

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN VINOS TINTO DEL VALLE DE ICA

Leslie M. Felices V., Fred García A.

Facultad de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

RESUMEN

Se ha evaluado la actividad antioxidante «In Vitro» de sus vinos y la cantidad de polifenoles totales. Las muestras evaluadas de vino tinto, son provenientes de tres prestigiosas Bodegas Vitivinícolas del Valle de Ica como son: Bodega Tacama, Vista Alegre y Ocucaje.

Los métodos analíticos utilizados para evaluar la actividad antioxidante se basan en su capacidad de captar radicales libres, el uso del radical 2,2-Difenil-1-picril hidracilo (test del DPPH). Para la determinación de los polifenoles totales se aplicó el método de Folín Ciocalteu. Adicionalmente se determinaron diferentes parámetros en muestra de vinos provenientes de Bodega Tacama.

Los valores obtenidos demuestran que presenta una mayor capacidad antioxidante el vino denominado «Selección Especial» de Bodega Tacama cuya variedad de uva corresponde a Tannat y Petit Verdot. En concordancia a ello la cantidad de polifenoles totales analizadas en las diferentes muestras se encontró en mayor concentración en el vino «Selección Especial».

Palabras clave: Actividad, Antioxidante, Radicales, Vinos.

ABSTRACT

It has been evaluated the antioxidant activity «In Vitro» of its wines and the quantity of total polyphenols. The samples evaluated of red wine come from three prestigious wine cellars of Ica's Valley like they are: Wine Cellar Tacama, Wine Cellar Vista Alegre and Wine Cellar Ocucaje.

The analytical methods used to evaluate the antioxidant activity based on its capacity to catch radical free, the use of the radical 2,2-Difenil-1-picril hidracilo (test of the DPPH). For the determination of the total polyphenols was applied Folín Ciocalteu's method. Additionally determined different parameters in sample of wines that comes of Wine Cellar Tacama.

The obtained values demonstrate that the wine named «Special Selection» of Wine Cellar Tacama presents a major antioxidant capacity whose variety of grape corresponds to Tannat and Petit Verdot. In conformity to it, the quantity of total polyphenols analyzed in the different samples found in major concentration in the wine «Special Selection».

Keywords: Activity, Antioxidant, Radicals, Wine.

INTRODUCCIÓN

«La ciudad de Ica fue fundada en 1563 por el español Jerónimo de Cabrera con el nombre de «Villa de Valverde», inserta en un fértil valle oasis. Antes de su fundación, los españoles ya habían tomado sus tierras, de eterno sol, para plantar las cepas de vid que fueron traídas por los conquistadores desde las Islas Canarias, España.

Ica fue el primer lugar de la Nueva Castilla (Perú Virreinal) donde se produjo vino, y también el aguardiente de uva, y desde aquí se comenzó a exportar a todas las colonias hispanas de América. El puerto por el cual se exportaba el vino y el aguardiente de uva era Pisco, motivo por el cual el aguardiente pasó a denominarse simplemente «pisco», desde inicios de la colonia española en América»¹.

Ica cuenta con cultivos de diferentes variedades de uvas y que por su clima apropiado y especial la convierte en una zona productora de Vinos y pisco con cualidades propias.

Los estudios realizados referentes a la composición del vino demuestran que es compleja y que se ha incrementado de acuerdo al desarrollo de nuevas tecnologías analíticas, habiéndose encontrado presencia de polifenoles muchos con propiedades antioxidantes que lo hacen beneficioso para la salud.

Cuando la defensa antioxidante no es 100% eficiente, incrementa la formación de radicales libres en el organismo; a esto se denomina estrés oxidativo. Se dice que ha ocurrido un daño oxidativo cuando el exceso de radicales libres causa daño celular. Muchas sustancias tóxicas son capaces de producir radicales libres y disminuir nuestra defensa antioxidante, aumentando el estrés oxidativo.

La evidencia actual demuestra que patologías como arteriosclerosis y cáncer están asociadas a estrés oxidativo. Los compuestos antioxidantes ingeridos por la dieta serían fundamentales para la prevención de estas en-

fermedades. Es así como se le atribuye al vino, componente de la dieta mediterránea, un papel clave en las bajas tasas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en los países mediterráneos.

Los polifenoles son un grupo de compuestos presentes en la naturaleza que poseen anillo aromático con sustituyentes hidroxilos. Estos compuestos son en su mayoría potentes antioxidantes necesarios para el funcionamiento de las células vegetales, que se encuentran en frutas y verduras, principalmente, manzanas cebollas y en bebidas como té y vino².

