

## ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CONTENIDO DE TANINOS EN VINOS COMERCIALES DE TARIJA, BOLIVIA

### COMPARATIVE ANALYSIS OF TANNINS CONTENT OF COMMERCIAL WINES FROM TARIJA, BOLIVIA

Arteaga S. María del Carmen<sup>1</sup>, Callisaya A. Juan Carlos<sup>1</sup>, Gutiérrez B. Pastor<sup>1</sup>,  
Taquichiri T. Marco<sup>2</sup>, Paco S. Joel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero Químico, Docentes investigadores - Laboratorio de Compuestos Bioactivos - Facultad de Ciencias y Tecnología - Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"

<sup>2</sup>M.Sc. Lic. Físico, <sup>3</sup>Ingeniero Civil - Docentes investigadores - Departamento de Física - Facultad de Ciencias y Tecnología - Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"

Correo electrónico: iisoc@hotmail.com

#### RESUMEN

La calidad de los vinos está fuertemente influenciada por los compuestos fenólicos, los cuales están compuestos por antocianos y taninos. Estos compuestos tienen su origen en la materia prima con la que se elabora el vino. En el presente trabajo, se presentan los resultados de la cuantificación del grupo de taninos aportados al vino por la uva, conocidos como flavanoles, procianidinas o taninos condensados. Los resultados del presente trabajo indican un contenido de taninos que oscilan entre 4,968 como valor máximo y 0,213 [g/Lt] como valor mínimo. Los valores medidos corresponden a vinos comerciales de las cosechas 2012, 2013 y 2015

**Palabras clave:** vino tinto, taninos, polifenoles, astringencia.

#### ABSTRACT

The wine quality is strongly influenced by phenolic compounds, which is composed of anthocyanins and tannins. These compounds have their origin in the raw material with which the wine is made. The results of the measurements of the tannins, known as flavanols, procyanidins or condensed tannins group, are presented.

The results of this study show that tannin content ranging between 4,968 and 0.213 [g /Lt], all were commercial wines from the 2012, 2013 and 2015 vintage

**Keywords:** red wine, tannins, polyphenols, astringency.

#### INTRODUCCIÓN

La uva contiene un amplio grupo de compuestos

fenólicos, también llamados polifenoles, y en su mayor parte proceden de las partes sólidas de la uva. Están ubicados principalmente en las pepitas y el hollejo, en menor medida en el raspón y muy escasamente en la pulpa. [1].

Estos compuestos fenólicos tienen una gran influencia en las características sensoriales como el color, cuerpo y astringencia. También están directamente relacionados en las transformaciones que se producen en el vino durante el almacenamiento, y marcan diferencias fundamentales entre vinos blancos y tintos. [2].

Estos compuestos tienen su origen en la materia prima con la que se elabora el vino. Procediendo principalmente de las semillas y los hollejos de la uva, los cuales son transferidos al vino durante el proceso de vinificación. Por ello, aquellos vinos cuyo mosto apenas está en contacto con dichas partes de la uva, como los blancos y rosados, tienen bajas concentraciones de taninos, mientras que los tintos elaborados en contacto con los hollejos, periodo que varía desde días a semanas, tienen concentraciones variables de taninos. Los taninos de las semillas y de los hollejos son comúnmente llamados "taninos condensados" [3].

Los taninos de la uva conocidos como flavanoles, procianidinas o taninos condensados, que no siendo necesariamente sinónimos, corresponden a términos que clasifican compuestos de una misma familia. Los taninos condensados de la uva experimentan una importante evolución en concentración como en su composición durante el tiempo de maduración de las bayas de uva, como lo son la astringencia y el amargor.

La astringencia es una sensación táctil que corresponde al grado de pérdida de lubricación de la cavidad bucal por la precipitación que los

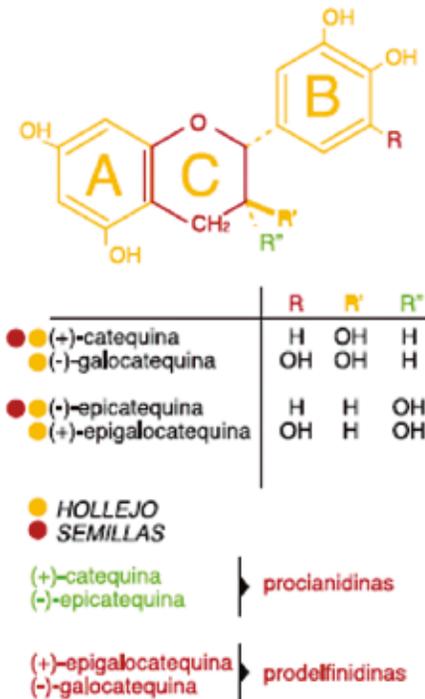
taninos provocan a la mucina y proteínas ricas en prolina, macromoléculas de la saliva, responsables de lubricar la boca generando de esta forma una sensación de aspereza y sequedad. Por otra parte, el amargor corresponde a un gusto percibido por las papilas gustativas que se encuentran en la parte posterior de la lengua.

