no se transforma en alcohol es llamado azúcar residual.

- ▲ **Maceración de hierbas:** La maceración es el proceso mediante el cual se produce un intercambio de compuestos de diversa naturaleza entre las partes sólidas de los botánicos, el mosto una vez estrujada la vendimia y el extracto que se obtiene a partir de una mezcla de entre 80 tipos de diferentes especias, hierbas, plantas y flores, que reposa durante unos días.

**Fermentación malo láctica:** Algunos vinos blancos son sometidos a esta fermentación. La uva posee mayoritariamente ácido tartárico, ácido málico y el ácido cítrico. Este último desaparece rápidamente durante el proceso de fermentación alcohólica. El ácido málico es de suma importancia biológica para el vino. Durante la fermentación alcohólica el ácido málico comienza a transformarse por las levaduras y ciertas bacterias lácticas, en ácido láctico. Pero terminada la fermentación alcohólica estas bacterias que suceden a las levaduras alcohólicas efectúan lo que se conoce como fermentación maloláctica. En ella el ácido málico termina de transformarse en ácido láctico, anhídrido carbónico y una serie de compuestos, que aportan a los vinos aromas mantecosos. En esta etapa el vino debe mantenerse a temperaturas cercanas a 20°C.

- ⤴ **Descube y Envejecimiento:** Una vez terminada la fermentación, toda la materia sólida (levaduras muertas, tártaro, bacterias y cualquier materia sólida) precipitan en el fondo de la vasija, entonces se separa el vino limpio de sus borras.
- ⤴ **Trasiegos:** Después del descubado, se realizan trasiegos para separar el vino de los sedimentos más finos que se depositan en el fondo de la vasija. Esta operación consiste en pasar el vino de una vasija a otra, dejando todo el sedimento en la primera.
- ⤴ **Clarificación:** Consiste en agregar al vino una sustancia de naturaleza coloidal (mineral, vegetal o animal) que es capaz de arrastran hacia el fondo de la vasija aquellos elementos en suspensión no deseados en el vino.
- ⤴ **Estabilización tartárica:** Se realiza enfriando el vino a valores por debajo de 0°C para que precipiten las sales tartáricas que se encuentran disueltas en el vino y que de no ser así precipitarían en la botella, luego del fraccionamiento, formando cristales.
- ⤴ **Filtrado:** La filtración del vino consiste, básicamente, en la separación de las partículas sólidas en suspensión y las impurezas provenientes de la uva (bacterias, levaduras, cristales de bitartrato y restos de materia prima).

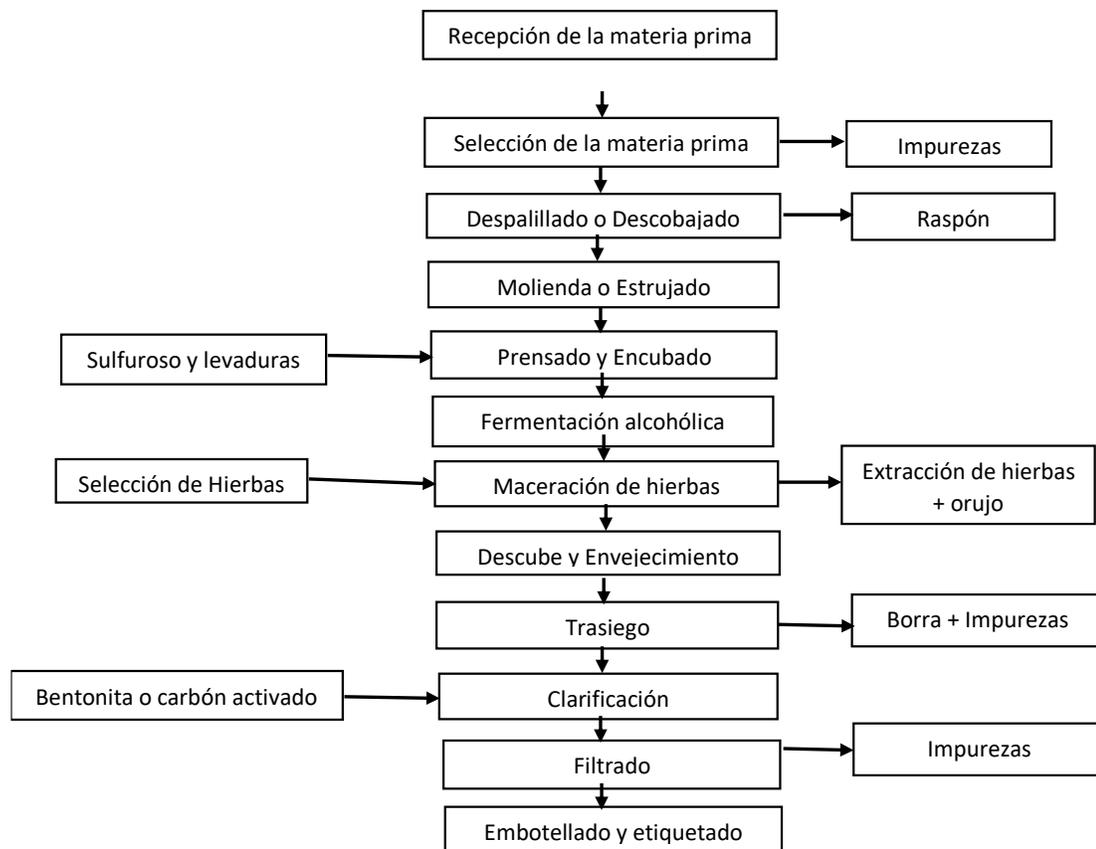
**Embotellado Y Etiquetado:** Su principal objetivo del etiquetado de los vinos es un documento que identifica cada botella con su origen, edad, procedencia, categoría, etc. En ella hay algunos datos que figuran porque son obligatorios por ley y otros son opcionales y los pone cada bodega. Los datos que debe tener obligatoriamente cada etiqueta vienen definidos por la legislación de cada país, variando bastante de unos países a otros. Basándose en la presente norma es una recomendación de la OIV a los Estados miembros. Su finalidad es facilitar los intercambios internacionales y asegurar una información leal a los consumidores. La presente norma se inspira en la norma establecida por el Codex alimentarius para el etiquetado de los alimentos y de las bebidas. (O.I.V., 2015). En cada etiqueta de un producto vitícola debe aparecer:

La categoría del producto vitícola, el grado alcohólico volumétrico adquirido, la procedencia, el embotellador, el importador, en el caso de que sean vinos importados.

Los vinos con DOP o IGP la expresión “Denominación de Origen Protegida” o “Indicación Geográfica Protegida” seguida de la indicación geográfica.

El volumen nominal, el número de lote, si hay presencia de alérgenos, el número de Registro de Envasadores de vino. (JORDI, 2010)

**Gráfico I-2 Proceso de Vino Blanco Aromatizado**



**Fuente:**Elaboracion propia,(2020), (García, 2016) y (ANEV)

## **CAPÍTULO II**

## PARTE EXPERIMENTAL

### II. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO

Básicamente existen varias formas de obtener bebidas derivadas del vino con graduación alcohólica. Mediante la maceración o mezcla de vino con otras sustancias, o por destilación.

La selección de la mejor metodología a utilizar para el proyecto a nivel laboratorio técnico se usará la metodología de factores ponderados. Señalando los métodos de obtención de vino aromatizado con albahaca silvestre se procederá realizar una tabla con alternativas que se aplicará, se asigna una calificación de acuerdo a una escala predeterminada de uno a diez.

**Para facilitar la selección del método de trabajo se realiza una matriz de decisión.**

**Para tabla:**

- A. Proceso De Vino Aromatizado Por Infusión
- B. Proceso De Vino Aromatizado Por Maceración
- C. Proceso De Vino Aromatizado Por Hidrodestilación
- D. Otros Métodos De Vino Aromatizado Tradicional

**Rangos de valores.**

Aplicable a las hojas de albahaca:	Si = 10	No = 0
Calidad de producto obtenido:	Mala = 3	Buena = 6    Muy Buena = 10
Costo de operación y mantenimiento:	Bajo = 10	Alto = 6    Muy Alto = 3
Diseño y construcción:	Complejo = 0	Sencillo = 10
Complejidad de operación del proceso:	Bajo = 10	Alto = 6    Muy Bueno = 3

**Tabla II-1 Selección de La Mitología De Trabajo**

FACTORES	%	A		B		C		D	
Aplicable a las hojas de albahaca	10	10	100	10	10	100	100	10	100
Calidad de producto obtenido	10	10	100	10	10	100	100	3	30
Costo de operación y mantenimiento	25	3	75	10	6	150	250	6	150
Diseño y construcción	35	0	0	10	0	0	350	10	350
Complejidad de operación en el proceso	20	3	60	6	6	120	120	3	60
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>335</b>		<b>920</b>		<b>470</b>		<b>690</b>	

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

La mitología para realizar un buen vino blanco aromatizado, macerado con hojas de albahaca son las más apropiada para la comercialización; en la presente investigación se empleará la mitología adecuada a escala laboratorio como es la fermentación la extracción de solido-liquido, debido a que da como resultado un vino aromatizado de buena calidad, el costo de operación y mantenimiento es bajo, el diseño y construcción de equipos es sencillo y la operación del proceso no es compleja.

## **2.1. Descripción de las materias primas**

### **2.1.1. Uva blanca moscatel italia o ideal**

En la presente investigación de nuestra materia prima la uva blanca de variedad Italia o también se conoce como Ideal, Moscatel Italia o Moscatel Italiano. Es una uva blanca que forma parte de la familia moscatel de *Vitis vinífera*, es una variedad que se cultiva en la ciudad de Tarija. La descripción de la variedad de vid, el racimo de la Moscatel Italia es de tamaño grande y las bayas grandes (cilindro-ovoidales); color verde amarilla dorado; piel de grosor medio; la pulpa no coloreada y de muy jugosa con sabor particular y característico de moscatel, muy buena presencia. Se suele utilizar como uva de mesa y para la elaboración de pasas. El potencial enológico de la uva blanca Italia produce vinos blancos semi-secos, dulces, blancos espumosos, tanto monovarietales, multivarietales. Así mismo, puede ser usado para mistelas, pasas, mostos, zumos y para la elaboración de pisco. Su vino es muy aromático, con aromas elegantes y florales. La cosecha de la materia prima se realizó en la zona de la carretera al valle Km 8- Zona la Pintada perteneciente a la ciudad de Tarija.

**Figura II-1 Planta De Uva Blanca Variedad Italia**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

### 2.1.2. Albahaca silvestre (*Ocimum Basilicum L*)

En la presente investigación la materia prima son las hojas de albahaca con el nombre científico *Ocimum Basilicum L.*; cultivadas en la ciudad de Tarija-Cercado en las cuales se les extraerá su fragante aroma, la cual tiene sus aromas con notas de especias cuyo perfume ofrece matices especiados, desprende un fuerte aroma a canela, clavo de olor y limón.

La albahaca es una planta aromática muy popular en nuestra cocina que se compone de pequeñas hojas verdes, jugosas, con un intenso sabor y aroma inconfundible, desde la antigüedad ha sido utilizada para fines culinarios, pero también medicinales. Es una especia que es muy fácil de adquirir en cualquier supermercado o verdulería, la recolección de materia prima se realizó por una florista del mercado Campesino; dicha materia prima proviene de la comunidad de Coimata perteneciente al departamento de Tarija.

**Figura II-2 Hojas de albahaca de la comunidad de Coimata -Tarija**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020

## 2.2. Diseño experimental

La experimentación se debe planificar considerando dos aspectos importantes: Seleccionando la estrategia experimental óptima que permita obtener la información

buscada con el mínimo costo y evaluando los resultados experimentales obtenidos, garantizando la máxima fiabilidad en las conclusiones que se obtengan.

El diseño experimental del presente estudio es realizado en el proceso de obtención de Vino Blanco Aromatizado Con Albahaca Silvestre mediante un diseño factorial  $2^k$ .

### **2.2.1. Diseño factorial**

En estadística, un experimento factorial completo es un experimento cuyo diseño consta de dos o más factores, cada uno de los cuales, con distintos valores o niveles, cuyas unidades experimentales cubren todas las posibles combinaciones de estos niveles en todos los factores. Este tipo de experimentos permite el estudio del efecto de cada factor sobre la variable respuesta, así como el efecto de las interacciones entre factores sobre dicha variable.

Para el proceso de obtención de vino blanco aromatizado con albahaca silvestre, es necesario conocer que variables que influyen en el sistema y como afectan. Primero se recoge en una lista todas las variables que podrían influir en la respuesta.

A continuación, se realizan una serie de experimentos en las cuales se fijan las variables que interesan modificar, se anota el valor de las que no se puede controlar, y se varían las restantes. Finalmente, se obtiene la información comparando la variación de las respuestas entre experimentos.

### **2.2.2. Variables y niveles del diseño factorial**

Factores que afectan al proceso de obtención de vino blanco aromatizado con albahaca silvestre tiene diferentes variables (factores), que intervienen en este para tener un buen rendimiento:

#### **▲ Porcentaje en peso P/P de la albahaca silvestre**

Esta variable se refiere a 2 niveles que corresponde al porcentaje en peso de las hojas de albahaca de 0,3808% que es igual a 0,0625 kg y 0,7299% que es igual a 0,125 Kg), las cuales son variables que modifican a la variable respuesta el rendimiento del vino

aromatizado con albahaca el área de contacto de extracción del aroma. En razón de otras hiervas ½ cucharada de cada una de las siguientes hierbas: ajeno, manzanilla, cardamomo, genciana, flor de saúco, cilantro, bayas de enebro. Estas pueden modificarse, quitarse o añadir alguna otra según el gusto personal de cada uno. (VIVANCO, 2019)

$$P1 = 0,0625 \text{ kg} = 65\text{gr} \quad P2 = 0,7299\text{kg} = 125 \text{ gr}$$

$$\% \frac{P}{P} = \frac{\text{peso de soluto}}{\text{peso de disolución}} * 100 = \frac{65\text{gr}}{17000 + 65} * 100 = 0,3808\%$$

$$\% \frac{P}{P} = \frac{\text{peso de soluto}}{\text{peso de disolución}} * 100 = \frac{125\text{gr}}{17000 + 125} * 100 = 0,7299\%$$

#### ▲ **Tiempo de maceración de la albahaca silvestre**

Esta variable se refiere al tiempo de la fermentación del vino con albahaca silvestre que se emplea en el tanque de fermentación, la variable tendrá dos tiempos de (6 días con un tiempo de 144 h) y (12 días con un tiempo de 288 h).

▲ **Variables de respuesta:** Son sus propiedades organolépticas mediante un análisis sensorial.

Con el cual concluimos que se trata de un diseño factorial de  $(2)^2$  con dos repeticiones para cada experimento, en el cual se tiene 2 factores, a 2 niveles cada uno, con 2 repeticiones, para encontrar las condiciones óptimas que permiten obtener el mayor rendimiento en la obtención de vino aromatizado con albahaca silvestre.

#### **Cálculo de números de experimentos a realizar:**

$$N^{\circ}\text{experimentos} = (N^{\circ} \text{ niveles})^k * N^{\circ} \text{ repeticiones}$$

$$N^{\circ}\text{experimentos} = (2)^{2*2}$$

$$N^{\circ}\text{experimentos} = 8 \text{ experimentos}$$

De la ecuación realizada se concluye que el número de experimentos a realizar es 8.

▲ **Numero de combinaciones:** El número de combinaciones de los factores es igual a 8 por tratarse de un diseño factorial de (2) 2. Se realiza una repetición de toda la experiencia; por lo tanto, el número total de ensayos a realizar es 8.

A continuación, se muestra el diseño experimental planteado.

### 2.3. Acondicionamiento de la materia prima para la obtención de vino aromatizado con albahaca

**Tabla II-2 Número de combinaciones del Diseño Factorial**

<b>EXP.</b>	<b>Porcentaje en peso (P/P) de la albahaca</b>	<b>Tiempo de maceración de la albahaca</b>
<b>1</b>	-	-
<b>REP.</b>	-	-
<b>2</b>	+	-
<b>REP.</b>	+	-
<b>3</b>	-	+
<b>REP.</b>	-	+
<b>4</b>	+	+
<b>REP.</b>	+	+

**Fuente:** Elaboración propia 2020.

Para obtener vino aromatizado con albahaca silvestre se condiciona la materia prima de manera que se logre un proceso eficiente; para esto se realiza pruebas en laboratorio, de la cual se concluyó que el mejor método de obtener vino aromatizado con albahaca.

Las operaciones unitarias que se utilizan para elaborar un vino blanco aromatizado con *Vitis vinífera* y *S. cerevisiae* fueron consideradas como referencia para el desarrollo tecnológico con uvas no viníferas, y será necesario determinar experimentalmente el rendimiento de cada operación. Consideramos uva neutra, como la uva blanca Italia – Ideal. Debido al avance de los conocimientos, y al control de cierto número de

operaciones tecnológicas (prefermentativas, fermentativas y post fermentativas), tradicionales o no, se ha podido asegurar en la elaboración un control y una eficacia real. A cada tipo de vino aromatizado le corresponde una adaptación de la técnica de vinificación. En la elaboración de este tipo de vino blanco aromatizado, el objetivo general consiste, en darle un toque de un aroma agradable de albahaca, extraer sus propiedades físico-químicas y medicinales, para obtener una nueva alternativa para el desarrollo de vinificación.

La metodología seleccionada para el proceso de vino blanco aromatizado con albahaca, fue por fermentación de la uva blanca Italia en contacto (hollejos y orujos) después de una fermentación alcohólica, pasamos al proceso de maceración con hojas de albahaca para extraer sus agradables aromas y sus propiedades fisicoquímicas, se realiza de la siguiente manera:

- ▲ Separar el material foliar del tallo de la albahaca.
- ▲ Determinar las propiedades fisicoquímicas; el porcentaje de humedad, cenizas y proteína total de las hojas de albahaca.
- ▲ Separar racimos o granos defectuosos, hojas o cualquier elemento extraño que pueda venir con la uva.
- ▲ Determinar sus propiedades organolépticas de las hojas de albahaca.
- ▲ Análisis fisicoquímicos de la uva blanca Italia su pH, acidez, densidad, temperatura y su grado Brix.

