Revisión bibliográfica sobre los antioxidantes naturales en bebidas alcohólicas del vino de uva *(Vitis vinifera)*

Jonathan David Suarez Aguirre[1]
agi2015408@uea.edu.ec

Alex Rene Quitio Pilataxi[1]
agi2015394@uea.edu.ec

Hiram Hernández Ramos, M. Sc[1]
hhernandez@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Agroindustria (1)

Resumen

Las actividades antioxidantes tienen la capacidad de neutralizar los radicales libres, ayudando en la prevención de algunas enfermedades crónicas, estas van asociadas al daño oxidativo que sufre nuestro organismo. Una de las frutas con mayor contenido de antioxidantes es la uva *(Vitis vinífera)*. El objetivo de este trabajo es evaluar las actividades antioxidantes del vino de uva y el contenido de polifenoles que juegan un papel fundamental en el color y sabor de vinos tintos, blancos y rosados dando como resultado que estos son fuentes ricas en compuestos fenólicos que proviene principalmente de las semillas y piel de la uva, aunque en otro sentido el proceso de vinificación produce una evolución de estos. Se ha revisado exhaustivamente artículos, publicaciones y revistas científicas en páginas como: Scielo, Redalyc, Elsevier, Pubmed, Google Academico, Sciencedirect, Cochrane, Dialnet. Dando como resultado final que el mejor proceso de extracción de los compuestos fenólicos es a través del contacto sólido-líquido de la piel con el mosto. La presencia de estos compuestos antioxidantes permitirá un criterio de clasificación que debería consideración en la etiqueta nutricional de los vinos proporcionando ventajas para productores y consumidores.

Palabras Clave: antioxidantes naturales, vino, uva, polifenoles.

Abstract

Antioxidant activities have the capacity to neutralize free radicals, helping in the prevention of some chronic diseases, which are associated with oxidative damage suffered by our organism. One of the fruits with the highest antioxidant content is the grape (*Vitis vinifera*). The objective of this work is to evaluate the antioxidant activities of grape wine

and the content of polyphenols that play a fundamental role in the color and flavor of red, white and rosé wines, with the result that these are rich sources of phenolic compounds that come mainly from the seeds and skin of the grape, although in another sense the vinification process produces an evolution of these compounds. Articles, publications and scientific journals have been exhaustively reviewed in pages such as: Scielo, Redalyc, Elsevier, Pubmed, Google Scholar, Sciencedirect, Cochrane, Dialnet. The final result is that the best extraction process for phenolic compounds is through solid-liquid contact of the skin with the must. The presence of these antioxidant compounds will allow a classification criterion that should be considered in the nutritional label of wines providing advantages for producers and consumers.

***Keywords**:* Natural antioxidants, wine, grape, polyphenols

1. INTRODUCCIÓN

La producción de vinos se genera a nivel mundial desde siglos. El vino es una bebida resultante del fermento de uva (*Vitis vinífera*) que ha ido ganando importancia fundamental en el sector alimentario a lo largo de la historia, específicamente en la rama de hotelería y turismo, sin embargo, no ha llegado a establecerse en todos los mercados.

El mundo de los vinos ha estado acompañado de diversas investigaciones donde no solo se busca potenciar la producción de esta bebida, sino que también se han realizado análisis desde una visión médica y de impacto para la salud. Según Luis Pasteur: “hay más filosofía y sabiduría en una botella de vino que en todos los libros”.

Los antioxidantes naturales, son compuestos fenólicos que pueden estar distribuidos en la estructura de la planta, son grupos amplios de compuestos: minerales, vitaminas, enzimas, colorantes naturales y compuestos fenólicos. En los últimos años la mayoría de las enfermedades crónicas padecidas por la sociedad, van asociadas al daño oxidativo que sufre nuestro organismo causado por los radicales libres, todo átomo, ión o moléculas con uno o más electrones desapareados en su estructura electrónica se denomina radicales libres, lo que los hace altamente inestables y reactivos. Un antioxidante se define como cualquier sustancia que se localiza presente en muy bajas concentraciones con relación a sustratos oxidables como biomoléculas, ayudando a reducir o retrasar la destrucción oxidativa y se clasifican en antioxidantes preventivos, captadores de radicales libres e involucrados en la reparación del proceso de oxidación (Lingua, 2016).

La degradación del alcohol y la creación de dióxido de carbono son parte de la fermentación alcohólica que es llamada biorreacción, donde las causantes principales de esta transformación son las levaduras. La levadura más utilizada para este proceso fermentativo es la *Sacharomyces cerevisiae*, en el proceso fermentativo puede tener cambios en los atributos sensoriales principales carotenos y antonianos, brinda un buen color, lo que permitirá obtener una bebida con un buen aporte antioxidante. (Carmona, 2015)

El vino es una bebida habitual de la dieta mediterránea, rico en compuestos que contienen catecol, estos imparten la actividad antioxidante en vinos. Los antioxidantes son compuestos fenólicos en su mayoría se encuentran (Ácidos flavonoides y fenólicos). Los flavonoides efectos beneficiosos, antinflamatorio, antialérgicas, anticancerígenas, antihemorrágicas (Soto, Rodriguez, & Castañeda Ovando, 2008).