COMPUESTOS FENOLICOS

Los compuestos fenólicos se refieren a un grupo de sustancias que poseen en común un anillo aromático con uno o más sustituyentes hidroxilos, y que ocurren frecuentemente como glucósidos, combinados con unidades de azúcar. Son relativamente polares y tienden a ser solubles en agua, pueden ser detectados por el intenso color verde, púrpura, azul o negro, que producen cuando se le agrega un solución acuosa o alcohólica al 1% de cloruro férrico.

Tenemos los flavonoides, cumarinas, cromeos y benzofuranos, xantonas y quinonas³.

Tabla 1. Clasificación de los compuestos fenólicos

Compuestos no flavonoides
ácidos fenólicos
ácidos benzoicos
ácidos cinámicos
estilbenos
resveratrol

Compuestos flavonoides
flavonoles
flavanoles
taninos o proantocianidinas
antocianidinas y antocianos

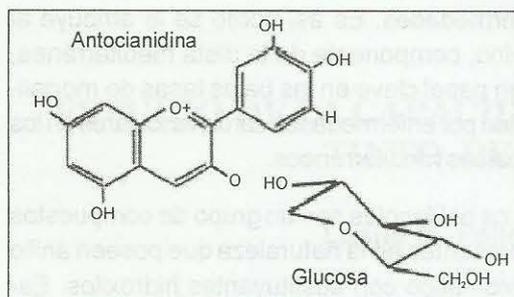


Fig. Nº 1. Estructura general de los antocianos en *Vitis vinífera* combinación de un aglicón (molécula de antocianidina y un azúcar glucosa).

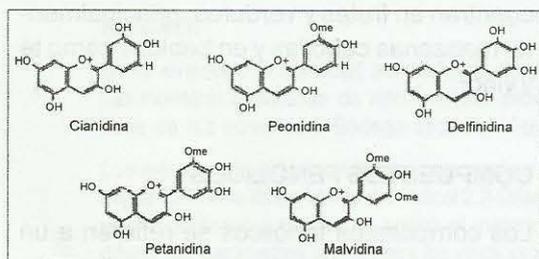


Fig. Nº 2. Antocianidina mayoritaria en *Vitis*.

Ácidos Fenólicos; C6-C1	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	
	H	OH	OH	OH	Ácido Gálico
	OH	H	H	H	Ácido Salicílico
	H	OH	OH	H	Ácido Protocatecuico
Derivados de Tirosina; C6-C2	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	
	H	H	OH	H	Tirosol
	H	OH	OH	H	Hidroxitirosol
Ácidos Cinámicos; C6-C3	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	
	H	OH	OH	H	Ácido Cafeico
	H	H	OH	H	Ácido p-Cumárico
Estilbenos; C6-C2-C6	R				
	H				Resveratrol
	D-Glucosa				Piceido

Fig. Nº 3. Estructura de Compuestos Polifenólicos.

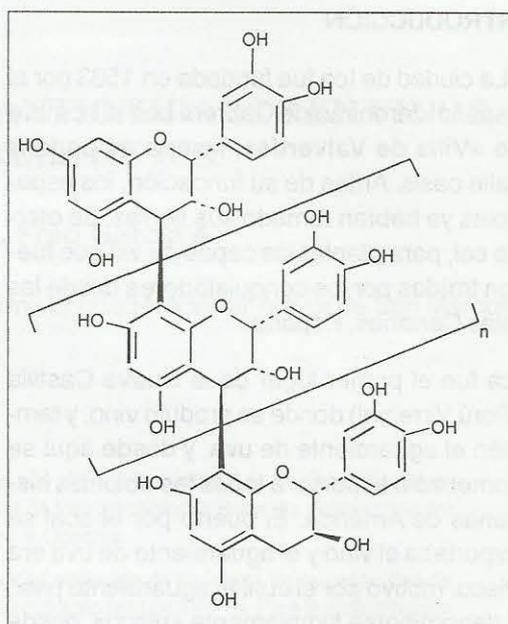


Fig. Nº 4. Tanino o proantocianidina (polímero de catequina). En el vino se encuentran, generalmente, esterificados con ácido gálico.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS VINOS

En los estudios realizados se ha evaluado la capacidad antioxidante de diferentes muestras de vinos. Estos estudios concluyen que los compuestos polifenólicos son los principales responsables de la actividad antioxidante «in Vitro».