### **2.3.1. Determinación del peso fresco total, peso de los tallos y peso fresco de hojas de la albahaca**

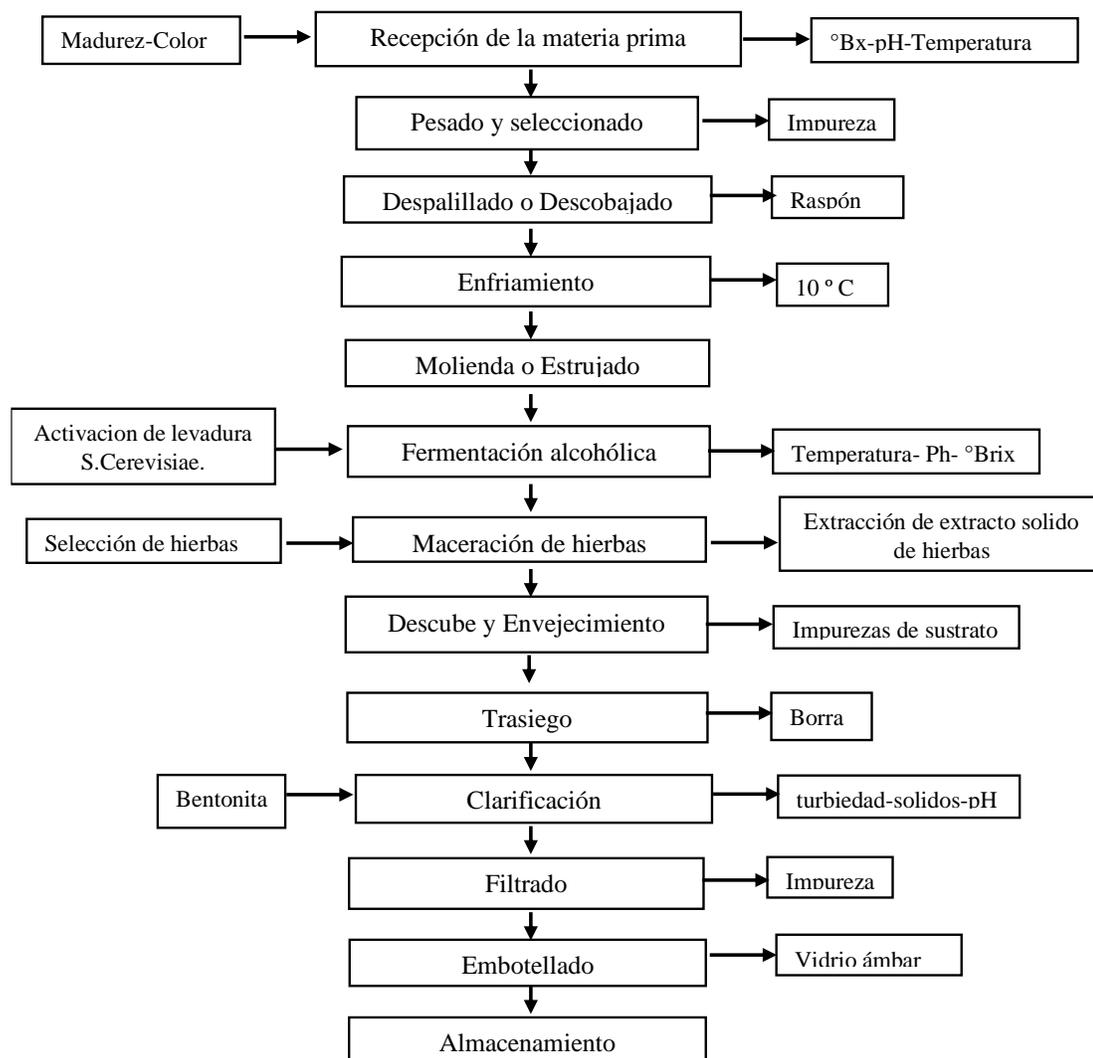
Para determinar el porcentaje en peso de la albahaca en los muestreos se toma la planta, la depositamos en una bolsa plástica para evitar su deshidratación, esta es llevada a laboratorio, empleando una balanza analítica marca precisa; determinamos el peso fresco total, y el peso fresco de las hojas.

### **2.3.2. Determinación de las propiedades fisicoquímicas de las hojas de albahaca**

Se determinaron los análisis fisicoquímicos de las hojas de albahaca proteínas totales con el método Kjeldahl NB/ISO 8968-1:08, determinamos el contenido de ceniza mediante la destrucción de la materia orgánica presente en las hojas de la albahaca por calcinación y determinación de gravimetría del residuo para obtener la pureza de algunos ingredientes NB3 9034:10 y para determinar el contenido de humedad en las hojas de albahaca se emplea un secador infrarrojo marca Sartorius NB 313010:05. Los resultados se detallarán en el capítulo III.

### **2.4. Etapas del proceso para la obtención de vino aromatizado con albahaca**

El siguiente diagrama de bloques representa el diagrama del proceso de obtención de vino blanco aromatizado con albahaca.

**Diagrama II-1 Obtención De Vino Blanco Aromatizado Con Albahaca**

**Fuente:** Elaboración Propia 2020.

#### 2.4.1. Recepción de la materia prima

Es la primera etapa para la elaboración de vino blanco aromatizado con hojas de albahaca, es fundamental observar ciertas características de la uva blanca Italia, se procede a realizar las medidas sanitarias; su madurez, color, olor y su temperatura de llegada. Se analiza el grado de la uva blanca para saber la concentración de azúcar, acidez y pH si cumple con la reglamentación de la denominación. Es importante no dejar pasar un excesivo tiempo desde el momento en que se recoja la uva de la viña.

**Figura II-3 Recepción De La Uva Blanca Italia**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

#### **2.4.1.1. Toma de muestras**

La toma de muestra de la materia prima para analizar; ha de tomarse de las uvas intactas, recogemos las uvas y las estrujamos obteniendo el mosto. Las determinaciones que realizamos en la recepción de la uva blanca Italia, son los grado Brix, para determinar el grado probable de azúcar, el pH y la acidez total. Se realiza el muestreo, para comprobar sus cualidades y, en consecuencia, su calidad. La evaluación del producto en función de la calidad de la uva es una operación fundamental. En el momento de análisis es importante que la parte físico-química.

**Medir la calidad de la uva:** Con el fin de contar con una uva de máxima calidad, que sirva como materia prima en la elaboración de mejor vino blanco aromatizado, el control de las variables que afectan a la uva debe hacerse desde las fases de producción. Estas variables son la madurez de la uva, su estado sanitario o su color, entre otras.

En la actualidad ya se están utilizando diferentes tecnologías que aportan información de algunos indicadores de calidad de la uva, como:

**Refractómetro:** El refractómetro de mano para vinos se utiliza para medir la concentración de los fluidos. Debido al índice de refracción (I.R) de la solución de

azúcar del mosto de la uva, es proporcional a la concentración, en el proceso de la vinificación.

Los grados Brix (símbolo °Bx) sirven para determinar el cociente total de materia seca (generalmente azúcares) disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx contiene 25 gramos de sólido disuelto por 100 gramos de líquido.

Proseguimos la medición usando el refractómetro Euromex están calibrados a 20 ° centígrados. La mayoría de los refractómetros están equipados con una compensación automática de temperatura (ATC).

Para operar este instrumento, simplemente tendrá que aplicar la muestra sobre el prisma para observar el resultado de la medición a través del ocular, los métodos de medición empleados para determinar la densidad o azúcar de mosto es el que proporciona los valores más fiables, pues esta medición no es sensible a la turbiedad y los valores medidos resultan fáciles de leer. Estos dispositivos miden el cambio del índice de refracción de la luz en la muestra.

**Figura II-4 Refractómetro**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

**Mostímetro:** El mostímetro es un aerómetro, nos permite medir la masa volumétrica de los mostos de uva, y deducir el contenido en azúcar presente en el zumo de uva, nos muestra la densidad del mosto y estima el grado alcohólico del futuro vino (una densidad alta, un vino con alta graduación) (17 gramos de azúcar/litro equivale a 1% V/V de etanol). Sirve para seguir el final de fermentación, cuando la masa volumétrica se estabiliza a su mínimo. Observando la evolución de la fermentación, así que la densidad irá bajando hasta llegar a unos valores que uno considera ya que es el vino, todo el proceso va aproximadamente desde 1,070 a 0,9900 gr/ml según mosto y vino final, más o menos dulce o alcohólico.

Para efectuar la medición se vuelca el mosto en una probeta de 250 c.c. Se toma la temperatura del mosto y se anota dicha medición. Se sumerge luego el mostímetro en el líquido de la probeta, dándole un pequeño giro, y una vez en reposo, se efectúa la lectura en el borde superior del menisco y se anota. Se hace una corrección por temperatura que viene indicada en las instrucciones del mostímetro, obteniéndose el valor final, ya sea, del contenido de azúcar o del grado alcohólico.

**Figura II-5 Medición De Los Grados Baumé**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

**Toma Del pH:** La acidez es una característica de los vinos, depende gran parte el equilibrio gustativo. El nivel de acidez de cada vino, depende de dos parámetros, la llamada acidez fija debida a los ácidos orgánicos presentes en la uva, el tartárico, el málico y el cítrico, donde se forman cantidades limitadas de ácido acético, y en la fermentación malo láctica que transforma el ácido málico en ácido láctico, mejorando la sensación gustativa.

La acidez se puede expresar en forma de concentración de los ácidos presentes, tartárico (acidez total) o acético (acidez volátil) o en forma de pH.

El pH (pondus hydrogenu peso de hidrógeno) es el cologaritmo de la actividad (concentración) de iones hidrógeno:  $\text{pH} = -\log_{10} a_{\text{H}^+}$

Su medida se realiza por potenciometría, mediante un pHmetro que es un voltímetro de alta impedancia que mide la diferencia de potencial en mV (voltaje) generada entre el interior del electrodo de pH y el electrodo de referencia que está en contacto con la muestra analizada.

Este voltaje es transformado en unidades de pH siguiendo la ecuación de NERST

$$E = E_0 + \frac{2.3 RT}{NF} * \log AH$$

Donde:

E: Potencial medido

$E_0$ : Potencial del electrodo de referencia

R: constante de los gases

T: Temperatura absoluta

N: Valencia del ion a medir ( $\text{H}^+=1$ )

F= Constante de Faraday (96484,5561 C/mol)

Para efectuar la medición usamos el pHmetro portátil hermético, diseñado expresamente para medir mostos y vinos. Para maximizar la precisión de las lecturas, es posible efectuar una calibración a dos puntos, estableciendo el segundo a pH 3,00, que es el valor más adecuado para aplicaciones enológicas.

**Tabla II-3 Análisis fisicoquímicos del mosto de la uva blanca Italia**

ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS	
Grados Brix	23,7
Grados Baumé	11,42
pH	3,5
Temperatura	18 °C
Densidad relativa	1,052 gr/ml
Acidez total (ac. Tartárico)	3,2 gr/ml

**Fuente:** Elaboración Propia, 2020.

#### 2.4.2. El pesado y seleccionado de la uva blanca italia

Se realiza el pesado de la uva blanca con la ayuda de una balanza, registrando peso obtenido, la fecha y la hora en la que se ha realizado, la zona de cosecha, el tipo de uva y el contenido en azúcares. Asimismo, antes de iniciar la descarga, realizamos el muestreo de aquellas uvas que están intactas para poder realizar los análisis de muestreo.

**Figura II-6 Pesado De La Uva Blanca Italia**

**Fuente:** Elaboración propia, 2020

**Tabla II-4 Pesos constituyentes de la uva blanca Italia**

Fecha: 26-03-2020 Zona: Uriondo - Valle de la Concepción	Número de muestras							
Observación	M1	R.M1	M2	R.M2	M3	R.M3	M4	R.M4
Peso unitario por caja (Kg)	24,2	25,8	24,4	23	22	25,6	24,7	23,5
Peso de caja vacía (Kg)	3,8	3,9	3,2	3,4	2,9	3,8	3,5	3,6
Peso de racimos de uva (Kg)	3,5	3,4	3,2	3,2	3	3,5	3	3,2
Volumen de jugo de uva + baya (L)	16,9	1,5	18	16,4	16,1	18,3	17,7	16,7
Volumen total de jugo de uva + baya (L)	138,6 L							

**Fuente:** Elaboración Propia, 2020.

Para la selección de la materia prima primero se descarga la uva blanca a una mesa de selección, se procede a una selección previa, eliminamos los racimos en peor estado, separamos los granos rotos, enfermos o verdes, restos de hojas u otras partes de la planta o elementos extraños.

**Figura II-7 Selección de la uva blanca Italia**

**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

### 2.4.3. Despalillado o descobajado

Procedemos a separar los granos de la uva del escobajo que es la parte verde de los racimos. Se realiza para evitar el amargo y las consecuencias negativas que podrían aportar a la vinificación.

**Figura II-8 Despalilladora de la uva blanca Italia**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

### 2.4.4. Enfriamiento

Antes de pasar a las siguientes etapas estabilizamos en frío dejamos reposar el mosto junto con los hollejos durante un tiempo determinado. De esta manera el jugo de la uva adquiere el color y demás características de la piel del fruto. El tiempo que el mosto permanezca en contacto con los hollejos determinará la calidad de su cuerpo, se produce a una temperatura controlada de unos 9-10° C, para evitar el inicio del proceso de fermentación.

### 2.4.5. Molienda o estrujado

El estrujado, también se conoce como molienda, o aplastamiento de la uva. Una vez separados del raspón de los granos (despalillado) de uva, estrujamos los granos de uva,

se procede a romper los hollejos de cada una de las uvas para liberar sus jugos y pulpa para extraer el mosto de mayor calidad.

#### 2.4.5.1. Análisis de SO<sub>2</sub> o sulfitado

Una vez que el mosto y los orujos son colocados en el tanque de fermentación, se agrega una dosis de anhídrido sulfuroso que cumple con dos funciones principales: antiséptico y antioxidante.

**Figura II-9 Corrección del Mosto con SO<sub>2</sub>**



**Fuente:** Elaboración Propia, 2020.

#### 2.4.6. Fermentación alcohólica

**Método Seleccionado de Fermentación:** El método seleccionado para la fermentación es fermentador abierto se realiza la fermentación con un mosto con hollejos.

Una vez que disponemos de un mosto, se inicia el proceso de fermentación, durante el cual mantenemos la cadena de frío (entre 10°C). Así preservamos la complejidad aromática de la uva variedad Italia para la elaboración de nuestro vino blanco aromatizado con albahaca.

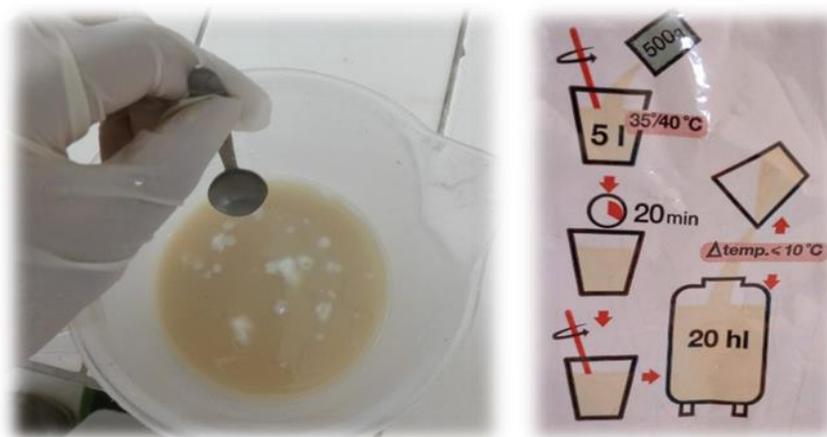
La fermentación alcohólica es un proceso biológico que lleva al cabo en ausencia de oxígeno. Se debe a la actividad que lleva a cabo algunos microorganismos como las

levaduras que procesan los hidratos de carbono, para obtener alcohol etílico, dióxido de carbono y ATP que requiere para su metabolismo.

La fermentación, es definida técnicamente en su sentido más amplio, como la transformación química de compuestos orgánicos con la ayuda de enzimas producidas por microorganismos.

Para desarrollar un procedimiento tecnológico apropiado y sustentable desde el punto de vista económico y ambiental, para la elaboración de vino aromatizado con albahaca silvestre, fermentadas con levaduras autóctonas que viven de manera natural en la piel de la uva y *saccharomyces cerevisiae*. Durante la fermentación, las levaduras se alimentan de los azúcares presentes en el mosto, procesándolos y dando como producto el alcohol etílico y dióxido de carbono. El que obtengamos vinos secos, semisecos o dulces dependerá del tiempo durante el cual dejemos actuar a las levaduras: cuanto más tiempo actúen más azúcar van a consumir. Por lo tanto, el tiempo de fermentación que necesitaremos para obtener un vino seco será mayor que el necesario para obtener un vino dulce. En este sentido, la fermentación puede ser interrumpida cuando sea oportuno a través de la química, con la adición de sulfitos; o de la física, bajando aún más la temperatura del recipiente.

**Figura II-10 Preparación de la Levadura para El Mosto**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

Para la preparación de levaduras *saccharomyces cevisiae* usamos el producto de uvaferm BC su información técnica: Velocidad de fermentación rápido, fase de latencia muy corta, necesidad de nitrógeno bajo, tolerancia al alcohol 18%, acidez volátil muy baja, SO<sub>2</sub> producción baja, temperatura máx 30 °C, temperatura mín. 10 °C, H<sub>2</sub>S 170 ppm bajo, H<sub>2</sub>S 60 ppm bajo. Para vinificación de vinos blancos 25-40 g/hl. (Lalleman, s.f.)

Para el control de la fermentación alcohólica medimos la temperatura y los grados brix.