Los polifenoles se clasifican según su estructura en: Fenoles Flavonoides y Fenoles no Flavonoides para lo cual se puede apreciar en la siguiente figura (Martín Larrazabal, 2016).

Figura 1: Clasificación de No flavonoides y flavonas



Los fenoles no flavonoides, son compuestos caracterizados por beneficiarse de un anillo bencénico simple. Y se dividen en:

Ácidos benzoicos: Es la composición más importante del ácido gálico, derivan de la hidrolisis alcalina de los esteres actual en el mosto de la uva.

Ácidos Cinámicos: Se los caracteriza por poseer estructura de tres carbonos con doble enlace, los más importantes son el ácido cafeico, cumárico y los que se encuentran en bajas concentraciones es el ácido tartárico y feruloil.

Estílbenos: Están instruidos por ciclos bencénicos que se unen a una cadena de etanol o etileno. El polifenol más analizado y el cual asigna la capacidad antioxidante y preventiva del vino es el resveratrol se lo encuentra en forma trans.

Los fenoles flavonoides se caracterizan según sus estructuras de tipo 2-fenil-benzopirona. Se clasifican conforme el grado de oxidación del pirano.

Antocianos: Se localizan en el hollejo del fruto, estos son responsables de brindar el tono rojo y púrpura. Estos son monoglicósidos, diglicósidos o triglicósidos unidos a un azúcar según los carbones. La relación de antocianos en vinos varia con la variedad de uva, cosecha, temperatura y condiciones climáticas.

Taninos: Son compuestos los cuales tienden a acoplarse con proteínas o polisacáridos de manera muy estable. Esto incide en la alta resistencia de los vinos a la oxidación por ende se armonizan con proteínas enzimáticas oxidantes. Son moléculas relativamente grandes y para conjugarse de manera estable con las proteínas necesitan puntos de unión, estos pueden dividirse en subgrupos, hidrolizables o condensados (Martín Larrazabal, 2016).

Flavonoles: Están presentes en los hollejos, con una estructura de e 3-hidroxiflavona, bajo forma de glucósidos. Por tal razón la manifestación es mayor en vinos tintos que en blancos (Martín Larrazabal, 2016).

La oxidación es uno de los principales problemas presentes en los diferentes productos alimenticios, lo cual tiene grandes repercusiones en el sabor, color y textura, ya que estos son los responsables de la actividad biológica de las uvas y los vinos, los polifenoles, que no solo se los puede encontrar en la fruta si no también en semillas y piel. (Jima Narvaez, 2018).

Sin embargo, el desconocimiento de los beneficios y propiedades de esta bebida son causantes de la baja demanda. Por esta razón nace la necesidad de inquirir nuevas alternativas, en la elaboración y producción de vinos por las industrias agroalimentarias con los subsecuentes en la salud en las cuales puedan cumplir con las necesidades requeridas para el consumo de esta bebida favoreciendo al organismo. (Garcés Medina , 2013). Por tal motivo se plantea como problema de la investigación: ¿Cuáles son los principales antioxidantes naturales en vinos obtenidos a partir de uva (*V. vinífera*)?

Por tanto, esta investigación persigue analizar bibliográficamente los antioxidantes más abundantes en los vinos producidos en diferentes regiones a partir de uva (*V. vinífera*), examinando documentos científicos de base de datos de revistas anexadas que permitan seleccionar los principales vinos producidos a partir de la uva, recuperando información relevante acerca de los principales antioxidantes naturales presentes en los vinos y realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de los antioxidantes naturales presentes en los vinos producidos en las diferentes regiones a partir de uva.

2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo o Diseño de Investigación

La presente investigación es de tipo bibliográfica basada en la recopilación de información a través de la técnica de lectura crítica de fuentes tales como artículos científicos, libros y sitios web. Con el fin de obtener toda la información necesaria para describir los principales compuestos responsables de la actividad antioxidante en bebidas alcohólicas de vino de uva *(Vitis vinífera)*. Cortés Cortés & Iglesias León, 2004). Las bases de datos especializados, motor de busqueda y publicaciones de revistas cientificas como: Scielo, Pubmed, Google Academico, Sciencedirect, Cochrane, Dialnet, etc.,) ademas de otros tipos de documentos como conferencias e investigaciones.

Este tipo de investigación es de tipo exploratorio cualitativo-documental, que consiste en indagar, recolectar e interpretar la información de un determinado tema, donde nos permita la construcción de cognición (Rojas Cairampoma, 2015).

2.2 Método de investigación

La metodología utiliza consiste en los siguientes pasos:

Realizar una lectura crítica de los artículos científicos, tesis de pregrado y posgrado y analizar la información para darle un sentido lógico al documento a elaborar.

Se compara y analiza los antioxidantes presentes en los diferentes vinos producidos por uva los cuales tienen un elevado contenido de polifenoles que se forman por una o más

moléculas de fenol las cuales son las responsables de las características organolépticas del vino. Los compuestos fenólicos presentes en el vino integra los ácidos fenólicos cumarínico, cinámico, cafeico, gentísico, ferúlico y vanílico entre otros.