La actividad antirradical se midió mediante el descenso en la absorbancia a 517 nm de la mezcla de reacción del radical 2,2, difenil -1-picril hidracilo en una solución metanólica. Se preparó la mezcla de reacción y efectuó la lectura al tiempo correspondiente al tiempo estacionario.

El medio de análisis incluye solución de DPPH junto con distintas concentraciones de muestra. El blanco se realizó de la misma

manera sin añadir ninguna muestra. Se registró el descenso de la absorbancia en presencia de la muestra. El IC50 se calculó como una reducción del 50% en la absorbancia ocasionada por la muestra en comparación con el blanco⁴.

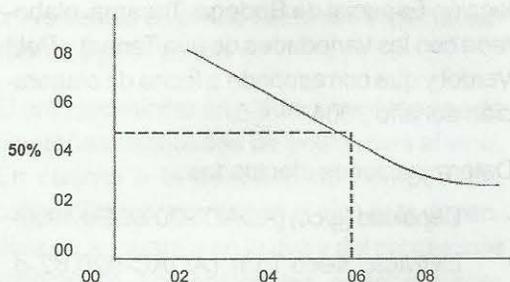
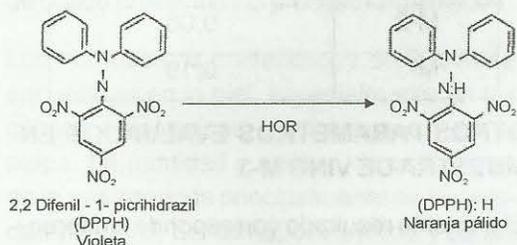


Fig. Nº 5. Actividad antioxidante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras

Las muestras de estudio tienen la siguiente identificación:

M-1: Gran Cosecha, vino tinto Vista Alegre.

M-2: Ocucaje, vino tinto - Fond de cave.

M-3 : Tacama - Selección Especial.

Cantidad por muestra: 750 ml.

DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD ANTI-OXIDANTE

Principio

La actividad antioxidante se determinó utilizando el método basado en la reducción del radical libre estable 2,2, difenil-1-picrilhidrazil (DPPH)⁶.

Las sustancias antioxidantes de las bebidas reaccionan con el DPPH y la reducción del reactivo es seguida midiendo la disminución de la absorbancia a 517 nm. Los resultados se expresan como CI50, que representa la cantidad de bebida (µl) que reduce la absorbancia de la solución de DPPH en un 50%. Así, un menor valor de CI50 indica mayor actividad antioxidante, porque se requiere menos cantidad de la bebida para disminuir en 50% la absorbancia de la solución de DPPH. En la Fig. Nº 2 se presenta la reacción de la Reducción del DPPH con la sustancia antioxidante (HOR).

Reactivo

1. Solución del DPPH 50 µM en metanol (0.022 g / 100ml).
2. Amortiguador Acetato p^H6.
3. Bebida diluida: Se prepara una dilución metanólica de la bebida que se requiere estudiar, de manera que el 50% de inhibición quede dentro de la curva. Se puede filtrar en casos de turbidez.

Procedimiento

Se preparan duplicados de diez tubos (D1-D10) que contienen la bebida diluida en las cantidades que indica la tabla 2. En los casos que el color de la bebida interfiera con la lectura a 517 nm. Se prepara un blanco de muestra para cada uno de los tubos y el valor de la absorbancia se sustrae de la muestra. Los reactivos se mezclan de acuerdo con lo indicado en la tabla 2, adicionando al final el DPPH y agitando vigorosamente en un vórtex.

Los tubos se mantienen en la oscuridad durante 30 minutos y se lee la absorbancia a 517 nm, contra el blanco (B). Los valores de absorbancia se grafican contra el volumen de bebida diluida.

Considerando la dilución utilizada se calcula la cantidad de bebida que disminuye en 50% la absorbancia del control (CI50).