**Tabla II-5 Tiempo de fermentación de la M1 y M2Réplica a una T1nicial de 10 °C**

Tiempo de fermentación (Días)	Muestra original (M <sub>1</sub> ) (°Brix)	Temperatura de la (M <sub>1</sub> ) (°C)	Muestra réplica (M <sub>2</sub> Replica) (°Brix)	Temperatura de la (M <sub>2</sub> Replica) (°C)
0	23,7	10	23,7	9
1	23,7	12	23,7	12,5
2	22,4	15	22,8	15,3
3	21,8	17	22,5	17
4	21	19,2	21,3	19,2
5	18,2	20,7	18,5	20,4
6	11	20,7	13	20,7
7	7,75	20,5	7	21,5
8	4,5	20,5	3	21,2
9	0,7	20,5	1,5	21
10	0,5	20	0	20
11	0	20	0	20
12	0	20	0	20

**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

**Tabla II-6 Tiempo de fermentación de la M3 y M4Réplica a una T Inicial de 10 °C**

Tiempo de fermentación (Días)	Muestra original (m <sub>3</sub> )	Temperatura de la (M <sub>3</sub> ) (°C)	Muestra réplica (M <sub>4</sub> Replica)	Temperatura de la (M <sub>4</sub> Replica) (°C)
	(°Brix)		(°Brix)	
0	23,7	10	23,7	10
1	23,7	13	23,7	12,5
2	22,4	15	22,5	15,5
3	21,8	17	22	17
4	21	18,5	21,3	19,2
5	19,2	20	18	20
6	15	20,3	13	20
7	8	21	9	21
8	5	21,8	5	21
9	3	21,5	1	21
10	0,2	20	0	21
11	0	20	0	20
12	0	20	0	20

**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

**Tabla II-7 Tiempo de fermentación de la M5 y M6Réplica a una TInicial de 10 °C**

Tiempo de fermentación (Días)	Muestra original (M <sub>5</sub> )	Temperatura de la (M <sub>1</sub> ) (°C)	Muestra réplica (M <sub>6</sub> Replica)	Temperatura de la (M <sub>6</sub> Replica) (°C)
	(°Brix)		(°Brix)	
0	23,7	10	23,7	10
1	23,7	12	23,7	12,5
2	22	15	22,8	15,3
3	21,9	18	21,7	17
4	21,5	19,2	21,3	19,2
5	19	19,8	18,7	20,4
6	15	20,7	13	21
7	8	21	8	21,8
8	4,5	21,8	5	21,3
9	0,7	21	3,1	21
10	0,5	20,5	0	20,5
11	0	20	0	20
12	0	20	0	20

**Fuente:** Elaboración propia, 2020

**Tabla II-8 Tiempo de fermentación de la M7 y M8 Réplica a una T<sub>inicial</sub> de 10 °C**

Tiempo de fermentación (Días)	Muestra original (M <sub>7</sub> )	Temperatura de la (M <sub>1</sub> ) (°C)	Muestra réplica (M <sub>8Replica</sub> )	Temperatura de la (M <sub>8Replica</sub> ) (°C)
	(°Brix)		(°Brix)	
0	23,7	10	23,7	10
1	23,7	13,5	23,7	12,5
2	23	15	22	16
3	21	16	21,9	17
4	21	19,2	21	19,2
5	19	20,6	18,5	20,9
6	14	20,7	13	21
7	9	21,5	8	21,5
8	4,5	21,8	5	21,9
9	1,5	20,5	3,6	21
10	0,5	20	0,1	20
11	0	20	0	20
12	0	20	0	20

**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

#### 2.4.7. Maceración de hierbas

Preparamos nuestra hierba seleccionada; las hojas de albahaca. En este proceso trabajamos con hojas frescas nos aseguramos que no tenga gotas de agua para evitar que se fermente. Antes de introducir al mosto preparamos en una tela de lienzo o gaza formando como un saquillo colocamos las hojas de albahaca. Una vez que esté

preparado procedemos a añadir nuestro botánico al mosto, que está en el proceso de terminar su fermentación alcohólica, donde extraerá la esencia y los aromas deseados de nuestra hierba seleccionada, donde procederá a una maceración de un determinado tiempo de unos seis días y doce días con diferentes cantidades de porcentaje de peso de las hojas de albahaca de 0,3808 % (0,0625 kg) y 0,7299% (0,125 Kg).

#### **2.4.8. Descube y envejecimiento**

El descube o descubado del vino blanco es una operación que consiste trasladar el vino a otro depósito tras el proceso de fermentación para separarlo cualquier materia sólida. Después del tiempo determinado de maceración de las hierbas. Procedemos a separar (hollejos, levaduras muertas, tártaro, bacterias, saquillo de hojas de albahaca cumpliendo su tiempo de maceración seleccionado de 6 y 12 días de las diferentes muestras). En los blancos esta operación significa la separación de las lías. Procedemos a tomar la temperatura, con un resultado de 20 a 21°C. El objetivo generalmente es de obtener un vino blanco aromatizado jóvenes y bien equilibrados.

**Figura II-11 Borra del proceso de descubado**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

Durante este periodo de envejecimiento del vino aromatizado ocurren varios cambios que se busca obtener las características organolépticas deseadas, hubo mejoras en el cambio de color causados por la oxidación y polimerización de los azúcares y aldehídos. Tras la extracción las hojas de albahaca se ha desarrollado una cierta resistencia a la oxidación permitiendo un envejecimiento mucho más corto de dos

semanas se busca parcialmente armonizar, suavizar los sabores gracias a la reducción de acidez volátil y olores ya existentes en el vino aromatizado. En algunos casos, durante la fase final de la fermentación se produce la llamada fermentación maloláctica, que transforma el ácido málico en ácido láctico, que suaviza el sabor final del vino.

#### **2.4.9. Trasiego**

El trasiego consiste en separar del vino limpio aquellas materias solidas depositadas en el fondo del recipiente, ocurrido durante las fermentaciones y las diferentes etapas de la crianza del vino durante su envejecimiento con un color turbio.

**Figura II-12 Color del Primer Trasiego**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

#### **2.4.10. Clarificación**

La clarificación es el proceso de eliminación todos los elementos en suspensión que no han sido capaces de sedimentar. Se conoce la importancia de la clarificación de los mostos sobre las características de los vinos; normalmente se mejora la calidad organoléptica a través de la modificación del aroma fermentativo. Los vinos de mostos clarificados tienen un aroma secundario más fino, mejor calidad que los procedentes de mostos no clarificados.

Para la clarificación usamos una sustancia bentonita, que son añadidas en el vino reduciendo la cantidad de fangos, siendo mucho más cómodas de eliminar que a la finalización de la fermentación, ahorrándose una decantación y un desfangado. Incluyendo la capacidad de absorber los antibióticos producidos por botrytis disminuyendo la capacidad fermentativa de las levaduras.

Las dosis añadidas en el vino de 50-150 g/hl, se debe preparar diluida en agua ya que es seco su eficacia se reduce entre 5 y 6 veces. Se debe tener en cuenta que su volumen se aumenta entre 30 a 50 veces respecto al volumen inicial.

### **Figura II-13 Preparación De Bentonita**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

Antes de clarificar con bentonita, el vino o mosto tenía una apariencia de color rosado claro. Realizamos los análisis de laboratorio de anhídrido sulfuroso libre y el total para verificar su acidez para inhibir su oxidación.

**Figura II-14 Clarificación Del Vino Un Antes Y Un Después**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

#### **2.4.11. Filtrado**

La filtración es el proceso que consiste en la separación de sólidos a través de un medio poroso, se utiliza para clarificar y eliminar los microorganismos. Consiste en que el líquido turbio y rico en partículas atraviese una capa filtrante con poros finos donde se queda retenida las partículas sólidas y las impurezas. Así conseguimos la estabilidad, dando lugar a un líquido que cumple los estándares de la calidad visual y gustativa para ser comercializado.

#### **2.4.12. Embotellado**

Es el proceso de la introducción del vino blanco aromatizado en un envase cerrado por lo general usamos botellas de litro vidrio ámbar para proteger de posibles contaminantes y agresiones exteriores como son la luz, la acción del oxígeno.

**Taponado:** Los tapones son de corcho, estos son empujados de forma descendente hacia la cabeza de la botella.

**Encapsulados:** Es un envoltorio que se sella y se coloca de acuerdo a la forma de la botella.

### 2.4.13. Etiquetado

La etiqueta es una parte fundamental del producto está adherida al producto, que tiene la finalidad de brindar al cliente útil información general sobre el vino aromatizado.

Son obligatorios por ley y otros son opcionales y los pone cada bodega. Los datos que debe tener obligatoriamente cada etiqueta vienen definidos por la legislación de cada país, variando bastante de unos países a otros. Basándose en la presente norma es una recomendación de la OIV. El primero de los datos que nos muestra en el vino aromatizado es el nombre, debe incluir de forma obligatoria el origen se puede hacer como referencia al país, el año de fabricación y de la cosecha, la variedad de la uva blanca Italia, la graduación de alcohólica y la capacidad volumétrica que nos muestra el contenido de la botella. Se centró en un tema de logotipo promociona, y la formación al cliente. Es una novedad introducir una poesía con referencia al producto.

Poesía: Es una tarde clara, casi de primavera, buscando un recuerdo; una ilusión, flota ese aroma de ausencia... En su labial influyen suspiros de albahaca; que dice al alma luminosa: nunca y al corazón espera.

Nombre: Vino Blanco Aromatizado-Ilusión de Verano

Origen: Tarija-Bolivia

Año: 2019

Variedad: Moscatel Blanca Italia

Graduación de alcohol: 13 GL.

Capacidad volumétrica: 750 ml

**Figura II-15 Etiquetado de Vino Blanco Aromatizado con albahaca**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

**Figura II-16 Contra Etiqueta de Vino Aromatizado con Albahaca**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

**Figura II-17** Producto final de vino aromatizado con albahaca



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

## **CAPÍTULO III**

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Caracterización de la materia prima: hojas de albahaca (*Ocimum Basilicum*).

Se realizan los análisis de la materia prima de las hojas de albahaca fresca a pocas horas de ser cosechada; el porcentaje de humedad, ceniza y proteína total.

**Tabla III-1 Resultados de análisis fisicoquímicas.**

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
CENIZA	%	0,19
HUMEDAD	%	81,38
PROTEINA TOTAL	%	4,52

**Fuente:** Elaboración, propia 2021

En la tabla III-1 Se puede concluir que se realizó los análisis fisicoquímicos en el laboratorio del CEANID (Centro de análisis, Investigación y Desarrollo). Es una unidad de servicio dependiente de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, aportar sus servicios a todo proyecto de desarrollo, procesos productivos y regulatorios de control de calidad de alimentos, aguas, bebidas alcohólicas y medio ambiente que contribuya al bienestar general de la población, precautelando la salud de los consumidores.

##### 3.1.1. Análisis organolépticos de las hojas de albahaca (*Ocimum Basilicum*)

Las propiedades organolépticas son todas aquellas descripciones de las características físicas de las hojas de albahaca, según podemos percibir los sentidos, por ejemplo, su sabor, aroma, textura, color, etc.

**Tabla III-2 Análisis Organolépticos de Hojas de Albahaca Ocimum Basilicum.**

<b>CARACTERÍSTICAS DE HOJAS DE ALBAHACA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
Textura	Tiene una textura lisa.
Color	Brindan un color verde, con un tono más vivo en la parte superior.
Aroma	Su follaje tiene un aroma intenso fresco y mentolado.
Sabor	Un sabor acre que al secarse se modifica, perdiendo la acritud y dominando un sabor mentolado entre el limón y el poleo.
Forma	Tiene forma elipsoidal.

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

### 3.1.2. Análisis fisicoquímicos de la uva blanca italia

**Tabla III-3 Análisis Fisicoquímicos del jugo de uva blanca Italia**

<b>ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS</b>	
Grados Brix	23,7
Grados Baumé	13,42
Ph	3,5
Temperatura	18 °C
Densidad relativa	1,052 gr/l
Acidez total (ac. Tartárico)	3,5 gr/l

**Fuente:** Elaboración Propia, 2021.

Los análisis fisicoquímicos se realizaron en el laboratorio de la Bodega Casa Grande ubicada en la Zona La Pintada.

### 3.1.3. Análisis fisicoquímicos de los productos finales de obtención de vino aromatizado con albahaca

En las siguientes tablas se mencionarán los resultados fisicoquímicos de las muestras más aceptables brindados por el Centro de Análisis, Investigación y Desarrollo (CEANID).

**Tabla III-4 Resultados de los Análisis Fisicoquímicos del producto final M1**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>TÉCNICA Y/O MÉTODO DE ENSAYO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>LÍMITES (IBNORCA) MIN-MAX</b>
<b>Acidez total (ac. Tartárico)</b>	NB 322004:04	g/l	4,77	3,5-9,75
<b>Acidez volátil (ac. Acético)</b>	NB 322005:04	g/l	0,23	0,1-1
<b>Anhidrido sulfuroso libre</b>	NB 322007:04	mg/l	12	0-75
<b>Anhidrido sulfuroso total</b>	NB 322006:04	mg/l	133	0-300
<b>Azúcares reductores</b>	Volumetría	g/l	1,44	≤2
<b>Cobre total</b>	Absorción/atómica	mg/l	0,02	0-1
<b>Densidad relativa (20 °C)</b>	NB 324002:04		0,99	0,97-1,05
<b>Extracto seco total</b>	NB 324005:04	g/l	21,22	13-24
<b>Grado alcohólico</b>	NB 322003:04	°GL	13,2	10-15
<b>Hierro total</b>	Absorción atómica	mg/l	2,9	2-7
<b>Metanol</b>	NB 324010:04	mg/l	136,5	50-300
<b>pH (20 °C)</b>	NB 324006:04		3,67	2,5-4,5

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

**Tabla III-5 Resultados de los Análisis Fisicoquímicos del producto final M2**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>TÉCNICA Y/O MÉTODO DE ENSAYO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>LÍMITES (IBNORCA) MIN-MAX</b>
<b>Acidez total (ac. Tartárico)</b>	NB 322004:04	g/l	4,33	3,5-9,75
<b>Acidez volátil (ac. Acético)</b>	NB 322005:04	g/l	0,23	0,1-1
<b>Anhídrido sulfuroso libre</b>	NB 322007:04	mg/l	26	0-75
<b>Anhídrido sulfuroso total</b>	NB 322006:04	mg/l	177	0-300
<b>Azúcares reductores</b>	Volumetría	g/l	1,58	≤2
<b>Cobre total</b>	Absorción atómica	mg/l	0,05	0-1
<b>Densidad relativa (20 °C)</b>	NB 324002:04		0,99	0,97-1,05
<b>Extracto seco total</b>	NB 324005:04	g/l	20,60	13-24
<b>Grado alcohólico</b>	NB 322003:04	°GL	13,2	10-15
<b>Hierro total</b>	Absorción atómica	mg/l	2,4	2-7
<b>Metanol</b>	NB 324010:04	mg/l	107,1	50-300
<b>pH (20 °C)</b>	NB 324006:04		3,67	2,5-4,5

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

**Tabla III-6 Resultados de los Análisis Físicoquímicos del producto final M3**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>TÉCNICA Y/O MÉTODO DE ENSAYO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>LÍMITES (IBNORCA ) MIN-MAX</b>
<b>Acidez total (ac. Tartárico)</b>	NB 322004:04	g/l	4,27	3,5-9,75
<b>Acidez volátil (ac. Acético)</b>	NB 322005:04	g/l	0,16	0,1-1
<b>Anhídrido sulfuroso libre</b>	NB 322007:04	mg/l	8	0-75
<b>Anhídrido sulfuroso total</b>	NB 322006:04	mg/l	74	0-300
<b>Azúcares reductores</b>	Volumetría	g/l	1,67	≤2
<b>Cobre total</b>	Absorción atómica	mg/l	0,01	0-1
<b>Densidad relativa (20 °C)</b>	NB 324002:04		0,99	0,97-1,05
<b>Extracto seco total</b>	NB 324005:04	g/l	19,75	13-24
<b>Grado alcohólico</b>	NB 322003:04	°GL	12,50	10-15
<b>Hierro total</b>	Absorción atómica	mg/l	2,7	2-7
<b>Metanol</b>	NB 324010:04	mg/l	210,9	50-300
<b>pH (20 °C)</b>	NB 324006:04		3,78	2,5-4,5

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

**Tabla III-7 Resultados de los Análisis Físicoquímicos del producto final M4**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>TÉCNICA Y/O MÉTODO DE ENSAYO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>LÍMITES (IBNORCA) MIN-MAX</b>
<b>Acidez total (ac. Tartárico)</b>	NB 322004:04	g/l	4,61	3,5-9,75
<b>Acidez volátil (ac. Acético)</b>	NB 322005:04	g/l	0,21	0,1-1
<b>Anhídrido sulfuroso libre</b>	NB 322007:04	mg/l	13	0-75
<b>Anhídrido sulfuroso total</b>	NB 322006:04	mg/l	169	0-300
<b>Azúcares reductores</b>	Volumetría	g/l	1,45	≤2
<b>Cobre total</b>	Absorción atómica	mg/l	0,02	0-1
<b>Densidad relativa (20 °C)</b>	NB 324002:04		0,99	0,97-1,05
<b>Extracto seco total</b>	NB 324005:04	g/l	21	13-24
<b>Grado alcohólico</b>	NB 322003:04	°GL	12,60	10-15
<b>Hierro total</b>	Absorción atómica	mg/l	3,10	2-7
<b>Metanol</b>	NB 324010:04	mg/l	122,8	50-300
<b>pH (20 °C)</b>	NB 324006:04		3,82	2,5-4,5

**Fuente:** Elaboración propia, 2021

Los resultados de los análisis físicoquímicos del producto final de vino blanco aromatizado con albahaca, son válidos y certificados ya q cuentan con la normativa boliviana NB 322004 a mayor detalle se adjuntará en los anexos.

### **3.2. Proceso de fermentación de vino aromatizado con albahaca.**

Las levaduras pueden obtener la energía que les es necesaria para vivir, siguiendo la vía en la transformación de los azúcares del mosto la vía oxidativa que tiene lugar en presencia de oxígeno (aerobia) y que permite la degradación completa de los azúcares hasta CO<sub>2</sub> y agua con gran liberación de energía.

#### **3.2.1. Control de fermentación**

El control de la fermentación se realizó mediante: Medida diaria de grado Brix para seguir el consumo de azúcares, no se pudo realizar el control microbiológico, se realizó el control de la temperatura, al final de la fermentación se determinó análisis de azúcares reductores, una vez finalizada la fermentación, trasegado y sulfitado el vino obtenido, se realizaron los análisis físico químicos y organolépticos.

Tanto en la vinificación como en las micro vinificaciones, la fermentación se llevó a cabo con levadura *saccharomyces cerevisiae* activada a una temperatura de 35°C, la fermentación alcohólica constituye una de las etapas más importantes de la elaboración de vino blanco aromatizado la cantidad de O<sub>2</sub> disponible en el mosto es menor a 10 mg de O<sub>2</sub> por litro de metabolismo de *S. cerevisiae* en tales condiciones.

El mosto de la uva variedad Italia se caracteriza por tener una alta concentración de azúcares fermentables con 200g/l según el grado de madurez de la uva, con cantidades equivalentes de glucosa y fructosa, también se caracteriza por su acidez con un pH 3,5.

La fermentación completa por levaduras *saccharomyces cerevisiae* conduce la producción de 8 a 15 % v/v de etanol, y otros co-productos fermentativos tales como el glicerol, con promedio entre 6 y 8 g/l, ácidos orgánicos tales como: el acético, el succínico y el pirúvico en cantidades menores 1 g/l, y también alcoholes superiores y ésteres.