2.3 Diseño de estrategias

Se tomaron decisiones estratégicas en la investigación, con la finalidad de escoger las que se ajusten verdaderamente con la finalidad de saber cuál es la concentración de antioxidantes totales presentes en los vinos.

2.4 Definir acciones

La investigación se realizó relacionando e implantando las estrategias investigadas y analizadas con el fin de efectuar acciones que mejoren la actividad antioxidante realizando una comparación cuantitativa y cualitativa de los antioxidantes naturales presentes en los vinos producidos en las diferentes regiones a partir de uva.

Tabla 2.1: *Revisión Bibliográfica*

Palabras clave	Fuentes	Encontrados	Utilizados
Vino	Artículos científicos	29	16
	Tesis de pregrado-posgrado	7	3
	Revistas Científicas	4	1
	Libros	0	0
Antioxidantes Naturales	Artículos científicos	26	12
	Tesis de pregrado-posgrado	3	2
	Revistas Científicas	5	1
	Libros	2	0
Polifenoles	Artículos científicos	23	10
	Tesis de pregrado-posgrado	5	2
	Revistas Científicas	13	4
	Libros	1	0
Uva (Vitis Vinífera)	Artículos científicos	12	5
	Tesis de pregrado-posgrado	4	2
	Revistas Científicas	6	1
	Libros	2	1

Fuente: Propia

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principales vinos producidos a partir de la uva *(V. vinífera)* son los vinos tintos, blancos y rosados, en los cuales los polifenoles varían entre los diferentes vinos, siendo el tinto el que contiene mayores cantidades de polifenoles que los blancos y rosados.

Los vinos se clasifican por su proceso de elaboración explicado en la siguiente tabla.

Tabla 3.1: *Clasificación de vinos*

Clasificación		Tipo	Concepto
Por su elaboración	Tranquilos	Blanco	Obtenida de uvas blancas y tintas sin piel y partes sólidas
		Rosado	Uvas tintas con breve maceración, contacto corto de la piel y el mosto
		Tinto	Procedente en la totalidad de uvas tintas con piel
	Especiales	Bajo velo	Sometida a un periodo de envejecimiento

Fuente: Rodriguez , Mesa, Bastidas, & Donoso,(2015)

Tabla 3.2: *Contenido total de polifenoles en vinos elaborados*

Tipo de vino	Polifenoles totales mg. ác. Gálico.L (TPC)	
	O meses	3 meses
Tintos	356,40±0,80	875,56±0,93
Blancos	146,00±0,24	335,41±0,26
Rosados	298,63±0,35	348,52±1,19

Fuente: (Fernandez et al., 2012).

Los polifenoles en tintos fueron de 356,40-935,76mg los cuales entran en el rango de 732-982 señalado por Mazza. En vinos tintos pueden variar dependiendo a diferentes factores genéticos, ambientales y prácticas enológicas. Para el contenido promedio de polifenoles en vinos rosados fue de 298,63 mg, el cual se encuentra en un grupo intermedio con valores superiores a los obtenidos en el vino blanco pero inferior a los tintos. Dando como resultado un mayor contenido de polifenoles en los vinos con mayor tiempo de almacenamiento dando un aumento progresivo constante (Fernandez et al., 2012).

Según el contenido de polifenoles totales en el vino fluctuó entre los 2.97 y 4,55g/L, siendo valores menores a los vinos producidos por otras variedades. Los resultados arrojaron una capacidad antioxidante elevada en hollejos, semillas y vinos presentan a continuación (Fernandez et al., 2012).

Tabla 3.3: *Capacidad antioxidante en hollejos, semillas y vinos.*

	Concentración DPPH (g/mL DPPH)		
Variedad	Hollejos	Semilla	Vino
Blancos			
Sauvignon blanc 1	0,412± 0,103	0,398± 0,033	0,464± 0,008
Sauvignon blanc 2	0,425± 0,098	0,411± 0,055	0,464± 0,009
Chardonnay 1	0,437± 0,117	0,424± 0,052	0,464± 0,006
Chardonnay2	0,453± 0,066	0,429± 0,018	0,463± 0,005
Tintos			
Merlot1	0,387± 0,051	0,338± 0,004	0,360± 0,112
Merlot 2	0,377± 0,049	0,337± 0,003	0,321± 0,006
Cabernet Sauvignon 1	0,376± 0,071	0,381± 0,157	0,366± 0,133
Cabernet Sauvignon 1	0,397± 0,109	0,383± 0,015	0,315± 0,031
Carménere 1	- **	-	0,354± 0,139
Carménere 2	-	-	0,305± 0,009

Fuente: Morales, (2005)

Los hollejos y las semillas en la parte solida de la baya mostraron capacidades antioxidantes superiores a los vinos (Morales, 2005).

Campos & Lissi, (1996), confirman que la capacidad antioxidante *in vitro* en vino tinto y blanco coincide y esta de primera mano relacionada con el contenido de polifenoles por esta razón varía de acuerdo con el tipo de vino, técnicas de vinificación, factores ambientales y variedad de uva.