Cuadro Nº 1

MUESTRA	RESULTADO Ic ₅₀ (uL/mL)
M-1	1,99
M-2	2,18
M-3	1,40

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS TOTALES

Principio

Los compuestos fenólicos (principalmente polifenoles) se determinan haciendo reaccionar los componentes de las bebidas con el reactivo de Folin-cioaltea. Esta reacción es característica para compuestos que tienen un grupo hidróxilo unido a un anillo de benceno. El reactivo de Folin - cicaltea tiene una coloración amarilla que en presencia de un fenol se torna azul. La intensidad del color azul se mide espectrofotométricamente a 765 nm. Los resultados se expresan como equivalentes de pirogalol

Reactivos

1. Carbonato de sodio 7.5%.
2. Folin - Cicaltea: diluido 10 veces.
3. Pirogalol (50 ug/ml).
4. Bebida diluida: La bebida se diluye en agua.

Procedimiento

Se adicionan en orden, pirogalol, agua (o bebida diluida), bicarbonato y por último el reactivo de Folin diluido; de acuerdo con las cantidades que aparecen en la tabla 3, mezclando después de cada adición. La mezcla se coloca en un baño de agua a H»45°C durante 20 minutos. Se lee la absorbancia a 765 nm, contra el blanco (B). Para determinar la concentración de polifenoles en la bebida se utiliza la curva preparada con los patrones y la dilución de la muestra.

Cuadro Nº 2

MUESTRA	RESULTADOS (mg ácido gálico/ml de muestra)
M-1	0,14
M-2	0,06
M-3	0,19

OTROS PARAMETROS EVALUADOS EN MUESTRA DE VINO M-3

El presente resultado corresponde a diferentes muestras de vino tinto denominado Selección Especial de Bodega Tacama elaborada con las variedades de uva Tannat y Petit Verdot y que corresponde a fecha de elaboración del año 2004.

Determinaciones efectuadas:

- Densidad (g/cc) (AOAC-920.56.Ed.1990).
- Extracto seco (g/l) (AOAC-920.62-d.1990).
- Dióxido de Azufre total (mg/L) (AOAC-920.68-Ed.1990).
- Grado Alcohólico (AOAC-920.59.Ed.1990).
- Acidez total (meq/L) (AOAC 962.12.Ed.1990).

RESULTADOS

Actividad antioxidante en vinos del Valle de Ica.

El cuadro 1 presenta la actividad antioxidante (CI 50) en muestras de vinos de tres prestigiosas bodegas reconocidas internacionalmente por su calidad como son:

M-1: Gran Cosecha, vino tinto Vista Alegre.

M-2: Ocucaje, vino tinto - Fond de cave.

M-3: Tacama - Selección Especial.

El vino Selección Especial de Bodega Tacama presenta la mayor actividad antioxidante, ya que su valor CI 50 es menor 1,40.

Continuando en orden decreciente se encuentra el vino Gran Cosecha de Bodega Vista Alegre 1,99, vino Fond de cave de Ocucaje 2,18.

Estos resultados son consistentes con lo esperado sobre todo si tenemos en cuenta la uva de donde provienen y el proceso fermentativo.

Los compuestos polifenólicos de la uva se encuentran en la piel, especialmente en las células epidérmicas, en las pepas y en la pulpa. La cantidad y calidad de polifenoles en la uva depende principalmente de la variedad de la vid, del clima, del terreno y de las practicas de cultivo. Las variedades de uva provenientes en el vino Selección especial son Tannat y petit Verdot

El envejecimiento en madera también aporta pequeñas cantidades de polifenoles al vino. En cuanto a la cantidad de compuestos polifenólicos presentes en el vino esta dependerá de su cuantía en la uva y del proceso de vinificación. Los polifenoles, especialmente flavonoides que están presentes en la piel y en las pepas, son extraídos durante la vinificación y su concentración en el vino depende de muchos factores tales como temperatura, tiempo de contacto del mosto con la piel y las pepas, practicas de remontaje y mezclado, concentración de etanol, pH, procedimientos de prensado de la uva, etc.⁵

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS

Los valores de polifenoles totales expresados como mg de ácido gálico / ml de, estuvieron en el rango de 0,14 para Vino Gran Cosecha de Bodega Vista Alegre. 0,06 para vino Fon de Cave de Bodega Ocucaje y 0,19 para Vino Selección Especial de Bodega Tacama.

OTRAS DETERMINACIONES EFECTUADAS

Se realizaron diferentes determinaciones en vinos Selección Especial y Gran Tinto de Bodega Tacama provenientes de uva Tannat y Petit Verdot y que corresponde a fecha de elaboración del año 2004.

Cuadro N° 3. Vino Selección Especial.