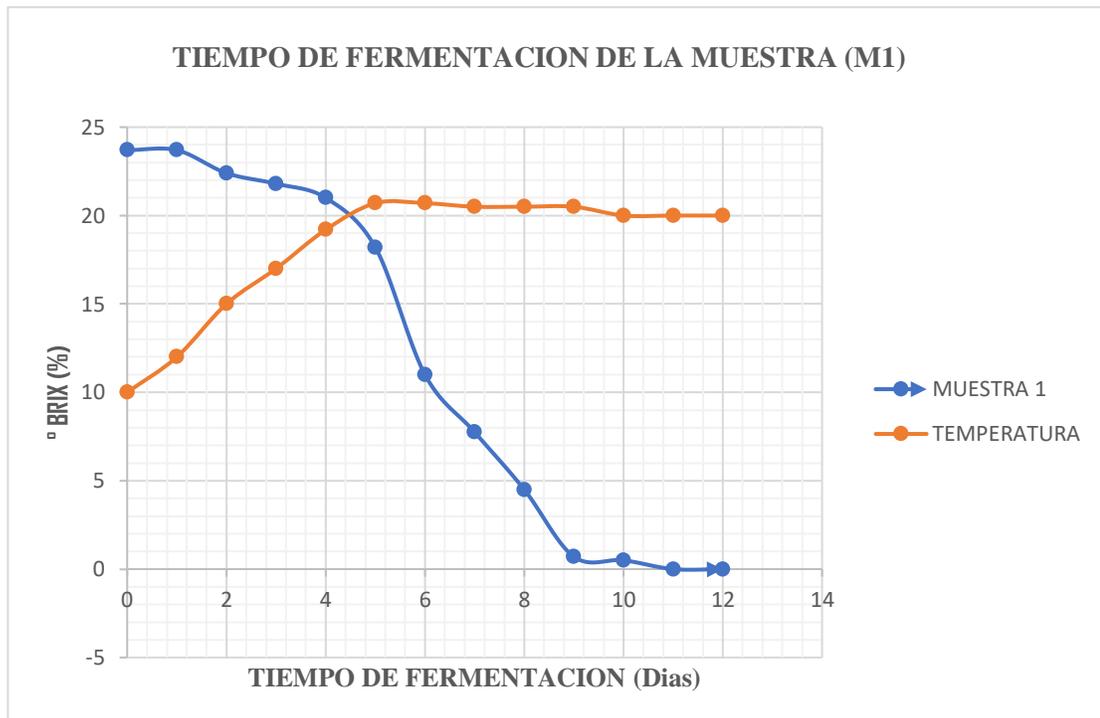
#### **3.2.2. Cinética y velocidad de la fermentación**

Las curvas de fermentación se elaboraron relacionado la cantidad de azúcar transformados en el tiempo de fermentación, controlando con un termómetro la

temperatura. La evolución del grado °Brix en elaboración realizadas con distintas adiciones de hojas de albahaca, de acuerdo al diseño factorial del proceso.

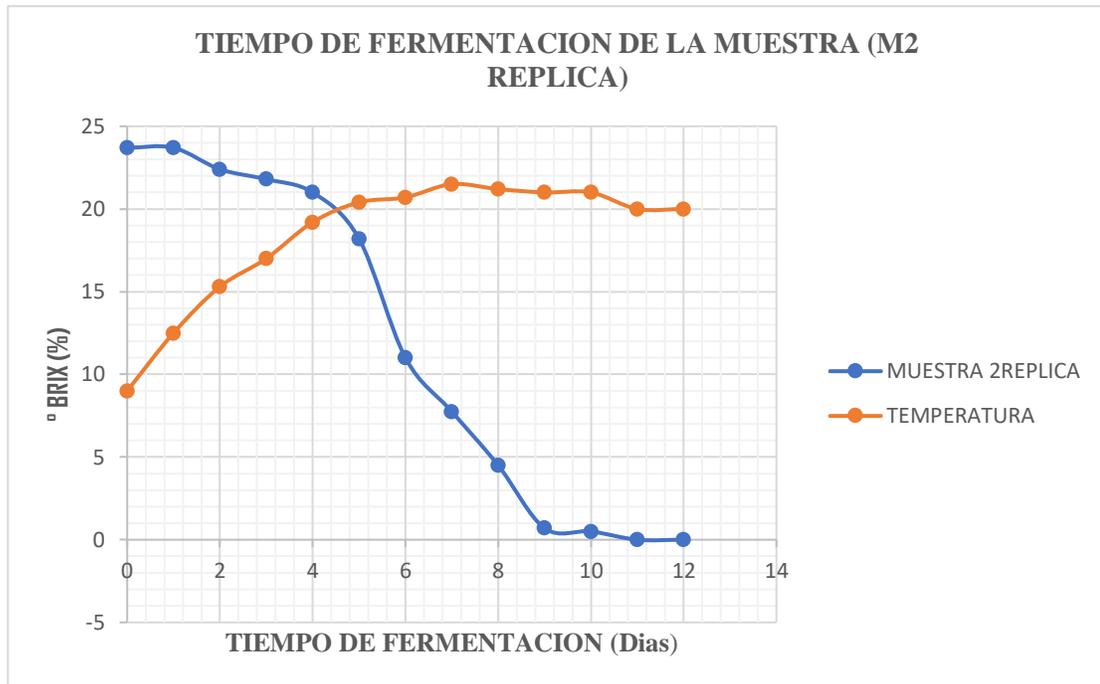
A continuación, observaremos sistemáticamente en condiciones enológicas un desacoplamiento entre fase de crecimiento y consumo de azúcares, ya que una proporción importante de los azúcares es consumida durante la fase estacionaria.

**Gráfico III-1 Evolución de la fermentación, consumo del sustrato en función con el tiempo muestra M1**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

**Gráfico III-2 Evolución de la fermentación, consumo del sustrato en función con el tiempo muestra M2<sub>REPLICA</sub>**

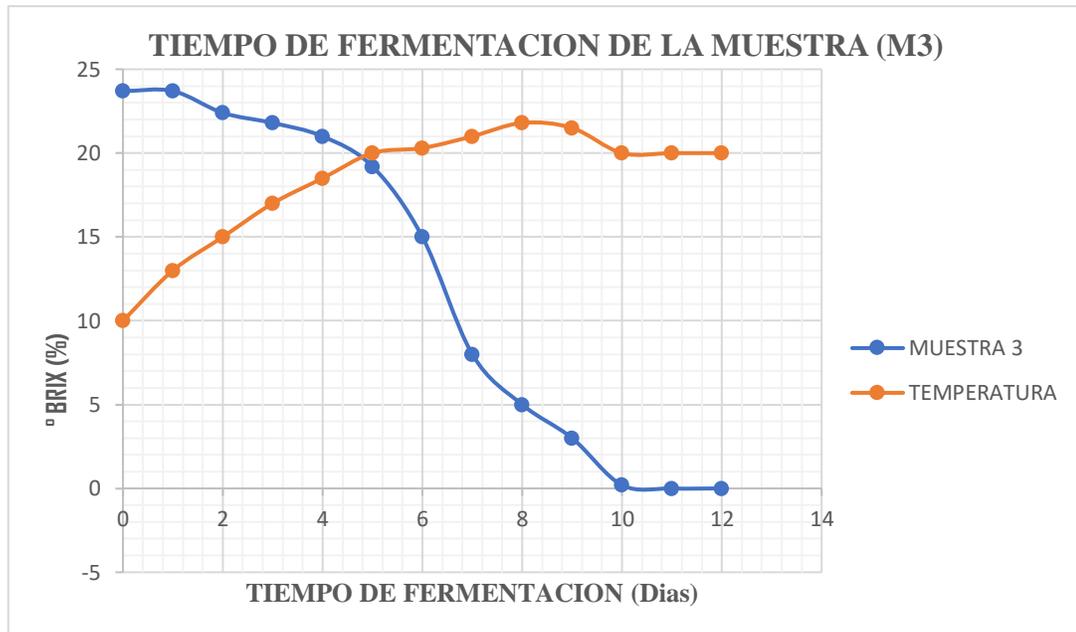


**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En la gráfica III-1 la muestra ( $M_1$ ) fue descendiendo sus grados brix por cada día de su proceso de fermentación que igual su réplica de la muestra ( $M_{2\text{replica}}$ ), se va transformando alcohol etílico desde un inicio cero.

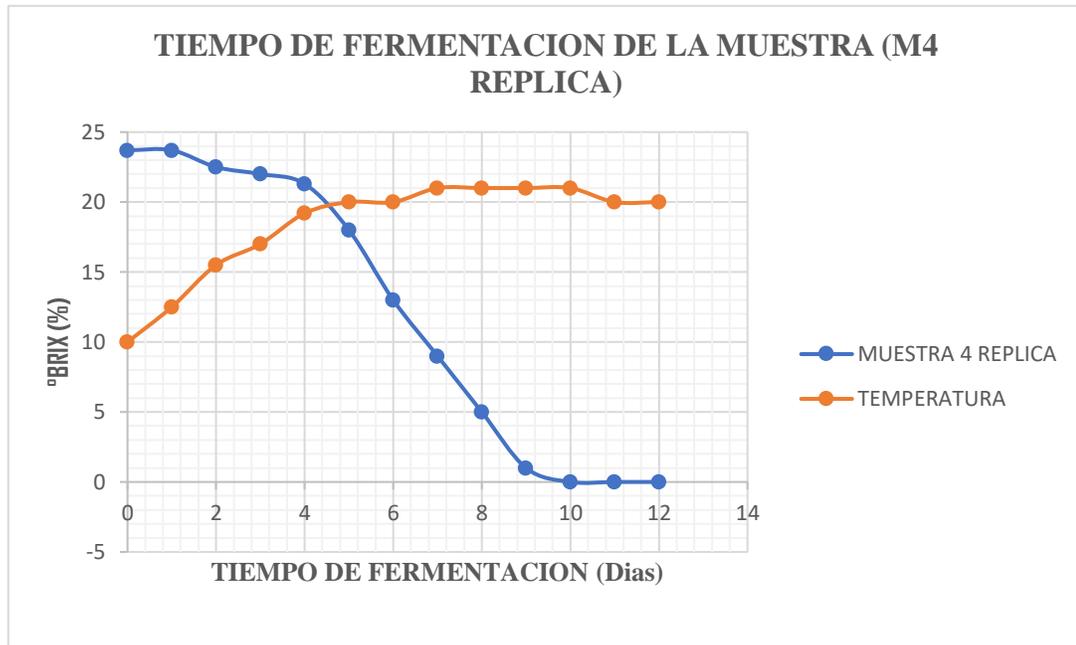
El control de proceso se llegó a una temperatura de 20 °C, la fermentación fue un poco rápida que la muestra  $M_1$  tardando unos 10 días en el proceso fermentativo.

**Gráfico III-3 Evolución de la fermentación, consumo del sustrato en función con el tiempo muestra M3.**



**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

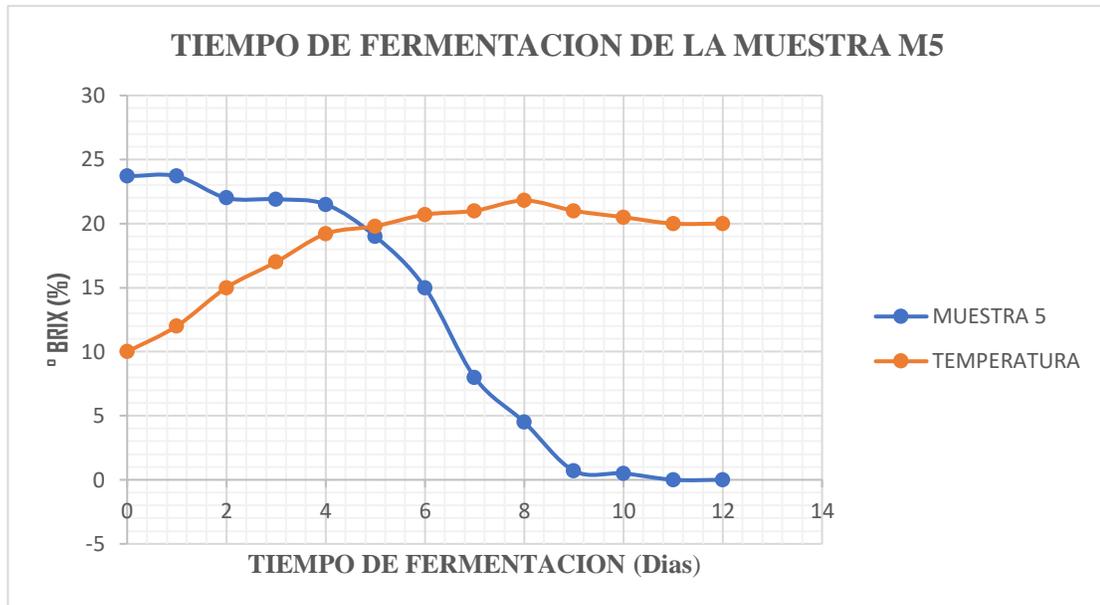
**Gráfico III-4 Evolución de la fermentación, consumo del sustrato en función con el tiempo muestra M4<sub>REPLICA</sub>**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

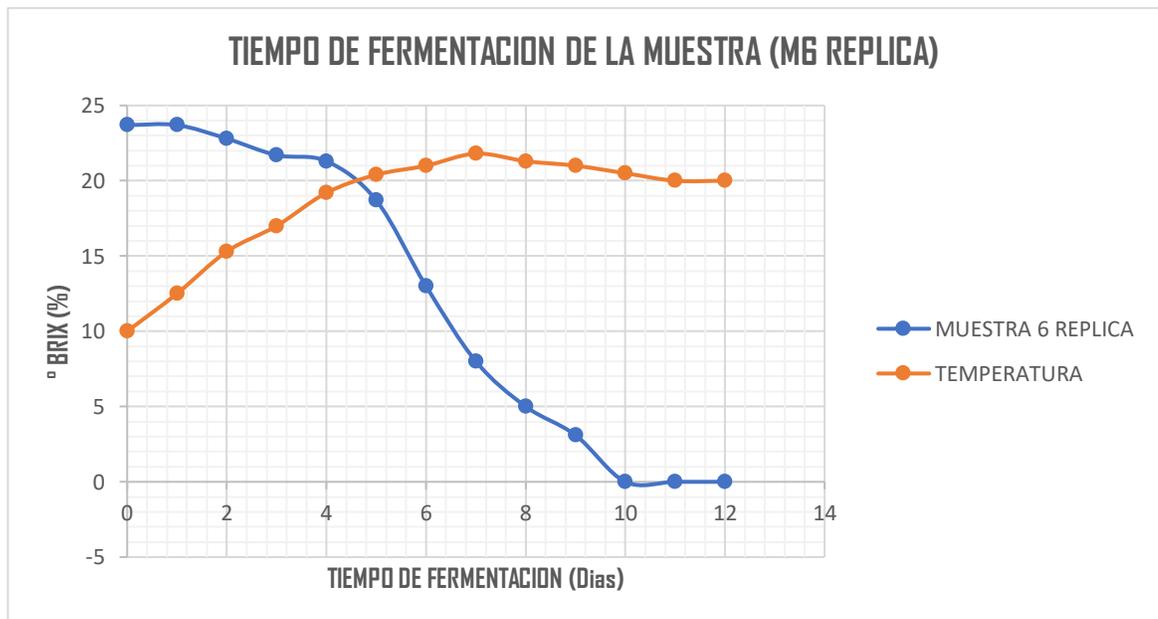
En la gráfica III-3 se muestra que la (M<sub>3</sub>) fue descendió los grados de azúcar o grados brix en el transcurso de su fermentación transformándose en alcohol etílico mediante la acción de las levaduras presentes en los hollejos de las uvas, el control del proceso, con una temperatura de 20 °C la muestra (M<sub>3</sub>) y la réplica (M<sub>4</sub>) terminó su fermentación con una temperatura de 21 °C.

**Gráfico III-5 Evolución de la fermentación, consumo del sustrato en función con el tiempo muestra M5**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020

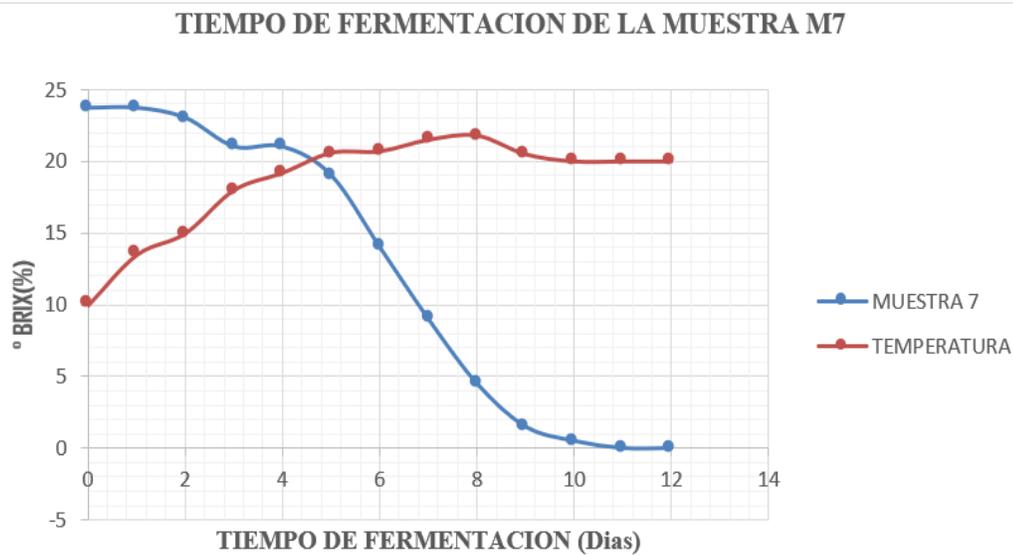
**Gráfico III-6 Evolución de la fermentación, consumo del sustrato en función con el tiempo muestra M6REPLICA.**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

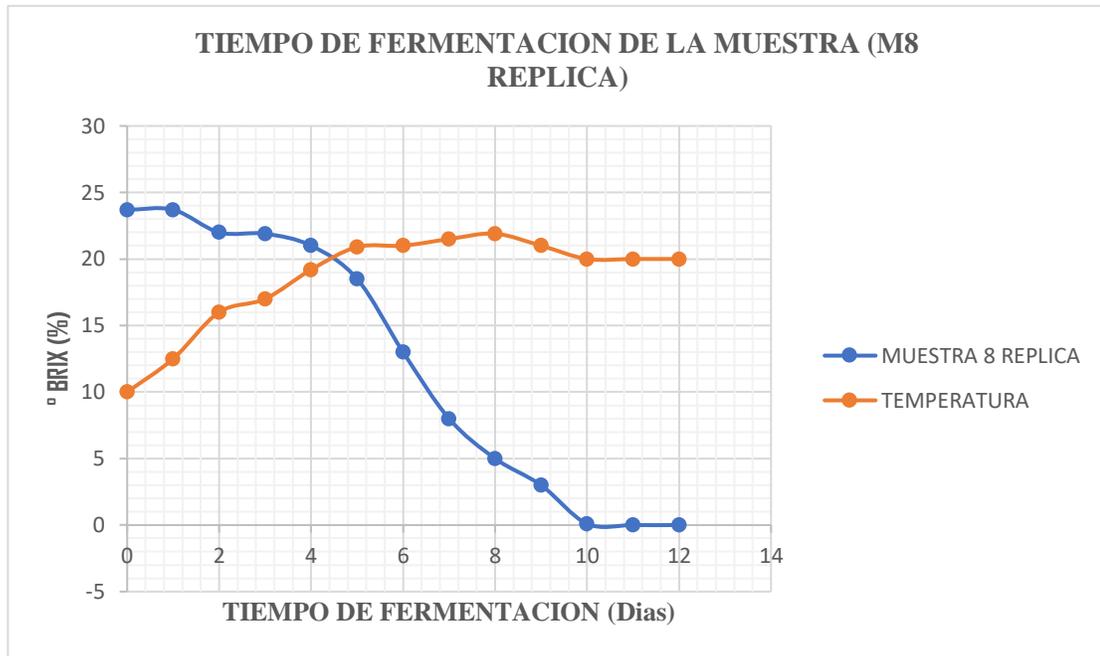
En la gráfica III-5 se muestra que la (M<sub>5</sub>), descendió los grados de azúcar o grados brix lo mismo que la gráfica III-6 en la muestra (M<sub>6</sub>) tardó su fermentación en 11 días que la muestra M<sub>5</sub> termino en 10 días, en el transcurso de su fermentación transformándose en alcohol etílico mediante la acción de las levaduras presentes en los hollejos de las uvas, el control del proceso, con una temperatura de 20 °C la muestra (M<sub>5</sub>) y la réplica (M<sub>6</sub><sub>replica</sub>) terminó su fermentación con una temperatura de 20,5 °C. Se extrajo más cantidad de aroma de albahaca.