Una de las principales diferencias entre los vinos blancos y tintos, se debe a su contenido de fenólico, que es 20 veces mayor en un vino tinto (Frankel et al., 1995). De todos estos dependen la actividad antioxidante más fuerte del vino tinto es proporcional a su concentración más alta de compuestos fenólicos. Por el contrario, Nardini & Garaguso (2018), logro características antioxidantes similares entre un vino blanco y uno tinto, en el proceso de fermentación bajo el proceso de extracción al igual que las partes sólidas de la baya. En este caso, y sobre la base de un similar aporte antioxidante de las semillas, el resultado de antioxidantes logrado por la variedad blanca procede de un mayor contenido de flavonoles y taninos totales, compuestos que se les atribuye una fuerte actividad antioxidante (Frankel et al., 1995).

Avalos Llano, Sgropppo, & Avanza, (2003) realizaron una toma de 12 muestras de vino tinto, 5 vinos rosados y 7 vinos blancos, donde se determino la actividad antioxidante total y el contenido de fenoles donde se procedio a utilizar dos métodos con reactivo de Folin-

Ciocalteau manejando un patrón de ácido gálico y lecturas de Absorbancia a 280 nm. Al igual que se cuantificaron los niveles de antocianinas totales por espectrofotometría a pH diferencial. Se encontró una correlación lineal entre la actividad antioxidante y el contenido en fenoles totales determinado por ambos métodos (r2 = 0,981), no así con el nivel de antocianinas.

Tabla 3.4: *Análisis vino blanco*

	Na33/EC1118	Inoculación secuencial
Grado alcoh. Adquirido 20/20	14,74	14,83
Acidez total tartárica(g/l)	6,2	5,9
Anhídrido sulfuroso libre (mg/l)	16	20
Anhidrido sulfuroso total (mg/l)	69	75
Calcio (mg/l)	60	64
Hierro(mg/l)	1,9	1,4
Potasio (mg/l)	550	575
Magnesio(mg/l)	108	104
Acidez volátil acética (g/l)	0,29	0,15
Azucares reductores	1,7	2,1

Fuente: Morales, (2005)

Este método se realizó utilizando 2 tipos de levaduras y uvas en su punto óptimo de maduración, un pH inicial del mosto a 3,3. La uva entra a proceso de elaboración, donde se analizaron la acidez, grado alcohólico, ácido málico y pH. Una vez concluida la fermentación alcohólica se corrige hasta 30mg/L de SO2 dando como resultado un vino blanco con un grado alcohólico de 13,7% vol., Acidez total tartárica 8,7 (Jimeno, Ordoñez, & Suberviola, 2010).

Tabla 3.5: *Análisis vino rosado*

	Na33/EC1118	Inoculación	Torulaspora
Grado alcoh. Adquirido 20/20	14,82	14,84	14,83
pH	3,3	3,32	3,37
Acidez total tartárica(g/l)	5,2	5,1	5,1
Ácido málico (g/l)	1,3	1,1	1
Anhídrido sulfuroso libre	16	16	10

(mg/l)			
Anhidrido sulfuroso total (mg/l)	63	66	62
Calcio (mg/l)	44	46	58
Hierro(mg/l)	0,2	0,2	0,1
Potasio (mg/l)	450	450	450
Magnesio(mg/l)	54	66	62
Acidez volátil acética (g/l)	0,47	0,29	0,4
Azucares reductores	1,7	1	9,9

Fuente: Morales, (2005)

Para este experimento utilizaron uvas en su punto óptimo de maduración y dos tipos de levaduras la Na33/EC31118 y la torulaspora. El mosto ingresa a la micro vinificación donde se corrige con 8gr/H conservante (ascórbico + tanino gálico+ metabisulfito) aproximadamente por un tiempo de 10horas donde se logra alcanzar el color deseado. Se analiza los grados alcohólicos. Una vez concluida la fermentación se corrigió a 30mg/L de SO2 libre, obteniendo un grado alcohólico de 13,87%vol, pH: 3,54; Acidez total tartárica 6,4 (Jimeno, Ordoñez, & Suberviola, 2010).

Paladino & Zuritz (2011), afirma que el solvente más efectivo es el agua a 90º lo cual logro extraer 12.587mg de fenoles en materia seca, seguido de acetona 75% a 30º C. en los concentrados totales

Tabla 2.6: *Concentración de fenoles totales de semillas de uva (V. vinífera)*

TRATAMIENTO	FENOLES TOTALES mg/g DE MATERIA SECA
Agua a 90º	12,587 a (3) ± 0,880
Metanol 70% a 30ºC	0,963 c ± 0,109
Acetona 75%	7,268 b ± 0,860

Fuente: Morales, (2005)

Los datos presentes en la Tabla 3.7 presentaron anormalidad en la distribución, donde emplearon la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), donde índico que existen diferencias significativas en los métodos realizados, con agua a 90º y acetona 75% a 30ºC. A diferencia de los realizados con etanol al 20% y metanol al 70% las dos efectuadas a 30ºC no existió diferencia alguna, pero los tratamientos empleados para cada uno de los métodos fueron diferentes. Llegando a concluir que el mejor tratamiento para lograr una extracción superior de fenoles es en agua a 90ºC con una concentración de 12.587mg (Paladino & Zuritz, 2011)

El método analítico realizado determina polifenoles totales, con una misma concentración de fenoles totales las cuales pueden variar distintas concentraciones de benzoicos, ácidos cinámicos, taninos, catequinas, flavonoides y antocianos. Para Frankel elet al (5), 1993. Encontró que la actividad de polifenoles se relacionaba con el contenido de antioxidantes totales en el vino los cuales mostraron una asociación muy diferente con el fenómeno antioxidante.