Densidad 20°C	0,9938
Grado alcohólico	13,5°GL
Acidez total Exp. en H ₂ SO ₄	3,30
Acidez volatil bruta Exp. en H ₂ SO ₄	0,52
Acidez volatil neta Exp. en H ₂ SO ₄	0,33
So ₂ libre mg/l	35,0
So ₂ total mg/l	68,0
Azúcares reductores g/l	1,80
IFC	62,0
pH	3,62

Vino Gran Tinto

Los siguientes resultados corresponden a una muestra de vino denominado Gran Tinto de Tacama procesado en el año 2004 y elaborado con las variedades de uva Malbet, petito verdot y Cabernet.

Cuadro N° 4

Densidad 20°C	0,9930
Grado alcohólico	12,5°GL
Acidez total Exp. en H ₂ SO ₄	3,45
Acidez volatil bruta Exp. en H ₂ SO ₄	0,43
Acidez volatil neta Exp. en H ₂ SO ₄	0,32
So ₂ libre mg/l	38,6
So ₂ total mg/l	72,0
Azúcares reductores g/l	1,75
IFC	42,0
pH	3,60

DISCUSION DE RESULTADOS

Los valores obtenidos de la actividad antioxidantes en vinos del Valle de Ica correspondientes a Bodegas que han alcanzado prestigio internacional debido a su calidad demuestran la importancia de diferentes factores, tales como variedad de vid, tipo de vino, clima y terreno, cosecha temprana o tardía, procedimiento de prensado de uva, tiempo de fermentación del mosto con la piel y las pepas.

La mayor capacidad antioxidante en los vinos analizados es 1,40 por el método de DPPH corresponde a Bodega Tacama.

La concentración total de compuestos polifenólicos en el vino varía están en el rango de 0,06 y 0,19 mg de ácido gálico, / ml de muestra. Es mayor en la muestra Selección Especial en concordancia con su capacidad antioxidante.

El ácido gálico es un compuesto fenólico monomérico más abundante encontrado, siendo su concentración mucho mayor en el vino tinto que en el blanco; esta diferencia es debida principalmente a que el ácido gálico proviene de la hidrólisis de ésteres de flavonoide, que están ausentes en el vino blanco debido a la falta de piel en la extracción.

CONCLUSIONES

Los valores de la actividad antioxidante para los vinos tintos del valle de Ica test del DPPH permite cuantificar. La eficiencia antirradical se define como la inversa de la concentración requerida para disminuir el 50% de las concentraciones inicial de reactivo multiplicada por el tiempo.

Los valores obtenidos demuestran que presenta una mayor capacidad antioxidante los provenientes de variedad de vid tannat y petit verdot correspondientes a vinos Selección Especial de Bodega Tacama y que su contenido en polifenoles está en función de ese resultado.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Fred García Alayo por su asesoramiento en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

La Dra. Olga Lock Sing por su asesoramiento y gran apoyo en las facilidades necesarias para las determinaciones analíticas efectuadas en los laboratorios de la Sección Química de la Pontificia Universidad Católica del Perú, correspondiente a capacidad antioxidante y determinación de polifenoles totales.

Al Ing. Francisco Hernández Ferreyra de Bodega Tacama.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Guía Turística de Ica*. Ica, 2006.
2. http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16_2_02/ali07202.pdf
3. <http://www.alcion.es/DOWNLOAD/ArticulosPDF/al/gratis/11articulo.pdf>
4. http://www.florida.co.cr/estudio_antioxidantes.htm
5. <http://www.alcoholinformate.org.mx/investigaciones.cfm?investigacion=133>
6. Ernest Vogt. *El vino, obtención, elaboración y análisis*. 9.ª edición, Editorial Acribia Zaragoza, España.
7. AOAC. *Official methods of analysis of associatiom anaytical chemists*. 15.ª edition, 1990.
8. Arnao, M.B. A. Acosta M. *Total antioxidante activity in plant material and its interesr in food technology*. Recen. Res. Devel. in Agricultural and Food Chem, 1998.
9. Murillo E. *Principales antioxidantes de los alimentos*. Memoria del seminario taller vitaminas antioxidantes y salud, panamá, Julio 2002.
10. Murillo E. Carrasquilla L. y Islam M. «Actividad antioxidante de frutas tropicales». *Revista Latinoamericana de Química*, 2000.
11. Vinson J. Homtz, B. Phenol amtioxidant index: comparative antioxidant effectiveness of red and white wines. *J. Agric. Food Chem.* 43, 401-403, 1995.