**Gráfico III-7 Evolución de la fermentación, consumo del sustrato en función con el tiempo muestra M7**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020

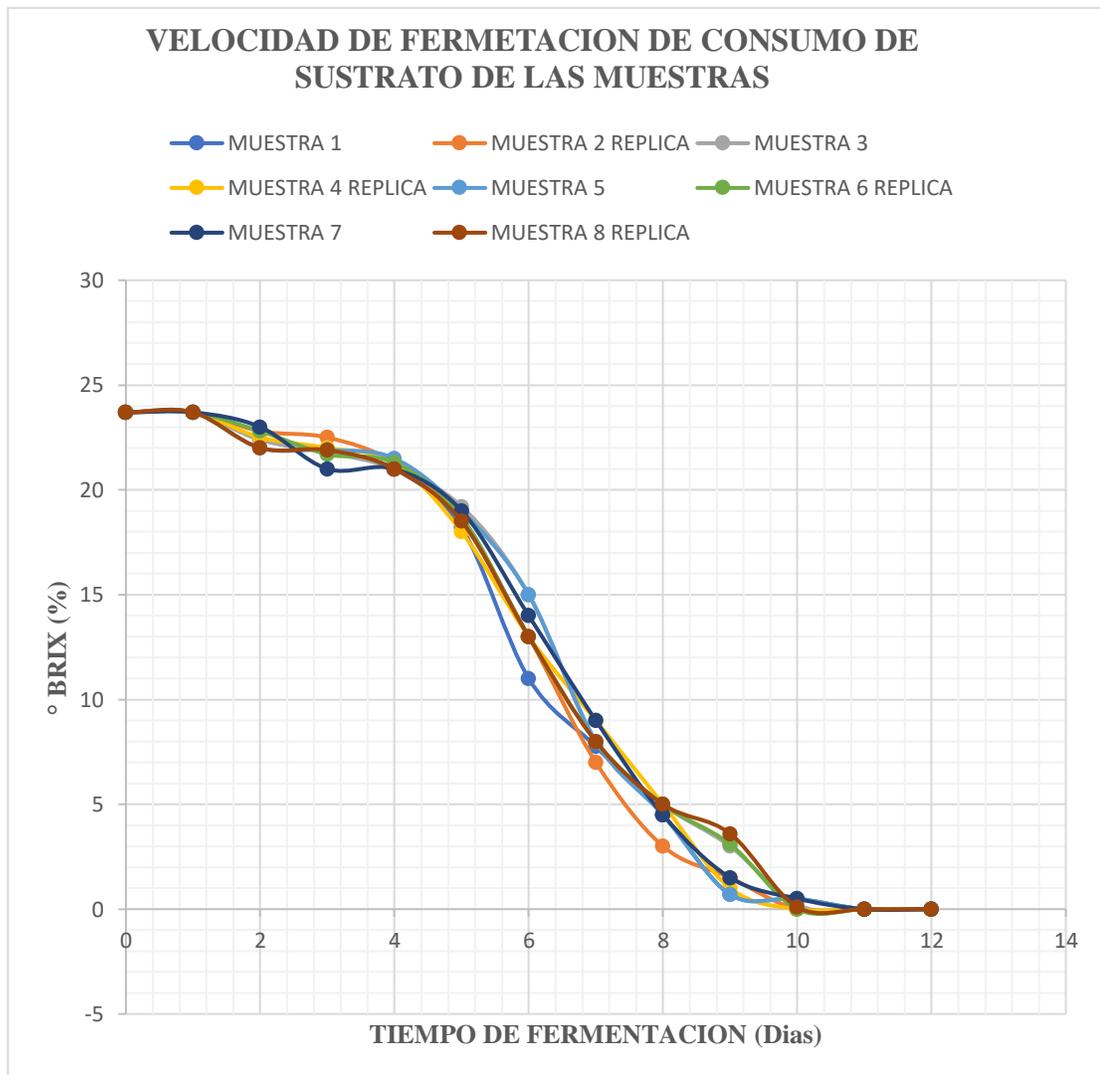
**Gráfico III-8 Evolución de la fermentación, consumo del sustrato en función con el tiempo muestra M8<sub>REPLICA</sub>**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

En el proceso de fermentación los grados brix van reduciendo su grado de azúcar lentamente convirtiéndose en grado alcohólico terminando su fermentación, en la muestra M<sub>7</sub>, termina su fermentación alcohólica en 11 días y la muestra M<sub>8réplica</sub> de M<sub>7</sub> termina en 11 días. Se extrae una mayor cantidad de aroma más que todas las muestras.

**Gráfico III-9 Comparación De Velocidad De Sustrato De Las Muestras De Fermentación**



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

### 3.3. Maceración de las hojas de albahaca

Para la producción de vino aromatizado. Las variables de porcentaje en peso de albahaca, que influyen principalmente en el proceso de maceración en un tiempo determinado que entra en contacto entre las fases del sólido (hojas de albahaca) y el solvente (mosto).

Mientras transcurre la maceración las hojas de albahaca se van deteriorando su color menos verde volviéndose a un color gris claro, donde la maceración prefermentativa donde extrae el máximo potencial aroma de las hojas de albahaca, optándole un aroma agradable, obteniendo un vino excesivamente estructurado, astringente y aromático.

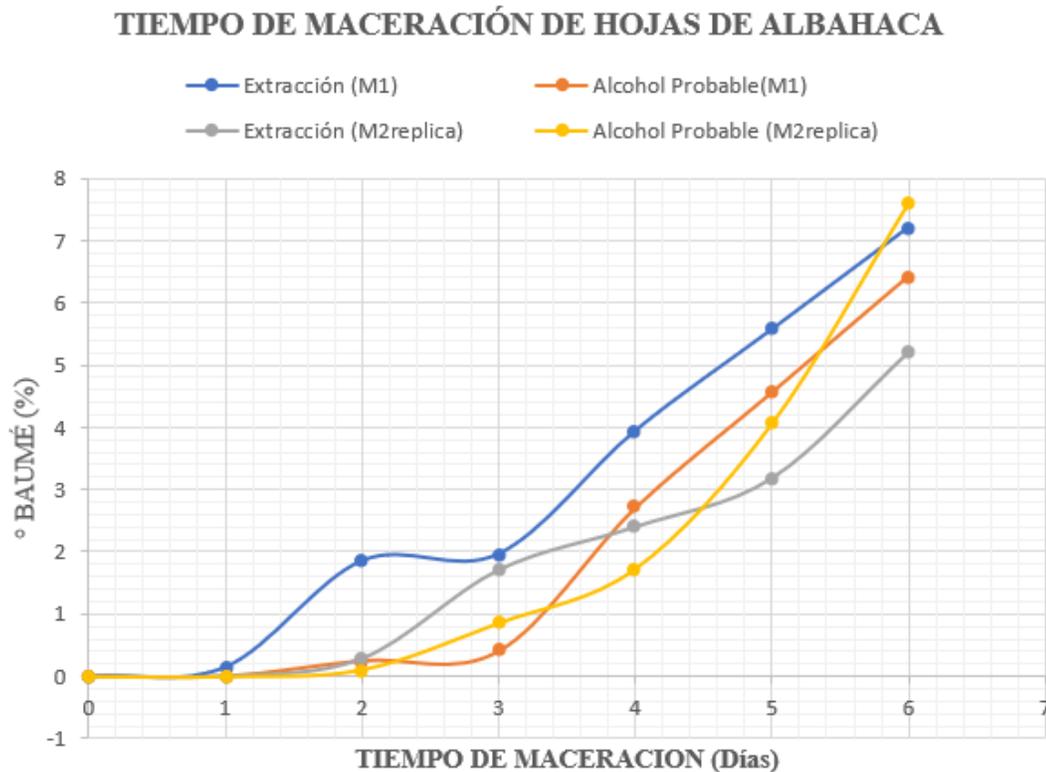
**Tabla III-8 Resultados del proceso de maceración hojas de albahaca M1 y M2replica**

<b>Tiempo de Maceración (Días)</b>	<b>Muestra Original(M<sub>1</sub>) (° Baumé)</b>	<b>Alcohol Probable (M<sub>1</sub>)</b>	<b>Muestra Réplica (M<sub>2replica</sub>) (° Baumé)</b>	<b>Alcohol Probable (M<sub>2replica</sub>)</b>
0	0	0	0	0
1	0,14	0	0	0
2	1,85	0,25	0,28	0,11
3	1,96	0,4	1,7	0,86
4	3,94	2,7	2,39	1,73
5	5,57	4,56	3,17	4,06
6	7,21	6,43	5,19	7,6
7	10,64	10,73	8,16	10,86
8	11,91	12,3	10,76	12,53
9	12,27	12,8	12,05	13,23
10	12,56	13,16	12,6	13,4
11	13,15	13,96	12,76	13,96
12	13,15	13,96	13,15	13,96

**Fuente:** Elaboración Propia (2021)

Las variables de porcentaje en peso de albahaca en la muestra  $M_1$  y  $M_{2replica}$  con un porcentaje de peso de 0,3808-% que influyen principalmente en el proceso de maceración y el tiempo de 6 días de contacto entre las fases del sólido (hojas de albahaca) y el solvente (mosto). Se determinó un aroma bajo dándole al vino un aroma agradable. Se determinó el alcohol probable con los datos de grados Baumé, se usó las tablas de conversión de unidades de medida se encuentran en los anexos (Anexos XI tablas de conversiones de unidades)

**Gráfico III-10 Tiempo de maceración de hojas de albahaca  $M_1$  y  $M_{2replica}$**



**Fuente:** Elaboración propia (2021)

**Tabla III-9 Resultados del proceso de maceración hojas de albahaca M3 y M4réplica**

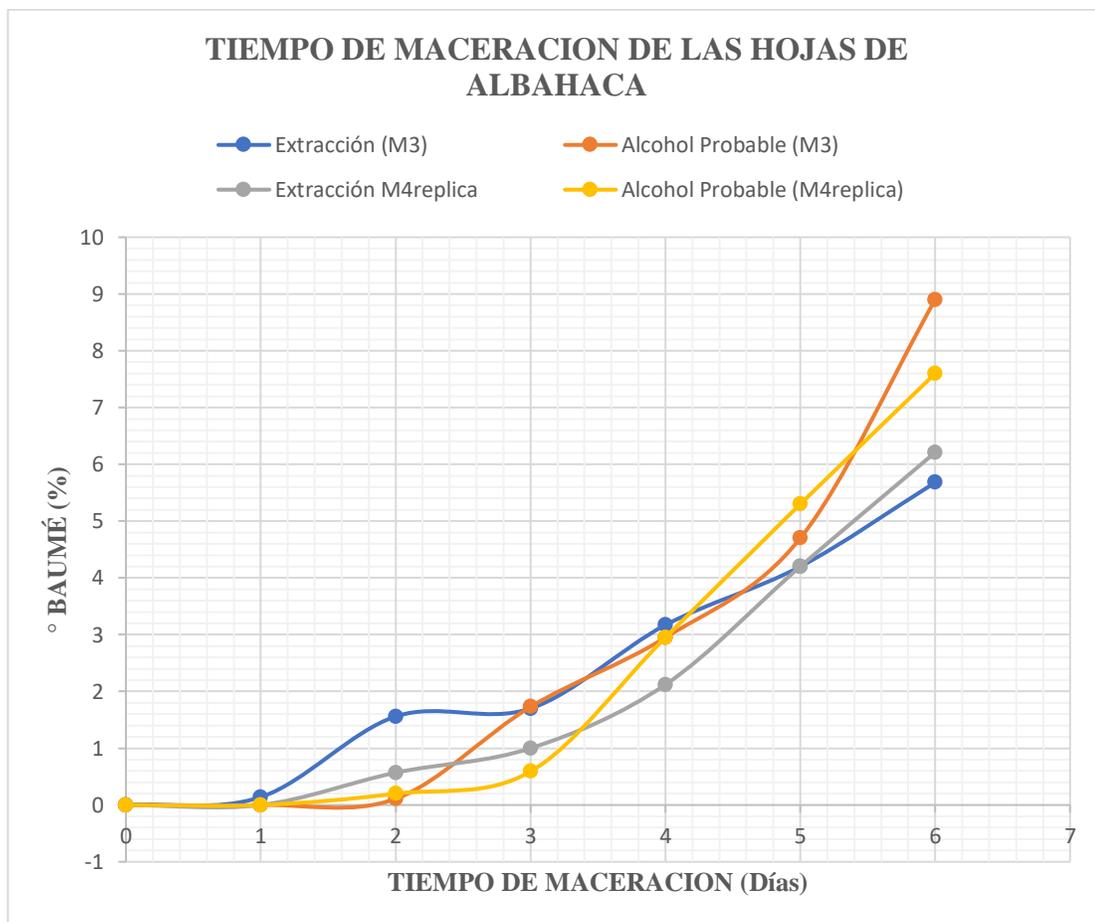
<b>Tiempo de Maceración (Días)</b>	<b>Muestra Original(M<sub>3</sub>) (° Baumé)</b>	<b>Alcohol Probable (M<sub>3</sub>)</b>	<b>Muestra Réplica (M<sub>4</sub>replica) (° Baumé)</b>	<b>Alcohol Probable (M<sub>4</sub>replica)</b>
0	0	0	0	0
1	0,14	0	0	0
2	1,56	0,11	0,57	0,2
3	1,70	1,73	1,00	0,59
4	3,17	2,95	2,12	2,95
5	4,20	4,7	4,20	5,30
6	5,68	8,9	6,21	7,60
7	9,13	11,2	8,16	10,60
8	11,15	12,3	10,56	12,53
9	11,19	12,8	12,05	12,90
10	12,8	13,16	12,39	13,21
11	12,56	13,96	12,60	13,96
12	13,15	13,96	13,15	13,96

**Fuente:** Elaboración Propia (2021)

Las variables de porcentaje en peso de albahaca en la muestra  $M_3$  y  $M_{4\text{replica}}$  con un porcentaje de peso de 0,7299% que influyen principalmente en el proceso de maceración y el tiempo de 6 días de contacto entre las fases del sólido (hojas de albahaca) y el solvente (mosto).

Los aromas extraídos de las hojas de albahaca o propiedades organolépticas de la muestra  $M_3$  y la muestra réplica  $M_{4\text{replica}}$  son bajos, es agradable para un vino aromatizado.

**Gráfico III-11 Tiempo de maceración de hojas de albahaca  $M_3$  y  $M_{4\text{replica}}$**



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

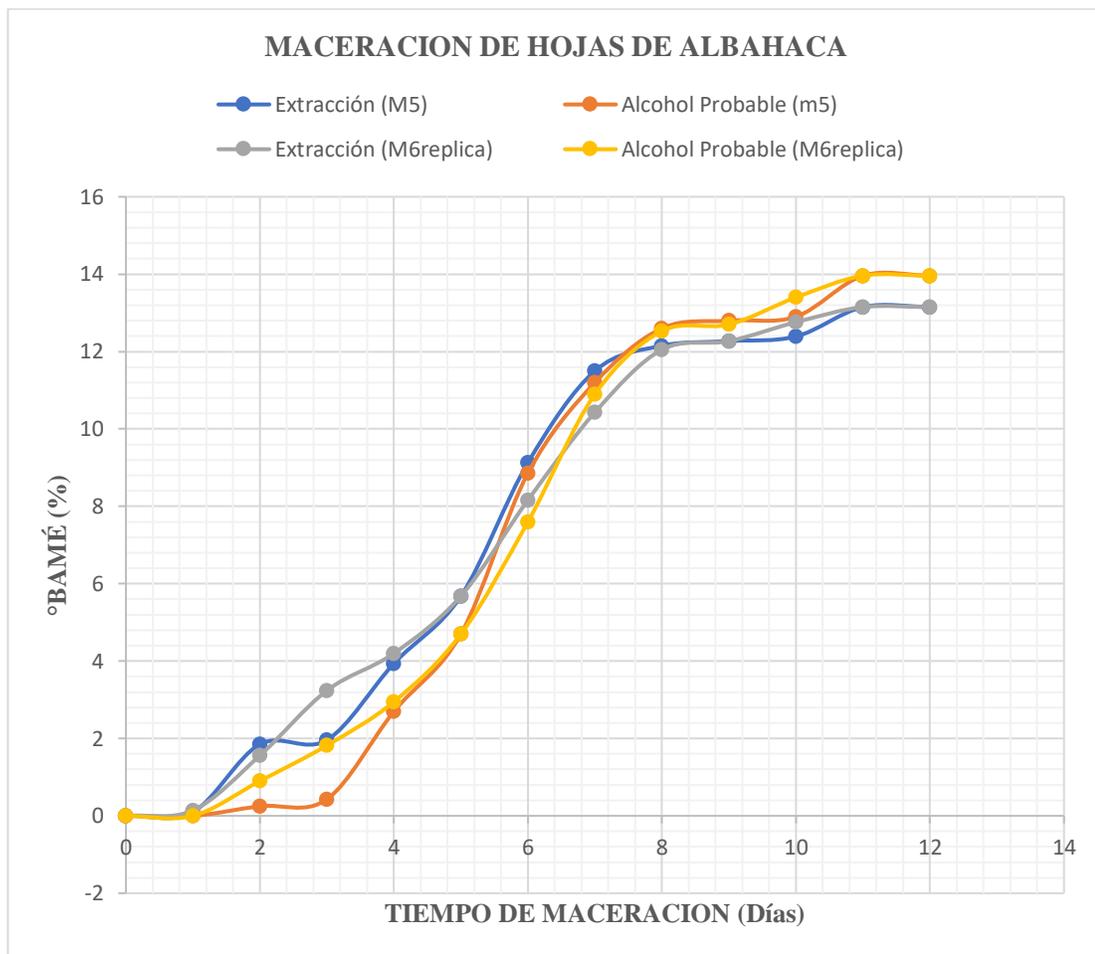
**Tabla III-10 Resultados del proceso de maceración hojas de albahaca M5 y M6réplica**

<b>Tiempo de Maceración (Días)</b>	<b>Muestra Original(M<sub>5</sub>) (° Baumé)</b>	<b>Alcohol Probable (M<sub>5</sub>)</b>	<b>Muestra Réplica (M<sub>6</sub>réplica) (° Baumé)</b>	<b>Alcohol Probable (M<sub>6</sub>réplica)</b>
0	0	0	0	0
1	0,1	0	0,14	0
2	1,85	0,25	1,56	0,9
3	1,96	0,43	3,24	1,82
4	3,94	2,7	4,20	2,95
5	5,68	4,7	5,68	4,7
6	9,13	8,86	8,16	7,6
7	11,5	11,2	10,43	10,9
8	12,15	12,6	12,05	12,53
9	12,27	12,8	12,27	12,7
10	12,39	12,9	12,76	13,4
11	13,15	13,96	13,15	13,96
12	13,15	13,96	13,15	13,96

**Fuente:** Elaboración Propia (2021).

Las variables de porcentaje en peso de albahaca en la muestra  $M_5$  y  $M_{6\text{replica}}$  con un porcentaje de peso de 0,0625% que influyen principalmente en el proceso de maceración y el tiempo de 12 días de contacto entre las fases del sólido (hojas de albahaca) y el solvente (mosto). Los aromas extraídos de las hojas de albahaca o propiedades organolépticas de la muestra  $M_5$  y la muestra replica  $M_{6\text{replica}}$  son altos, no es agradable para un vino aromatizado.