Landrault, & otros, (2001), afirman la existencia en relación entre el contenido de polifenoles, capacidad antioxidante totales en vinos, un coeficiente individual de fenólicos entre 0,83 de ácido gálico y 0,30 en los antocianos. De todos estos desprenden que una misma concentración total de fenoles obteniendo diferentes valores, dependiendo los grupos de fenoles extraídos, estos se comparan empleando solventes agua y acetona. Considerando que el H2O es el mejor extractor de polifenoles totales.

Comparación cualitativa y cuantitativa de antioxidantes

Como resultado en la determinación de la actividad antioxidante se basan en comprobar como un agente instiga daño oxidativo a un sustrato oxidable, daño que se inhibe por la presencia de antioxidantes. Considerando que la actividad antioxidante del vino *in vitro* difiere de su efecto *in vivo*, tomando en cuenta las transformaciones fenólicas poliméricos presentando una baja actividad *in vitro*, lo cual puede aportar a la capacidad antioxidante del plasma. La mayoría de los métodos para la medida de antioxidantes, son organismos ajenos el DPPH o el ABTS.

Los vinos presentan variedad de compuestos fenólicos diversos de estructuras químicas y pesos moleculares, por ende la cantidad total y proporción dependen de los factores como variedad de uva, área de producción, tiempo de fermentación del mosto con piel y semillas, procedimiento de prensado, métodos de vinificación, considerando que los fenólicos, flavonoles y antocianos y sus derivados se localizan en las partes solidas: piel, semilla, tejido vascular, pulpa, células del hollejo, siendo estos los responsables del color rojo en los tintos, la pula en la maceración permiten la liberación y solubiliza de los flavonoides. A comparación de los vinos blancos los fenoles mayoritarios se encuentran en la pulpa (Fernandez et, al., 2006).

Por ello se realizó una comparación de polifenoles totales, antocianos monoméricos, flavonoles y la capacidad antioxidante del vino los cuales dieron como resultado datos considerables, que muestran la concentración de polifenoles van aumentando debido al contacto sólido/liquido de la piel y semillas con el mosto, en vinos tintos.

Tabla 3.9: *Concentración de polifenoles, antocianos monoméricos, flavonoides totales y capacidad antioxidante.*

Análisis	**Vino**	**Mosto**
Polifenoles totales [mg L-1]	3188,5 ± 237, 4a	786,6 ± 156, 6a

Antocianos monoméricos [mg L-1]	97,4 ± 5, 9a	106,9 ± 32, 0a
Flavonoides totales [mg L-1]	1262,1 ± 31, 1a	368,9 ± 81, 7a
DPPH [TEAC]	11,6 ± 1, 3a	6,2 ± 0, 1ª
ABTS [mi L-1]	16,2 ± 2, 2a	1,2 ± 0, 1a

Fuente: Aguilar, Bruijin, Loyola, Vidal, & Melín , (2014)

El análisis estadístico en las antocianinas monoméricas de la *Vitis vinífera* presenta una diferencia significativa. Al analizar el mosto y el vino por separado se observa una mayor concentración de antocianinas monoméricos para el mosto, que, en lugar de aumentar su concentración al pasar de mosto a vino, disminuyó de 106 ± 32 mg L-1 a 97 ± 5,9 mg L-1 dando como resultado que la mayor tasa de extracción de antocianinas en vino se encuentran en los primeros cuatro a seis días de fermentación pasado estos días la concentración se mantiene constante (Aguilar, Bruijin, Loyola, Vidal, & Melín , 2014).

Los flavonoides totales mantienen una tendencia creciente en el mosto y vino dando valores de 368,9 ± 81, 7a 1262,1 ± 31, 1ª. La concentración de flavonoides totales refleja una tendencia a aumentar su concentración en el vino respecto al mosto, en el proceso de maceración existe mayor extracción de flavonoides.

La capacidad antioxidante por los radicales DPPH y ABTS muestran un aumento desde el mosto al vino, cuyo cambio se encuentra directamente influenciado por el proceso de maceración del vino.

4. CONCLUSIONES

En síntesis, se concluye que los polifenoles varían de acuerdo con el tipo de vino elaborado dando como resultado que el vino tinto contiene una concentración mayor de polifenoles dando valores de 356,40±0,80.

La actividad antioxidante y el contenido de polifenoles totales en los vinos >tinto>blanco>rosado, aumentan de manera significativa en los tres meses de almacenamiento dando como resultado que los principales antioxidantes en los vinos son lo polifenoles.

En definitiva, se concluyó que es posible mejorar el proceso de extracción de compuestos fenólicos a través del contacto solido-líquido de la piel con el mosto por un tiempo corto, obteniendo así un vino rico en antioxidantes, cabe destacar que la mayoría de los antioxidantes del vino se relacionan con la mayor concentración de antocianinas y flavonoides.