**Gráfico III-12 Tiempo de maceración de hojas de albahaca  $M_5$  y  $M_{6\text{replica}}$**



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

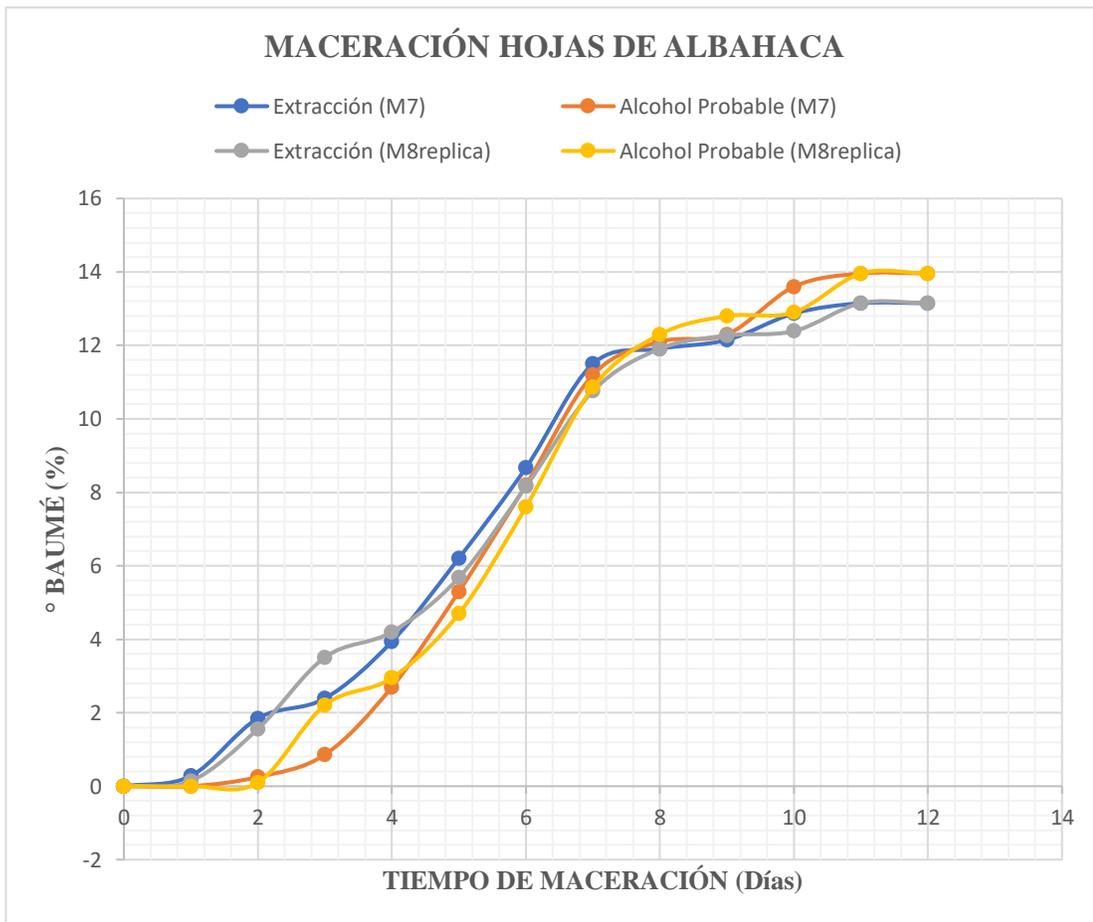
**Tabla III-11 Resultados del proceso de maceración hojas de albahaca M7 y M8réplica**

<b>Tiempo de Maceración (Días)</b>	<b>Muestra Original(M<sub>7</sub>) (° Baumé)</b>	<b>Alcohol Probable (M<sub>7</sub>)</b>	<b>Muestra Réplica (M<sub>8</sub>replica) (° Baumé)</b>	<b>Alcohol Probable (M<sub>8</sub>replica)</b>
0	0	0	0	0
1	0,28	0	0,14	0
2	1,85	0,25	1,56	0,1
3	2,39	0,86	3,51	2,21
4	3,94	2,7	4,20	2,95
5	6,21	5,3	5,68	4,7
6	8,67	8,2	8,16	7,6
7	11,5	11,2	10,76	10,86
8	11,91	12,1	11,91	12,3
9	12,15	12,3	12,27	12,8
10	12,87	13,6	12,39	12,9
11	13,15	13,96	13,15	13,96
12	13,15	13,96	13,15	13,96

**Fuente:** Elaboración Propia (2021).

Las variables de porcentaje en peso de albahaca en la muestra M<sub>7</sub> y M<sub>8replica</sub> con un porcentaje de peso de 0,7299% que influyen principalmente en el proceso de maceración y el tiempo de 12 días de contacto entre las fases del sólido (hojas de albahaca) y el solvente (mosto). Los aromas extraídos de las hojas de albahaca o propiedades organolépticas de la muestra M<sub>7</sub> y la muestra réplica M<sub>8replica</sub> son muy altos, no es agradable para un vino aromatizado.

**Gráfico III-13 Tiempo de maceración de hojas de albahaca M7 y M8réplica**



**Fuente:** Elaboración Propia (2021).

### 3.4. Evaluación sensorial para determinar sus características organolépticas

**Tabla III-12 Características Organolépticas De La Cata De Vino Blanco Aromatizado Con Albahaca**

CATADOR	MUESTRA 1	MUESTRA 3	MUESTRA 5	MUESTRA 7	MUESTRA 2 RÉPLICA M1	MUESTRA 4 RÉPLICA M3	MUESTRA 6 RÉPLICA M3	MUESTRA 8 RÉPLICA M7
1	80	77	60	55	89	60	68	78
2	72	65	80	69	89	70	68	60
3	93	50	85	68	68	60	79	79
4	78	80	59	86	89	50	89	70
5	78	75	83	70	60	78	76	78
6	86	78	83	80	80	83	70	80
7	95	53	79	78	82	65	80	50
8	95	85	85	80	96	66	85	80
9	78	65	70	58	69	58	80	85
10	95	72	66	56	98	50	85	60
PROMEDIO	85	70	75	70	82	64	78	72

**Fuente:** Elaboración propia, 2021

El resultado de las características organolépticas del vino aromatizado con albahaca nos da un promedio a entender de una idea ya de calidad de vino, pero debemos justificar este análisis por lo cual se procedió a calcular la variable respuesta que nos define desde el punto de vista de poder calificar la aceptación de las propiedades fisicoquímicas y organolépticas del

producto final por parte de los evaluadores se encuentran en los anexos, además de responder a las normas a las cuales se somete.

### 3.4.1. Análisis estadísticos para las variables respuestas

La varianza es una medida de dispersión que representa la variabilidad de una serie de datos respecto a su media, el análisis de varianza muestra las principales variables que afectan a las variables respuesta del diseño factorial del proyecto, las cuales son el peso de albahaca y el tiempo de fermentación. Para la realización de análisis estadístico se utilizó el programa Minitab Versión 18.

**Tabla III-13 Diseño Factorial Para La Variables Respuesta**

° N Muestra	Corrida	Peso de albahaca (kg)	Tiempo de fermentación (Días)	Propiedades fisicoquímicas organolépticas
M <sub>1</sub>	1	0,0625	6	85
M <sub>3</sub>	2	0,125	6	70
M <sub>5</sub>	3	0,0625	12	75
M <sub>7</sub>	4	0,125	12	70
M <sub>2</sub> RÉPLICA 1	5	0,0625	6	82
M <sub>4</sub> RÉPLICA 2	6	0,125	6	64
M <sub>6</sub> RÉPLICA 5	7	0,0625	12	78
M <sub>8</sub> RÉPLICA 7	8	0,125	12	72

**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18 (2021).

### 3.4.2. Análisis estadísticos de la variable respuesta

Análisis de varianza (ANOVA) también conocida como análisis factorial, constituye la herramienta básica para el estudio del efecto de uno o más factores (cada uno con dos o más niveles) sobre la media de una variable continua. Es por lo tanto el test estadístico a emplear cuando se desea comparar las medias de dos o más grupos. Esta técnica puede generalizarse también para estudiar los posibles efectos de los factores sobre la varianza de una variable.

Hacemos un resumen del diseño factorial para la realización del análisis estadístico para la variable respuesta para la caracterización de las propiedades organolépticas del vino blanco aromatizado con albahaca.

**Tabla III-14 Resumen Del Diseño Factorial Para La Variables Respuesta**

Factores:	2	Diseño de la base:	2. 4
Corridas:	8	Réplicas:	2
Bloques:	1	Puntos centrales (total):	0

**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18 (2021)

### 3.4.3. Análisis de varianza

**Tabla III-15 Análisis De Varianza (ANOVA) Variable Respuesta Área Superficial**

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
<b>Modelo</b>	3	307,000	102,333	14,11	0,014
<b>Lineal</b>	2	246,500	123,250	17,00	0,011
<b>A= Peso de albahaca</b>	1	242,000	242,000	33,38	0,004
<b>B=Tiempo de fermentación</b>	1	4,500	4,500	0,62	0,475
<b>Interacciones de 2 términos</b>	1	60,500	60,500	8,34	0,045
<b>A*B</b>	1	60,500	60,500	8,34	0,045
<b>Error</b>	4	29,000	7,250		
<b>Total</b>	7	336,000			

**Fuente:** Elaboracion propia, MINITAB 18, 2021

Los valores P de los factores e interacciones obtenidos de la tabla IV-12 son inferiores al valor P 0,05 (valor de significancia) mismos que indican que estos factores e interacciones son muy influyentes para obtener una gran área superficial en las

propiedades fisicoquímicas y organolépticas de la albahaca. También en la tabla se puede observar interacciones valor P superior a 0,05 que no son significativas en el estudio. Como ser las interacciones tiempo con un valor P 0,475.

Se puede observar que el modelo tiene una significancia de P 0,000 lo cual indica que es el modelo correcto para el diseño factorial.

**Tabla III-16 Resumen del Modelo Variable Respuesta Área Superficial**

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
2,69258	91,37%	84,90%	65,48

**Fuente:**

Elaboración

propia, Minitab 18, 2021

El valor cuadrático ajustado es muy de 91,37% es eficaz para predecir la variable respuesta en posteriores experimentos.

**Tabla III-17 Coeficientes Codificados Variable Respuesta Área Superficial**

Término	Efecto	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
<b>Constante</b>		74,500	0,952	78,26	0,000	
<b>A</b>	-11,000	-5,500	0,952	-5,78	0,004	1,00
<b>B</b>	-1,500	-0,750	0,952	-0,79	0,475	1,00
<b>A*B</b>	5,500	2,750	0,952	2,89	0,045	1,00

**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18, (2021)

#### 3.4.4. Ecuación de regresión lineal variable respuesta

Este modelo matemático para variable respuesta área superficial responde a la siguiente ecuación:

$$\text{Respuesta} = 74,500 - 5,500 A - 0,750 B + 2,750 A*B$$

Donde:

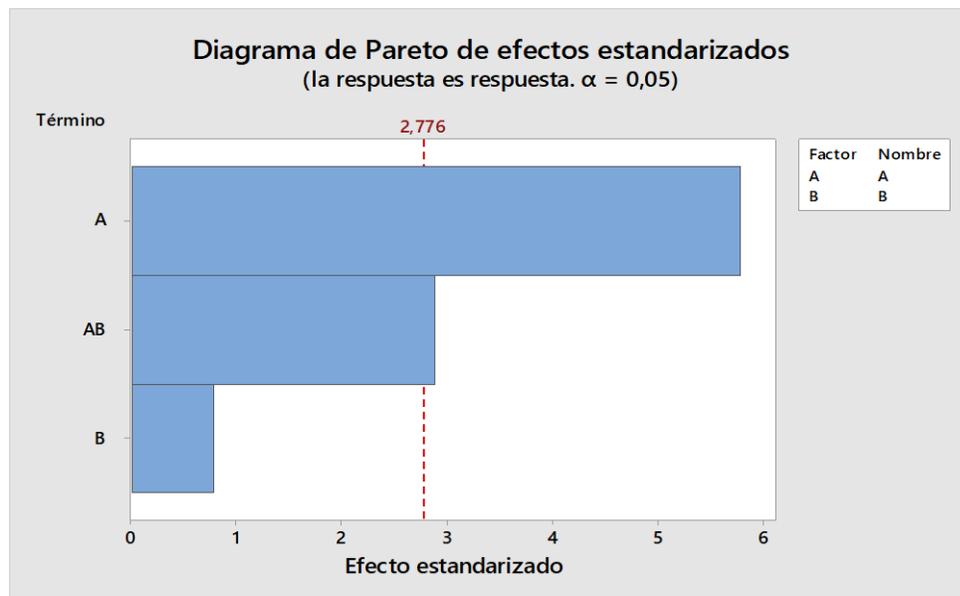
A= Peso de albahaca

B= Tiempo de fermentación

### 3.4.5. Diagrama de Pareto de los efectos estandarizados para la variable respuesta

Un diagrama de Pareto es una gráfica de barras en la cual las barras se ordenan de la frecuencia de ocurrencias más alta a la frecuencia de ocurrencias más baja, el diagrama de Pareto se utiliza para jerarquizar los defectos de mayor a menor, de forma que pueda priorizar los esfuerzos en cuanto a mejorar la calidad. (Minitab, 2018)

**Gráfico III-14 Diagrama de Pareto de los efectos estandarizados de la variable respuesta**



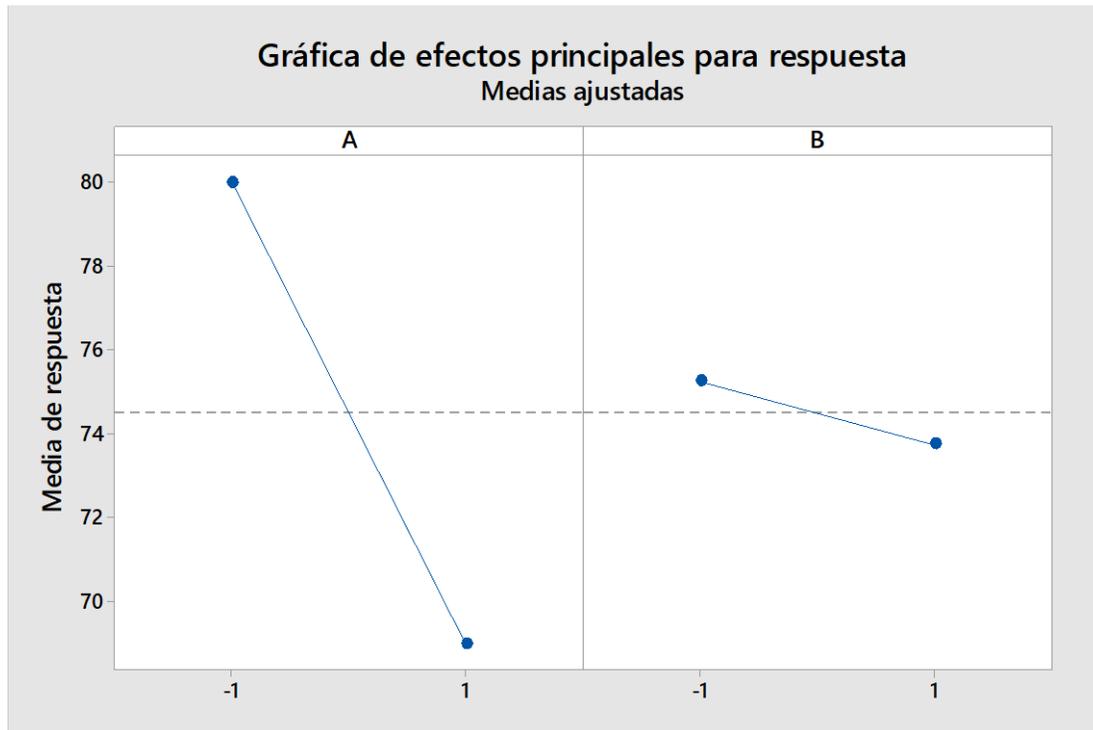
**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18

El diagrama Pareto nos muestra en la figura IV-10. los factores influyentes en los experimentos, estos factores son significativos en el diseño cuando las barras sobrepasan la línea crítica (línea en el gráfico), como se puede observar en el

experimento el factor A es la más significativa como también el factor AB que apenas supera la línea crítica, la interacción B no son más significativas,

### 3.4.6. Gráficas factoriales para la variable respuesta

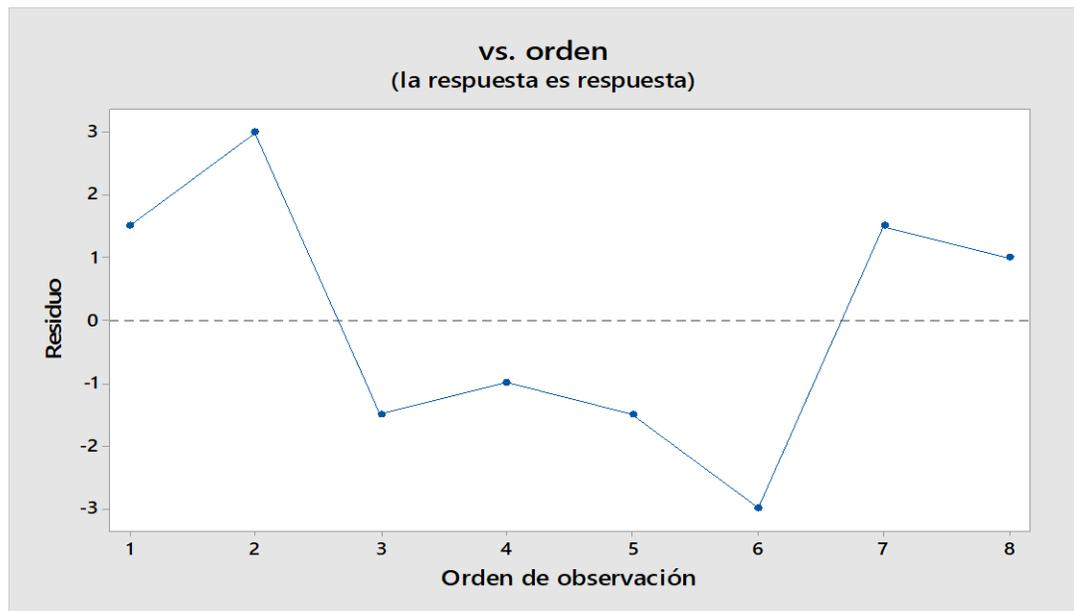
**Gráfico III-15 Efectos principales para la variable respuesta**