Existen diferentes estudios en los que ciertos polifenoles, tales como, las antocianinas, flavonoides del vino proporcionan gran cantidad de beneficios; cabe destacar que estos beneficios están vinculados con el vino tinto.

5. REFERENCIAS

Aguilar, T., Bruijin, J., Loyola, C., Vidal, L., & Melín , P. (2014). Comparación de la capacidad antioxidante de mostos y vinos tintos del valle del Itata, Chile. *Ingeniería Agrícola* , 88-92. Obtenido de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:RRhTVNsLw-IJ:https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/download/356/302/1189+&cd=15&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec

Avalos Llano, K. R., Sgropppo, S. C., & Avanza, J. R. (2003). Actividad antioxidante y contenido de fenoles totales en vinos de origen nacional. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, 19*(1), 12-18. Obtenido de https://revistas.unne.edu.ar/index.php/fce/article/view/5504

Campos, A. M., & Lissi, E. A. (Marzo de 1996). Total antioxidant potential of Chilean Wines. *Nutrition Research, 16*(3), 285-389.

Carmona, N. A. (2015). *Evaluación de la aceptabilidad organolépticas y capacidad antioxidante de una bebida alcoholica no fermentada, formulado con extracto fénolico de mashua.* Tesis, Universidad Nacional del Cntro de Perú, Huancayo - Perú. Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1295/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Challem, J., & Block, M. (2008). *Antioxidantes naturales como reducir el riesgo de cancer, alzheimer y enferemdades cardiovasculares.* (Vol. 1). (S. Rodriguez, Ed.) Madrid , España: Nowtilus S.L. Obtenido de http://www.aglutinaeditores.com/media/resources/public/ff/ff3d/ff3d75f6181a4b01ba98e11ca4b7b312.pdf

Chavéz Pazmiño, F., & González Orlando , M. D. (2018). *Perfil de mercado del vino ecuatoriano hacia el mercado comolbiano. Caso de estudio: Vino Dos Hemisferios.* Tesis, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil , Faculta de especialidades empresariales, Guayaquil. Obtenido de http://201.159.223.180/bitstream/3317/10287/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-385.pdf

Cortés Cortés, M., & Iglesias León, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación.* Universidad Autonoma del Carmen , México. Obtenido de https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf

Cruz Rodríguez, D. S., Mesa Ortega, W. R., Batista , M. Y., & Donoso Cornejo , F. (Agosto de 2015). ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO DE VINOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, ECUADOR. *Científica Ecociencia, 2*(4). Obtenido de http://ecociencia.ecotec.edu.ec/upload/php/files/numero4/num4_3.pdf

Fernandez, V., Berradre, M., Sulbarán, B., & Ortega, J. (2012). Evaluación de la actividad antioxidante y su relación con el contenido de polifenoles en vinos tintos, rosados y blancos. *Facultad de Agronomía , 29*(12), 611-623. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Viluzca-Fernandez/publication/281908560_Antioxidant_activity_evaluation_and_its_relationship_to_total_polyphenolic_content_of_red_rose_and_white_wines/links/56298c0208ae04c2aeaf1603/Antioxidant-activity-evaluation-and-

Fernandez-Pachon, S. M., Villaño, D., Troncoso, A. M., & García -Padilla, C. M. (2006). Revisión de los métodos de evaluación de la actividad antioxidante in vitro del vino y valoración de sus efectos in vivo. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 56*(2), 110-122. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000200002

Frankel, E. N., Waterhouse, A. L., & Teissedre, P. L. (1995). Principal Phenolic Phytochemicals in Selected California Wines and Their Antioxidant Activity in Inhititing Oxidation of Human Low-Density Lipoproteins. *Agricultural and Food Chemistry, 43*, 890-894.

Frankel, E., German, J., Kinsella, E., Parks, E., & Kanner, J. (20 de Febrero de 1993). Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *the lancent, 341*, 454-547. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/014067369390206V

Garcés Medina , D. G. (2013). *Por esta razón surge la necesidad de buscar nuevas alternativas.* Tesis, Escuela Politécnica del Ejército, Ciencias Económicas Administrativas y de Comercio, Sangolquí. Obtenido de http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7123/1/T-ESPE-047365.pdf

Jima Narvaez, J. G. (2018). *Prospección e identificación de nemátodos fitoparásitos de uva (Vitis vinifera) en zonas.* Tesis, Universidad Central Del Ecuador , Ciencias Agícolas , Quito. Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15067/1/T-UCE-0004-A74-2018.pdf

Jimeno, M., Ordoñez, A., & Suberviola, J. (2010). Inoculación y coinoculación de levaduras No Saccharomyces en la elaboración de vinos blancos y rosado de Navarra. *Estación de Viticultura y Enología de Navarra. Otite*. Obtenido de https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B857E73D-4F56-490B-A374-F93E491B7601/258836/DC566CAA.pdf

Landrault, N., Poucheret, P., Ravel, P., Gasc, F., Cros, G., & Teissedre, P. (Julio de 2001). Antioxidant capacities and phenolics levels of French wines from different varieties and vintages. *Agric Food Chem, 49*(7), 3341-8. Obtenido de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11453773/

Lingua, M. S. (2016). *DE LA UVA AL VINO: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIOXIDANTES Y DILUCIDACIÓN DE LOS MECANISMOS DE ACCIÓN DE SUS COMPUESTOS POLIFENÓLICOS.* Universidad Nacinal de Córdoba, Ciencias y Tecnología de Alimentos . Córdoba: SENA. Obtenido de https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15542/13742%202016%20tesis%20Lingua%20Mariana%20Soledad.pdf?sequence=1

Lopez, C., Gonzalez Gallardo, C., Guerrero Ochoa, M. J., Mariño, G., Jácome, B., & Beltrán Sinchiguano, E. (marzo de 2019). Estudio de la estabilidad de los antioxidantes del vino de flor de Jamaica(Hibiscus sabdariffa L) en el almacenamiento. *LA GRANJA.Ciencias de la Vida, 29*(1), 105-118. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-85962019000100105

Martín Larrazabal, B. (2016). *El vino y la Salud: Efecto positivo de los polifenoles del vino.* Universidad Complutense, Facultad de Famacia. Obtenido de https://eprints.ucm.es/id/eprint/49258/1/BEATRIZ%20MARTIN%20LARRAZABAL.pdf

Morales, M. C. (2005). *Caracterización de fibra dietaria en orujo y capacidad antioxidante en vino,hollejo y semilla de uva.* Tesis Ingeniero agronomo, Universidad de Chile, Ciencias agronomicas , Santiago. Obtenido de https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101763/zuniga_m.pdf?seque

Muñoz Jáuregui, A. M., Fernandez Giusti, A., Ramos Escudero, F., Ortiz Ureta, & Alvarado , C. (marzo de 2007). Evaluación de la actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en vinos producidos en Perú. *Sociedad Químca Perú, 73*(1), 30-40. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2007000100004&script=sci_arttext&tlng=en

Nardini, M., & Garaguso, I. (9 de Marzo de 2018). Efecto de los sulfitos sobre la actividad antioxidante, los polifenoles totales y las mediciones de flavonoides en el vino blanco. *Foods , 7*(3). Obtenido de Nardini, M. y Garaguso, I. (2018). Efecto de los sulfitos sobre la actividad antioxidante, los polifenole https://doi.org/10.3390/foods7030035

Paladino, S., & Zuritz, C. (2011). Extracto de semillas de vid (Vitis vinifera L.) con actividad antioxidante: eficiencia de diferentes solventes en el proceso de extracción. *Fcultad de Ciencias Agrarias, 43*(1), 187-199. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/3828/382837648013.pdf

Rodrguez , D. S., Mesa Ortega, W. R., Bastidas, Y. M., & Donoso Cornejo, F. (2015). ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO DE VINOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL - ECUADOR. *Ecociencia , 2*(4). Obtenido de http://ecociencia.ecotec.edu.ec/upload/php/files/numero4/num4_3.pdf

Rodriguez Comesaña, M., García Falcón, M., Lopéz Reyes, M., & Simal Gándara, j. (2001). nutricional, Bebidas enriquesidas con vitaminas antioxidantes: aspectos legales y estudio de su etiquetado. *Ciencia Tecnología y Alimentación, 3*(3), 173-179. Obtenido de file:///C:/Users/User/Downloads/BEBIDAS%20ENRIQUECIDAS%20CON%20VITAMINAS%20ANTIOXIDANTES%20ASPECTOSLEGALESY%20ESTUDIO%20DE%20SU%20ETIQUETADO%20NUTRICIONAL%20ENRICHED%20BEVERAGE%20WITH%20ANTIOXIDANT%20VITAMINS.pdf

Rojas Cairampoma, M. (2015). Tipos de investigación cinetífica: una simplificación de la complicada incoherente nomeclatura y clasificación. *Electrónica de Veterinaria, 16*(1), 1-14. Obtenido de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63638739004

Soto, A., Rodriguez, J., & Castañeda Ovando, A. (2008). DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE VINOS MEDIANTE ANÁLISIS DE. (A. M. A.C, Ed.) *Química Analítica, 1*(1), 539-542. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_FisicAlim/Araceli_Ovan/7.pdf

Vega, H. S. (2018). *Recuperación de compuestos fenólicos de bagazo de uva roja (Vitis vinifera) mediante solventes eutéticos profundos naturales.* Tesis, Universidad Autonoma de Querétaro, Ciencias Naturales , México. Obtenido de http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/1419/1/CN-0048-H%c3%a9ctor%20Silvino%20Torres%20de%20la%20Vega.pdf

Zuñiga Morales , M. (2005). *CARACTERIZACIÓN DE FIBRA DIETARIA EN ORUJO Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN VINO, HOLLEJO Y SEMILLA DE UVA.* Universidad de Chile, Ciencias Agronómicas, Santiago. Obtenido de https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101763/zuniga_m.pdf?seque

ANEXOS

ANEXO 1

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Vitis vinífera

Esta es la única especie utilizada en la industria vinícola mundial. Se estima que tiene una antigüedad como de 56 millones de años y es uno de los cultivos más comunes del mundo. Entre los principales productores de *Vitis vinífera* se encuentran: Francia, Italia, Portugal, Alemania y España, en Europa; Estados Unidos, México, Chile, Uruguay y Argentina. La producción y desarrollo del cultivo industrial es destinado un 90% para la producción de vino y solo el 10% para el consumo directo. La uva *(Vitis vinífera)* es estudiada ampliamente por sus actividades antioxidantes. La cáscara y semillas se considerada una fuente importante de compuestos fenólicos y se los atribuye la propiedad astringente y antioxidante (Vega, 2018).