**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18, 2021.

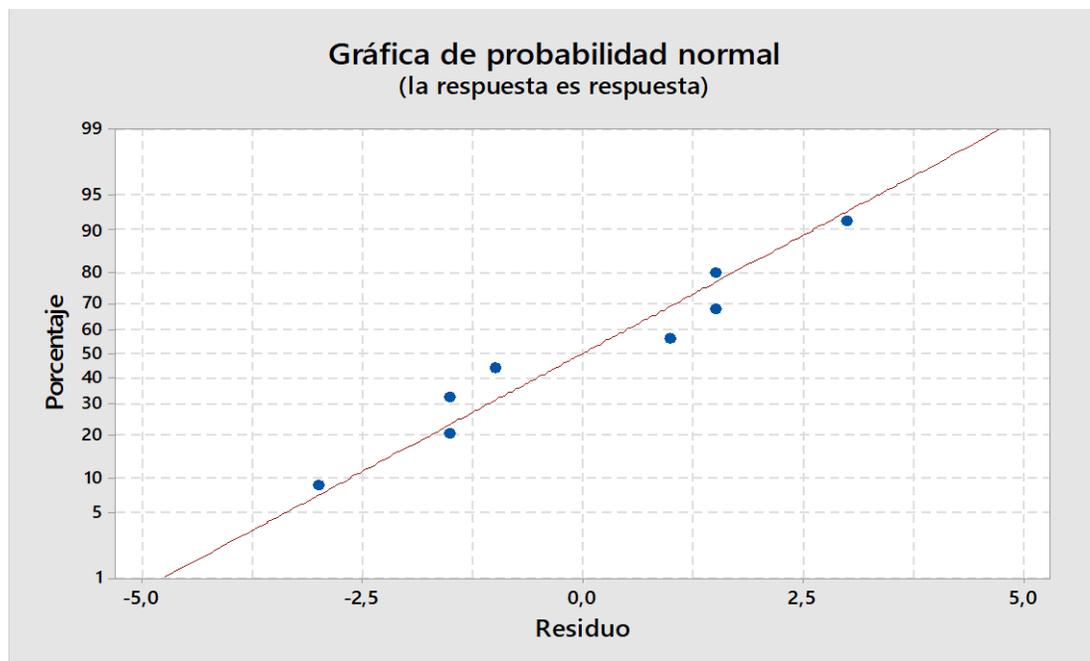
En la gráfica IV-11 se observa que los dos factores A es el peso de masa de albahaca y B el tiempo de fermentación. Observamos que el factor A tiene efecto sobre la variable respuesta siendo mayor el efecto de aromatización de albahaca, correspondiente en las propiedades organolépticas 80 %. Con respecto al factor B tiene un nivel muy bajo.

**Gráfico III-16 Residuo vs orden de observación**



**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18.1.

**Gráfico III-17 Probabilidad normal de la variable respuesta**

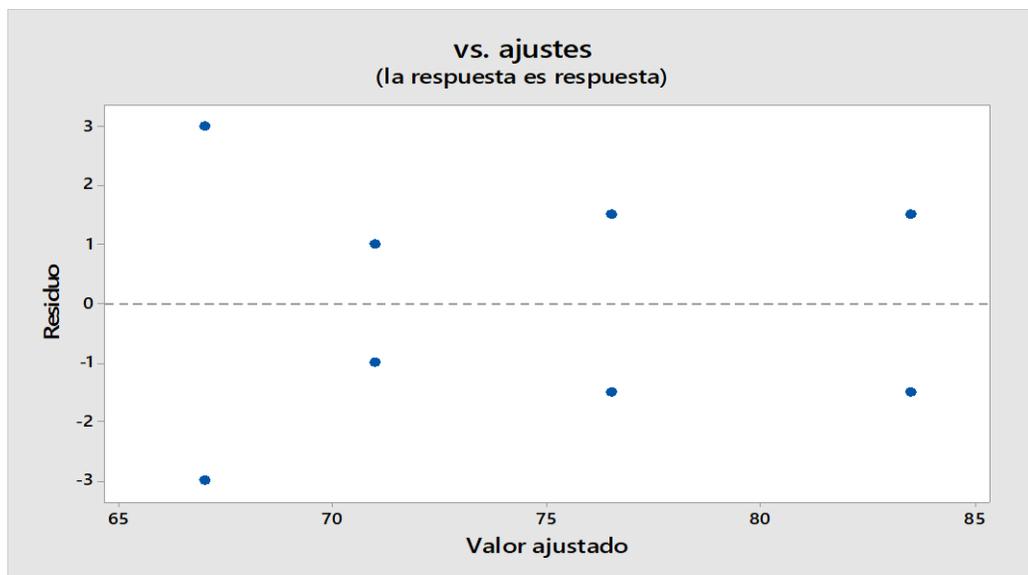


**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18, 2021.

En la gráfica III-13 se puede observar el modelo escogido y la posición de los puntos respecto al modelo. Algunos puntos alejados de la línea implican una distribución con valores atípicos, sin embargo, según el análisis ANOVA tabla III-12 no muestra gran significancia el desajuste, motivo por el cual el modelo escogido es correcto.

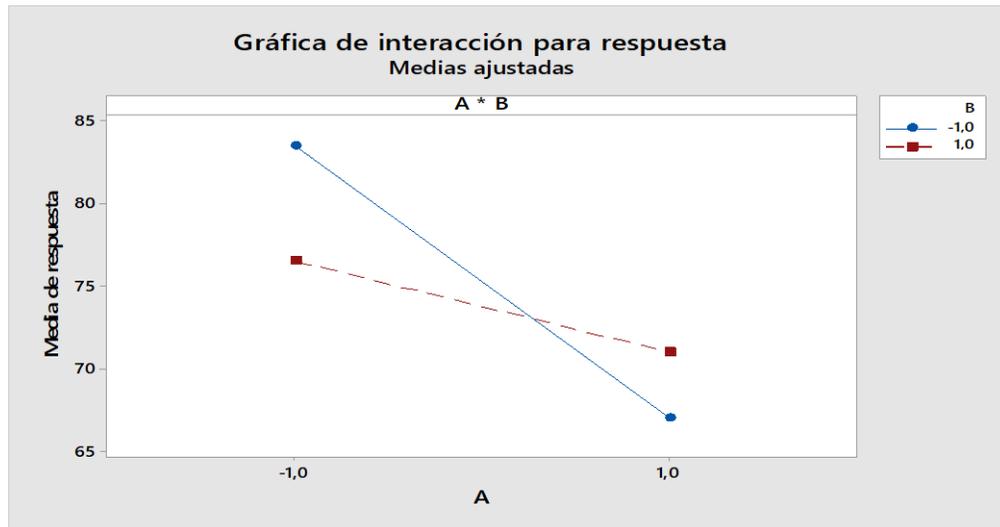
Según el modelo lineal; se obtiene un ajuste, el que a continuación se gráfica junto a la variable respuesta que fue obtenido de cada experimento, para poder verificar el ajuste de la ecuación al modelo matemático.

**Gráfico III-18 Residuo Vs valor ajustado**



**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18.1.

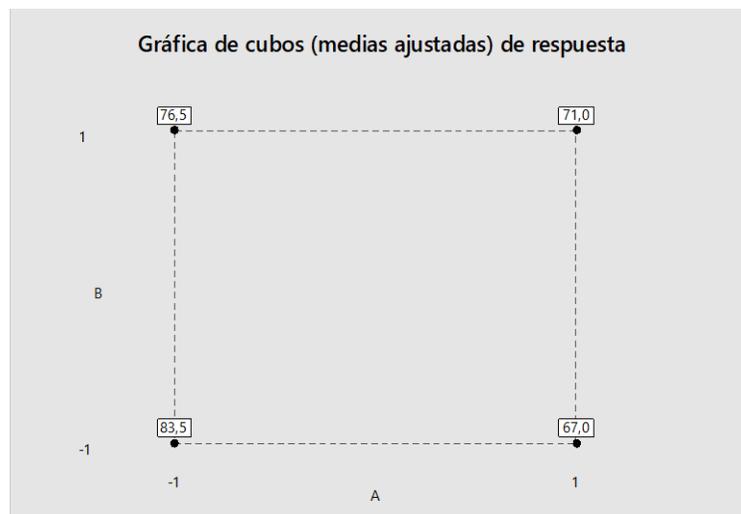
**Gráfico III-19 Interacción para medidas ajustadas**



**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18.1.

En la gráfica III-15 nos indica que el porcentaje son significativos los factores e interacciones de las propiedades organolépticas del vino aromatizado con albahaca vs ajustes del modelo ideal se ajusta a la ecuación. Se puede observar en la figura no existe una gran distancia entre los puntos, demostrando de esta manera que la significancia es menor en las variables y en la mayoría de las interacciones.

**Gráfico III-20 Gráfica de cubos (medias ajustadas) para la variable respuesta**



**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18.

En la gráfica nos permite determinar los factores y en qué nivel da el mejor % de la variable respuesta en propiedades organolépticas de vino aromatizado, también se puede observar y determinar cuál es el peor tratamiento de maceración de albahaca en el proceso de fermentación.

Lo que se puede destacar que el porcentaje mayor de variable respuesta que influye en las propiedades organolépticas es el porcentaje de peso de albahaca con un 83,5% óptimo (vértice de mayor valor), se debe macerar en el proceso de fermentación.

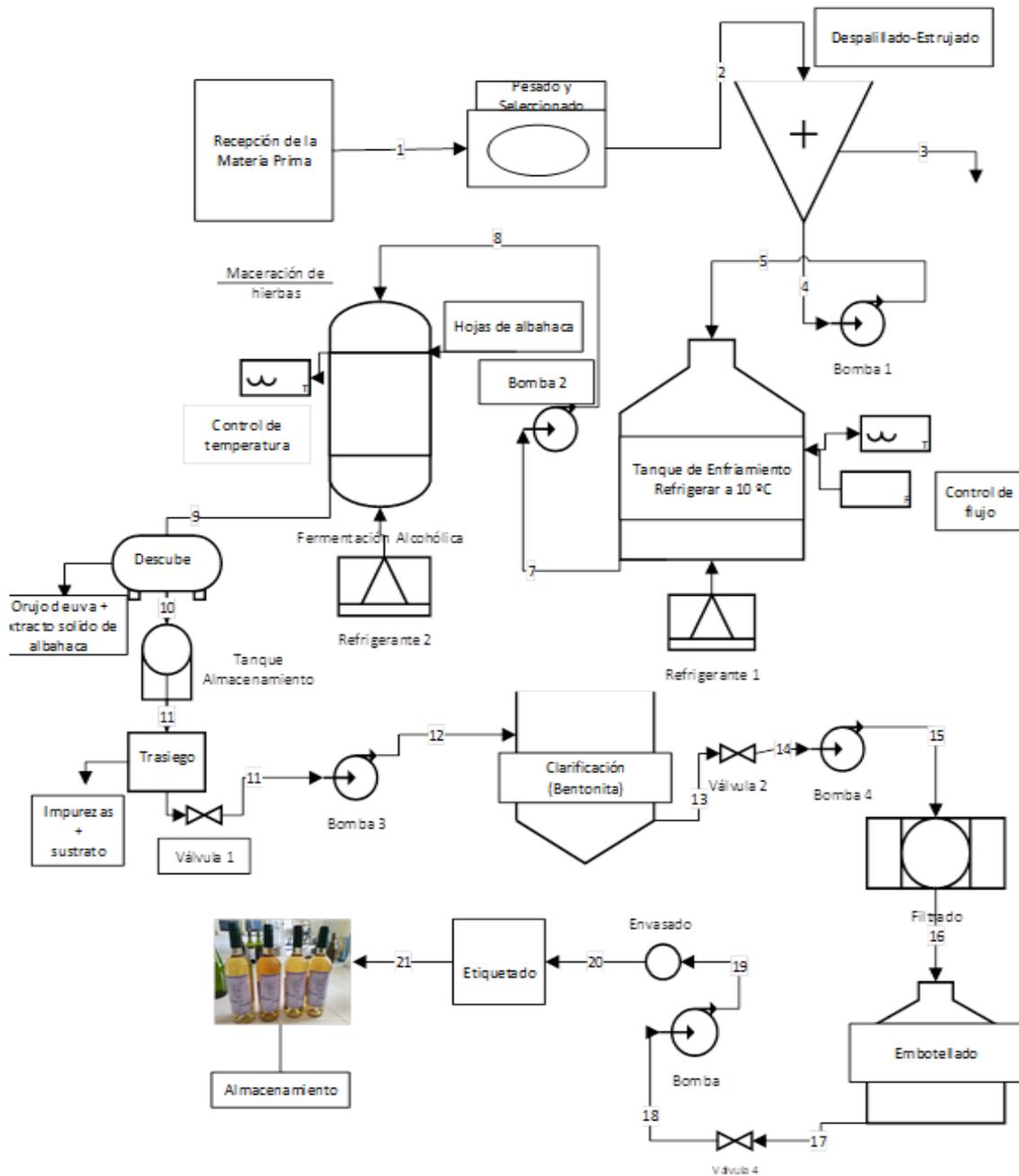
**Tabla III-18 Resultados de la variable respuesta**

<b>Orden Est.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Respuesta</b>	<b>AJUSTES1</b>	<b>RESI1</b>	<b>RESS1</b>
1	-1	-1	85	83,5	1,5	0,78784
2	1	-1	70	67,0	3,0	1,57568
3	-1	1	75	76,5	-1,5	-0,78784
4	1	1	70	71,0	-1,0	-0,52523
5	-1	-1	82	83,5	-1,5	-0,78784
6	1	-1	64	67,0	-3,0	-1,57568
7	-1	1	78	76,5	1,5	0,78784
8	1	1	72	71,0	1,0	0,52523

**Fuente:** Elaboración propia, Minitab 18.1

### 3.5. Balance de materia y energía en el proceso de obtención de vino blanco aromatizado con albahaca

Figura III-1 Diagrama de flujo del proceso de fabricación de vino blanco aromatizado



Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 3.5.1. Balance de materia

El proceso de obtención de vino blanco aromatizado de albahaca se realiza en un tanque de fermentación empezando con una temperatura de 10°C hasta q termine su fermentación, previamente se determinó las propiedades fisicoquímicas de las materias primas (al recepcionar la uva blanca de variedad Italia y las hojas de albahaca).

Los datos que se emplean para los siguientes cálculos pertenecen a la extracción que da como resultado a la mejor muestra de cantidad de volumen de vino blanco aromatizado.

Datos:

Densidad de la uva: 1,052 gr/l

Grados brix: 23,7°Brix

Grados Baumé: 13,4 °GL

Temperatura ambiente: 18 °C

Temperatura de estabilidad: 10°C

Acidez total: 3,5 gr/l

Metabisulfito de potasio: 10gr/hl (0,01 Kg)

Bentonita: 1,2gr/hl

Levadura: 20-25 gr/hl (0,008 Kg)

Peso de hojas de albahaca: 0,0625 Kg

Tiempo de fermentación: 12 días

Peso unitario por caja: 24,2 Kg

Peso de caja vacía: 3,8 Kg

Peso de racimos de uva: 3,5 Kg

Volumen del mosto: 16,9 l

**Figura III-2 Diagrama de bloque del proceso evolución de materia prima**

Etapa 1 Recepción de la materia prima



Donde:

 $F1 = Uva\ Blanca\ Italia$  $F2 = Impurezas\ de\ los\ desechos$  $F3 = Uva\ Italia\ seleccionada$ 

Balance general etapa 1

$$F1 = F2 + F3$$

$$F3 = 24,2kg - 3,8kg = 20,4kg$$

**Figura III-3 Diagrama de bloque del proceso de Despalillado**

Etapa 2 Proceso de Despalillado y Estrujado



Donde:

 $F4 = Raspón\ o\ escobajo$  $F5 = Mosto\ de\ uva\ con\ orujo$ 

Balance general en la etapa 2

$$F3 = F4 + F5$$

$$F5 = 20,4kg - 3,5kg = 16,9k$$

**Figura III-4 Diagrama de bloque del proceso de preparación del mosto**

Etapa 3 Proceso de Preparación del Mosto



Donde:

$Fa$  = azúcar del jugo de uva kg

$Fm$  = masa de metabisulfito

$F1$  = levaduras

$F6$  = sólidos solubles

$F7$  = Mosto de uva para fermentar

Balance general en la etapa 3

$$F5 + F6 = F7$$

$$Fa = F5 * \text{°Brix}$$

$$Fa = 16,9kg * 23,7\% = 4,0053 Kg$$

$$F6 = Fm + F1 = 0,01kg + 0,008kg = 0,018kg$$

$$F7 = F5 + F6$$

$$F7 = 16,9kg + 0,018kg = 16,918kg$$

**Figura III-5 Diagrama de bloque del proceso de Fermentación Alcohólica y Maceración de Hierbas**

Etapa 4 Proceso Fermentación Alcohólica y Maceración de Hierbas



Donde:

$F8 = \text{hojas de albahaca}$

$F9 = \text{vino yema}$

Balance general en la etapa 4

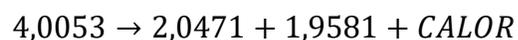
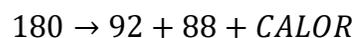
$$F7 + F8 = F9$$

$$\text{Peso molecular } C_6H_{12}O_6 = \frac{180 \text{ gr}}{\text{mol}} = 4,0053 \text{ kg}$$

$$\text{Peso molecular } 2C_2H_5OH = \frac{92 \text{ gr}}{\text{mol}} = 2,0471 \text{ kg}$$

$$\text{Peso molecular } 2CO_2 = \frac{88 \text{ gr}}{\text{mol}} = 1,9581 \text{ kg}$$

Reacciones de fermentación de la glucosa y fructosa azucares reductores de la uva:



$$F_e = \text{Etanol del vino yema kg} = 2,047153$$

$$\text{GAS (CO}_2\text{)} = 1,9581 \text{ kg}$$

$$F_9 = F_6 + F_7 + F_8 + F_e - F_a$$

$$F_9 = 0,018\text{kg} + 16,918\text{kg} + 0,0625\text{kg} + 2,047153\text{kg} - 4,0053\text{kg} = 15,04 \text{ kg}$$