6.2 Composición química del vino

El vino es un producto de lujo, donde el consumidor desea alcanzar placer intenso y sofisticado. Durante la degustación el vino genera diferentes sensaciones por las diferentes sustancias químicas, lo cual permite al consumidor discrepar y reconocer sabores, aromas, texturas y sensaciones quemoestésicas. De manera que tras la calidad se encuentran un gran número de compuestos gustativos y odorantes, convirtiéndose en el mayor reto de la química determinar su estructura y naturaleza (Lingua, 2016).

6.3 Compuestos fenólicos

Son aquellas que poseen funciones fenol, nombre popular del hidroxibenceno, unido a estructuras aromáticas o alifáticas. Están constituidos por un anillo aromático de carbono. Son el resultado del metabolismo de la fenilalanina, tirosina y unidades de acetato. Estas se las pueden encontrar en todas las plantas desde la raíz hasta los frutos (Vega, 2018).

6.4 Esteres oxidativo y especies reactivas

En los últimos años surgen numerosas enfermedades crónicas, que están asociadas al daño oxidativo que sufre el organismo que es causado por los radicales libres.

6.5 Sistema natural de defensa de un antioxidante

Un antioxidante se define como una sustancia presente en bajas concentraciones en relación con las biomoléculas como sustratos oxidables, disminuyendo o retrasando la destrucción oxidativa de las mismas. Los mecanismos de acción por los que ejercen un efecto se clasifican en: antioxidantes preventivos, antioxidantes captadores de radicales libres y antioxidantes involucrados en la preparación del proceso de oxidación (Lingua, 2016). Las propiedades antioxidantes del vino tinto ayudan a reducir la capacidad de oxidación del suero en la sangre y la oxidabilidad, así como inhibe el pasaje de monocitos

de las sangres dentro de la pared arterial retardando el inicio de la aterosclerosis (Paladino & Zuritz, 2011).

6.6 Antioxidantes naturales

Son grupos compuestos por: vitaminas, colorantes naturales, enzimas, compuestos fenólicos y minerales. La gran mayoría de antioxidantes se los puede encontrar en alimentos vegetales lo cual es recomendado incluir frutas, legumbres, verduras, tubérculos y hortalizas o cereales. Los alimentos con antioxidantes son capaces de neutralizar la acción oxidante de una entidad molecular inestable, sin perder su propia estabilidad electroquímica. Los radicales libres atacan diariamente nuestras células, lo cual causa daños en nuestro organismo que son generados por varios factores como: presiones políticas, tensiones sociales, emocionales, contaminación ambiental, pesticidas, herbicidas, grasas, etc., son factores que incrementan de manera acelerada la generación de radicales libres, estos no solo dañan las membranas de la célula, pueden llegar a mutar, dañar la información genética de las células, facilitando de manera directa para que se desarrollen enfermedades(Rodriguez Comesaña, et, al., 2001).

Los antioxidantes ceden a los radicales libres sus propios electrones ayudando a salvar nuestras células de sufrir daño, los antioxidantes que encontramos al ß-caroteno, Vitamina C, E y selenio.

6.7 El vino: alimento rico en compuestos polifenólicos

El vino es la única bebida alcohólica que es considerado como alimento gracias a que otorga al cuerpo una gran cantidad de vitaminas de complejo B, minerales y otros. El consumo de vino ayuda a reducir los niveles de colesterol en la sangre, teniendo en cuenta que el efecto beneficioso del vino se asoció a los compuestos polifenólicos, antioxidantes naturales presentes en el vino (Lingua, 2016).

6.8 Alimentos enriquecidos con vitaminas antioxidantes.

Las vitaminas A, C y E son los principales nutrientes antioxidantes, que posee la capacidad para proteger las células contra la acción de oxidantes libres. Los radicales libres tienen la capacidad de provocar daños irreversibles al organismo, como: mutación y destrucción en la información genética, lo que ocaciona difernetes enfermedades como cancer, oxidación de proteínas, envejecimiento y aparicion precoz de cataratas(Rodriguez Comesaña, et, al., 2001).

La vitamina A son liposolubles, que se pueden encontrar en la naturaleza de diferentes formas, en vegetales se los encuentra como provitaminas, siendo el b-caroteno con mayor actividad y el más abundante, el retinol, retinal, ácido retinoico o deshidro-retinol, también presentes en la naturaleza en diferentes formas activas, así como los esteres.

6.9 Pigmentos naturales

En sistemas biológicos es aquel sintetizado y acumulado de células vivientes, formado

en células vivas o muertas de plantas, animales, hongos o microorganismos. La palabra pigmento se refiere a los constituyentes normales de las células o tejidos que imparten color, estos pueden tener muchas propiedades beneficiosas como, receptores de energía, trasportadores de oxígeno (Rodriguez Comesaña, et, al., 2001).