**Figura III-6 Diagrama de bloque del Proceso de Descube y Envejecimiento**

Etapa 5 Proceso de Descube y Envejecimiento



Donde:

$F_{10} = \text{Borra(Orujo - Extracto solido de hojas de albahaca)}$

$F_{11} = \text{Vino turbio}$

Balance general en la etapa 5

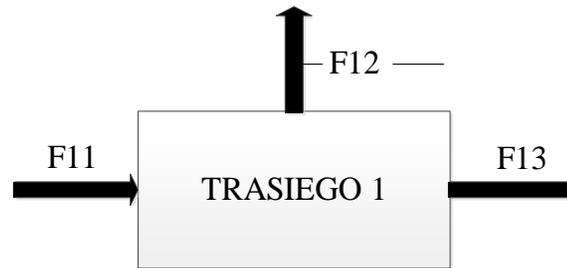
$$F_9 = F_{10} + F_{11}$$

$$F_{11} = F_9 - F_{10}$$

$$F_{11} = 15,04\text{kg} - 1,4\text{kg} = 13,64\text{kg}$$

**Figura III-7 Diagrama de bloque del proceso del primer trasiego**

Etapa 5 Proceso del Primer Trasiego



Donde:

$F12 = \text{Sólidos solubles (Borra)}$

$F13 = \text{Vino tubio 1}$

Balance general en la etapa 5

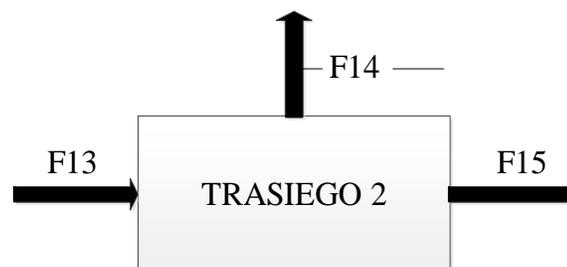
$$F11 = F12 + F13$$

$$F13 = F11 - F12$$

$$F13 = 13,64\text{kg} - 1,5\text{kg} = 12,14\text{kg}$$

**Figura III-8 Diagrama de bloque del proceso del segundo trasiego**

Etapa 6 Proceso del Segundo Trasiego



Donde:

$F14 = \text{Sólidos solubles (Borra)}$

$F15 = \text{Vino tubio 2}$

Balance general en la etapa 6

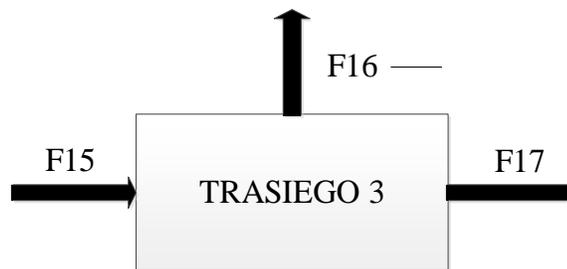
$$F13 = F14 + F15$$

$$F15 = F13 - F14$$

$$F15 = 12,14kg - 0,7kg = 11,44kg$$

**Figura III-9 Diagrama de bloque del proceso del tercer trasiego**

Etapa 7 Proceso del Tercer Trasiago



Donde:

$F16 = \text{Sólidos solubles (Borra)}$

$F17 = \text{Vino tubio 3}$

Balance general en la etapa 7

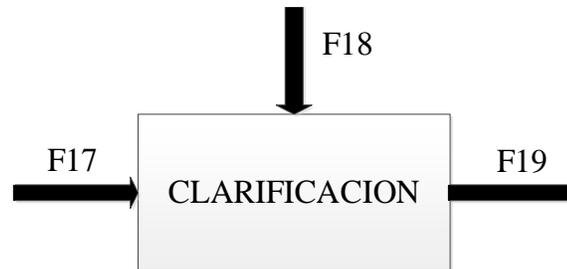
$$F15 = F16 + F17$$

$$F17 = F15 - F16$$

$$F17 = 11,44kg - 0,35kg = 11,09kg$$

**Figura III-10 Diagrama de bloque del proceso de clarificación**

Etapa 8 Proceso Clarificación



Donde:

 $F18 = \text{Bentonita}$  $F19 = \text{vino aromatizado con albahaca}$ 

Balance general en la etapa 8

$$F17 + F18 = F19$$

$$F19 = 11,09kg + 0,012kg = 11,102kg$$

**Figura III-11 Diagrama de bloque del proceso de estabilización**

Etapa 9 Proceso de Estabilización



Donde:

 $F20 = \text{Vino estabilizado a } 5^{\circ}\text{C}$ 

Balance general en la etapa 9

$$F19 = F20$$

**Figura III-12 Diagrama de bloque del proceso de filtrado y embotellado**

Etapa 10 Proceso de Filtrado y Embotellado



Donde:

 $F21 = \text{Sólidos solubles (filtrado)}$  $F22 = \text{Vino embotellado (750 ml)}$ 

Balance general en la etapa 10

$$F20 = F21 + F22$$

$$F22 = F20 - F21$$

$$F22 = 11,102\text{kg} - 0,2\text{kg} = 10,902\text{kg}$$

$$\text{densidad del vino} = 0,999 \frac{\text{gr}}{\text{cm}} \text{ a Temperatura } 20^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Vino blanco aromatizado} = 0,999\text{gr/cm} * 10,902 = 10,89 \text{ L}$$

**Cálculo del rendimiento en porcentaje para el proceso de fermentación alcohólica**

Se realizó el cálculo del rendimiento para el proceso de elaboración vino blanco aromatizado con albahaca se inició con 16,91 Kg de mosto de uva variedad Italia. Como resultado final de la fermentación alcohólica se obtuvo 15,04 Kg de vino yema.

**Rendimiento real: 15,04Kg**

**Rendimiento teórico:** 16,91 Kg

$$\%Rendimiento = \frac{Rendimiento\ real}{Rendimiento\ teórico} * 100$$

$$\%Rendimiento\ en\ la\ fermentacion\ alcoholica = \frac{15,04}{16,91} * 100 = 88,94\%$$

El rendimiento obtenido es de 88,94% en el proceso de obtención de vino aromatizado con albahaca.

Cálculo del rendimiento total

Se realizó el cálculo del rendimiento para el proceso de elaboración vino blanco aromatizado con albahaca se inició con 16,91 Kg de mosto de uva variedad Italia. Como resultado final de vino aromatizado se obtuvo 10,89 Kg.

$$\%Rendimiento\ total = \frac{10,89}{16,91} * 100 = 66,69\%$$

El rendimiento obtenido es de 67% en el proceso de obtención de vino blanco aromatizado con albahaca.

**Tabla III-19 Resumen del balance de materia para la obtención de vino aromatizado**

° N	ENTRADA (Kg)	PROCESO DE OPERACIÓN	SALIDA (Kg)
1	<i>F1 = 24,2 Uva Blanca Italia</i>	Selección de la materia prima	<i>F2 = 3,8 Impurezas F3 = 20,4 Uva Italia seleccionada</i>
2	<i>F3 = 20,4 Uva Italia seleccionada</i>	Proceso de Despalillado y Estrujado	<i>F4 = 3,5 Raspón o escobajo F5 = 16,9Mosto de uva con orujo</i>
3	<i>F5 = 16,9Mosto de uva con orujo</i>	Proceso de Preparación del Mosto	<i>F6 = 0,018 sólidos solubles F7 = 16,91 Mosto de uva para fermentar</i>
4	<i>F7 = 16,91 Mosto de uva para fermentar</i>	Proceso Fermentación Alcohólica y Maceración de Hierba	<i>F8 = hojas de albahaca F9 = 15,04vino yema</i>
5	<i>F9 = 15,04vino yema</i>	Proceso de Descube y Envejecimiento	<i>F10 = 1,4Borra(Orujo) F11 = 13,64Vino turbio</i>
6	<i>F11 = 13,64Vino turbio</i>	Proceso de Trasiego 1	<i>F12 = 1,5Sólidos solubles F13 = 12,144Vino turbio 1</i>
7	<i>F13 = 12,144Vino turbio 1</i>	Proceso de Trasiego 2	<i>F14 = 0,7Sólidos solubles F15 = 11,44Vino turbio 2</i>

8	<i>F15 = 11,44Vino turbio 2</i>	Proceso de Trasiego 3	<i>F16 = 0,35Sólidos solubles</i> <i>F17 = 11,09Vino turbio 3</i>
9	<i>F17 = 11,09Vino turbio 3</i>	Proceso Clarificación	<i>F18 = 0,012Bentonita</i> <i>F19 = 11,1023vino</i>
1 0	<i>F19 = 11,1023vino</i>	Proceso de Estabilización	<i>F19 = F20</i> <i>F20 = 11,1023Vino estabilizado a 5 °C</i>
1 1	<i>F20 = 11,1023Vino estabilizado a 5 °C</i>	Proceso de Filtrado	<i>F21 = 0,2Sólidos solubles(filtrado)</i> <i>F22 = 10,90Vino aromatizado con albahaca</i>
1 2	<i>F22 = 10,90Vino aromatizado con albahaca</i>	Proceso de Embotellado y Etiquetado	<i>F23 = 14 botellas embotellado (750 ml)</i>

**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

### 3.5.2. Balance de energía para la elaboración de vino blanco aromatizado con albahaca

#### 3.5.2.1. Balance de energía en el despalillado

En el proceso de vino blanco aromatizado con albahaca, se realizó a una temperatura normal por el lapso de 30 min con un peso de materia prima de aproximadamente 21,2Kg de uva blanca Italia, se obtuvo jugo de uva con orujo aproximadamente de 19,7 Kg.

$$\text{Tiempo} = t = 0,5 \text{ h}$$

$$\text{Temperatura normal} = 20^\circ \text{ C}$$

$$\text{Potencia de la despalilladora} = P_{\text{despalilladora}} = 3\text{Hp}$$

$$P_{\text{despalilladora}} = 3\text{Hp} * \frac{1\text{Kw}}{1,341\text{Hp}} = 2,2371 \text{ Kw}$$

$$E_{\text{despalilladora}} = P_{\text{despalilladora}} \times t$$

$$E_{\text{despalilladora}} = 2,2371 \text{ kw} \times 0,5 \text{ h}$$

$$E_{\text{despalilladora}} = 1,11855 \text{ kWh} = 1,11855\text{kWh} \times 3600 \frac{\text{kJ}}{\text{kWh}} = 4026,78 \text{ kJ}$$

La energía consumida para el proceso de despalilladora para el mosto de uva es de 4026,78 kJ

#### 3.5.2.2. Balance de energía en el proceso de enfriamiento del mosto de jugo de uva más sus hollejos

Realizamos este proceso para la preparación de fermentación sea más lenta, consiste en dejar reposar el mosto de jugo de uva con sus hollejos durante un tiempo de 12 hrs para determinar la calidad de su cuerpo, hasta obtener una temperatura de 10°C.

$$Q = m * C_p * \Delta T$$

$$\text{Tambiente} = 20^\circ \text{C}$$

$Muva = 16,9 \text{ kg de Mosto de uva con orujo} + \text{hojas de albahaca}$

$Cp \text{ mosto de uva} = 0,8736 \text{ kcal/kg}$

$Q \text{ ganado por el refrigerador} = Q \text{ cedido del mosto}$

$Q \text{ ganado por el refrigerador} = Muva * Cp \text{ mosto de uva} * \Delta T$

$$Q \text{ cedido del mosto} = 16,9 \text{ kg} * 0,8736 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} * ^\circ\text{C}} * (20 - 10)^\circ\text{C}$$

$$Q \text{ cedido del mosto} = 147,6384 \text{ Kcal}$$

$$Q \text{ cedido del mosto} = 147,6384 \text{ Kcal} * \frac{4,184 \text{ KJ}}{1 \text{ Kcal}} = 617,71 \text{ KJ}$$

El calor cedido para el mosto de uva con hollejos es de 147,6384 Kcal tiene una energía de 617,71KJ

### **3.5.2.3. Balance de energía en el proceso de estabilización del de vino blanco aromatizado.**

Realizamos este proceso para la estabilización del vino blanco aromatizado, consiste en dejar reposar el vino durante un tiempo, a una temperatura de 5°C, para precipitar los sólidos solubles. En el proceso no existe un cambio de fase, por lo tanto, el intercambiar de calor es sensible.

$$Q = m * Cp * \Delta T$$

$T_{\text{ambiente}} = 20^\circ\text{C}$

$M_{\text{vino aromatizado}} = 11,1023 \text{ kg a } 5^\circ\text{C}$

$$Cp \text{ vino} = 0,9550 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} * ^\circ\text{C}}$$

$T_{\text{estabilizacion}} = 5^\circ\text{C}$

$$Q \text{ ganado por el refrigerador} = Q \text{ cedido del vino aromatizado}$$

$$Q \text{ ganado por el refrigerador} = M_{\text{vino aromatizado}} * C_p \text{ vino} * \Delta T$$

$$Q \text{ cedido del mosto} = 11,1023 \text{ kg} * 0,9550 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} * ^\circ\text{C}} * (20 - 5)^\circ\text{C}$$

$$Q \text{ cedido del mosto} = 159,04 \text{ Kcal}$$

$$Q \text{ cedido del mosto} = 159,04 \text{ Kcal} * \frac{4,184 \text{ KJ}}{1 \text{ Kcal}} = 665,4252 \text{ KJ}$$

El calor cedido para el mosto de uva con hollejos es de 159,04 Kcal tiene una energía de 665,4252 KJ

**Tabla III-20 Resumen del balance de energía para la obtención de vino aromatizado**

°N	ENTRADA (Kg)	PROCESO DE OPERACIÓN	SALIDA (Kg)
1	$Tiempo = t = 0,5 \text{ h}$ $Temperatura \text{ norma} = 20^\circ \text{ C}$ $P_{\text{despalilladora}} = 3 \text{ Hp}$	Despalillado y Estrujado	$E_{\text{despalilladora}} = E_d$ $E_d = 1,11855 \text{ kWh} \times 3600 \frac{\text{kJ}}{\text{kWh}}$ $E_{\text{despalilladora}} = 4026,78 \text{ kJ}$
2	$Tambiente = 20^\circ \text{ C}$ $Muva = 16,9 \text{ kg orujo} + \text{ albahaca}$ $C_p \text{ mosto de uva} = 0,8736 \text{ kcal/kg}$	Proceso de Enfriamiento	$Q = m * C_p * \Delta T$ $Q_c \text{ del mosto} = 147,6384 \text{ Kcal}$ $Q \text{ cedido del mosto} = 617,71 \text{ KJ}$
3	$Tambiente = 20^\circ \text{ C}$ $M_{\text{vino}} = 12,3023 \text{ kg a } 5^\circ \text{ C}$ $C_p \text{ vino} = 0,9550 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} * ^\circ\text{C}}$ $T_{\text{estabilizacion}} = 5^\circ \text{ C}$	Proceso de Estabilización	$Q_c = \text{ calor cedido del mosto}$ $Q = 159,04 \text{ Kcal} * \frac{4,184 \text{ KJ}}{1 \text{ Kcal}}$ $Q_{\text{cedido del mosto}} = 665,425 \text{ KJ}$

**Fuente:** Elaboración propia, 2020.



## **CAPÍTULO IV**

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

Para iniciar los estudios de desarrollo tecnológico, para elaborar vinos blancos con uvas *Vitis viniferas* existen abundante información tecnológica, pero es muy escasa para la vinificación con variables no viníferas y estudio de vinos aromatizados con la hierba de albahaca, por lo que es necesario generar información científica y tecnológica.

No se ha encontrado en la literatura científica suficiente información sobre las características fisicoquímicas de la uva de mesa (variedad Italia) cultivada en el departamento de Tarija- Uriondo zona El Valle; para ser utilizadas como materia prima en la elaboración de vino blanco aromatizado.

Existe una abundante información tecnológica sobre las levaduras *S. cerevisiae* conduciendo fermentaciones en condiciones enológicas, por lo tanto, decidimos hacer la fermentación usando estas levaduras, también pueden usar las levaduras *S. bayanus*.

Se desconoce las características de los vinos blancos aromatizados elaborados a partir del inicio de fermentación., fermentando mostos de uvas blanca no viníferas con albahaca, por lo cual son analizados para el consumo respecto a las variables de control, cumpliendo con la Normativa Boliviana (IBNORCA) Instituto Boliviano de Normalización de Calidad.

Para el análisis se estableció las variables el tiempo de maceración de 6 días a 12 días y el peso de hojas de albahaca 0,7299% y 0,3808%, en la concentración del mosto de uva blanca, los hollejos de la uva y las hojas de albahaca con diferentes cantidades, luego del proceso se obtuvieron los resultados finales, de donde se llega a la conclusión que cada tratamiento tiene diferencias significativas en cuanto al aroma, color y apariencia.

De acuerdo a las pruebas sensoriales de las características organolépticas del vino blanco aromatizado con albahaca se concluyó que las cantidades del porcentaje de peso de hojas de albahaca influyen mucho en el aroma y el tiempo de fermentación. Como

resultado final de la mejor muestra es  $M_1$  (el peso de hojas de albahaca de 0,0625 kg 0,3808 % iniciando un tiempo de fermentación de 12 días).

De acuerdo al proceso que se utilizó para la elaboración de la bebida alcohólico (vino blanco aromatizado), con los análisis fisicoquímicos elaborados por la institución (CEANID), cumplen con los aspectos y parámetros para cumplir con los requisitos para ser consumida y comercializada en el mercado.

#### **4.2. Recomendaciones**

La cosecha de la vendimia adecuada es muy importante, la selección de la uva blanca variedad Italia, no deben ser dañadas antes de fermentar, pueden provocar la oxidación del mosto.

Mientras más control tenga el proceso durante la etapa de fermentación, sobre todo el punto de inicio de fermentación debe tener una temperatura menor a 10 °C, para obtener vinos organolépticos más estructurados.

Para la elaboración de vino aromatizado es aconsejable utilizar el jugo de uva blanca que presente una mayor cantidad de sustrato de azúcar (°Brix), para obtener un mayor grado alcohólico, sea más eficiente la extracción durante el proceso de fermentación. Es aconsejable utilizar levaduras seleccionadas y con sepas que lo habitúen al medio, al cual van a estar sometidas (alcohol, temperatura)

Para almacenar el producto final vino blanco aromatizado, debemos de hacerlo en un lugar totalmente ausentado de la luz natural, en un envase de cristal oscuro y libre de agentes extraños con una temperatura no mayor de 15°C, esto para evitar la proliferación de microorganismos. Se usa envases asépticos de cristal para asegurar la inocuidad del vino blanco aromatizado. Las botellas deben reposar acostadas para que el tapón se encuentre en contacto con el vino, y esto impida el intercambio con el exterior, si la botella está de pie el tapón pierde estabilidad y facilita fugas de gas.