Los taninos de las uvas se ubican en vacuolas tánicas presentes en la zona del hollejo y en las capas que recubren a las semillas.

La pulpa que inicialmente es rica en taninos en la primera etapa de su formación, los pierde por completo al llegar a la madurez. [4, 5, 6, 7]

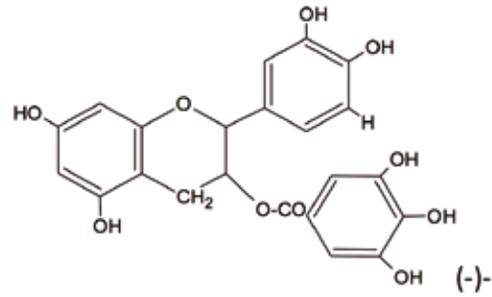
Los compuestos que forman la base de las estructuras de los taninos de las uvas corresponden a las procianidinas: (+)-catequina y (-)-epicatequina y a las prodelfinidinas: (+)-galocatequina y (-)-epigalocatequina [8]

**Figura 1.** Estructura general de los monómeros de flavanol en pieles y semillas.



En forma adicional los compuestos base de los taninos de la uva pueden estar unidos a otro elemento, el ácido gálico, llamando a compuestos enlazados a este ácido fenólico taninos galoilados (Figura 2). Esto es muy relevante porque a mayor presencia de ácido gálico en las estructuras de los taninos, es decir, mayor grado de galoilación, mayor amargor y astringencia. El grado de galoilación explica en forma importante la diferencia en la calidad de los taninos de las pieles y las semillas.

**Figura 2.** Estructura general de monómeros de flavanol unido al ácido gálico (galoilado).



(-)-EPICATEQUINA-3-O-galato

La concentración de taninos en los hollejos de la uva varía considerablemente con el clima, el suelo, y el tipo de variedad de la uva y prácticas vitivinícolas. [9]

Aunque las diferentes variedades de uva tengan cierta concentración de taninos en el hollejo, se ha observado que el vino producido no siempre tiene un nivel similar de taninos. [10, 11, 12]

El efecto del color de un vino, depende del tanino utilizado. Así cuando se trate de taninos condensados, al ser estos de similar naturaleza que las procianidinas naturales de la uva y del vino, pueden participar facilitando las combinaciones antociano-tanino y por tanto contribuir a la estabilización del color. Por otra parte, los taninos gálicos y taninos elágicos protegen a los antocianos de la oxidación, ya que ellos mismos pueden actuar regulando los fenómenos de Oxido-Reducción.

Hasta la fecha, en nuestro país, no se tiene reportes sobre estudios en taninos enológicos, a pesar de su amplio uso en la industria vinícola. Generalmente, los estudios han sido enfocados en la adición pre- y post- fermentación. [13, 14, 15]. La presencia de taninos son un tema de debate en múltiples revisiones nutricionales. Mientras que algunos autores defienden su impacto benéfico en la salud, otros señalan sus acciones anti fisiológicas en el organismo que los consume.

En un estudio realizado por Parker et al. 2007 [15], se añadieron taninos enológicos al vino, tanto antes como después de la fermentación alcohólica y después se estudió el impacto causado en la composición de fenoles, color y propiedades sensoriales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Muestras de Vinos

Se tomaron muestras de 26 vinos tintos, las cuales

fueron almacenadas a temperatura ambiente y en oscuro hasta el momento del análisis. Todos los vinos fueron adquiridos de lugares de expendio en la ciudad de Tarija, habiendo sido luego codificados en orden alfabético. Los vinos del estudio fueron producidos en el departamento de Tarija y fueron seleccionados según las cosechas de 2012 al 2015 excluyendo la del 2014 debido a la inexistencia de una gran mayoría de ellos en esa temporada agrícola.

### Determinación del contenido de taninos

La determinación de la concentración de taninos se basa en la transformación de Proantocianidinas en antocianidinas por calentamiento en medio ácido. Los taninos en el vino tinto están constituidos por cadenas de flavanoles (procianidinas) más o menos polimerizadas, ya sea de manera homogénea, con un encadenamiento regular, o de manera heterogénea por diferentes uniones. En todos los casos, el calentamiento en medio ácido de esas moléculas conduce a la ruptura de de ciertas uniones y a la formación de carbocationes que se transforman parcialmente en cianidina si el medio es suficientemente oxidante (reacción de Bete-Smith).

Las muestras son preparadas en dos tubos de ensayo, uno para testigo y el otro para la hidrólisis; en este tubo se adicionaron sucesivamente 4 ml de vino diluido en agua destilada 1/50 ml, 2 ml de agua destilada y 6 ml de HCl 12 N. Seguidamente se colocó el tubo de hidrólisis cerrado en baño maría a 100 °C, durante 30 minutos, luego se enfrió en baño de agua helada. Posteriormente se añadió 1 ml de etanol al 95% en los ambos tubos para solubilizar el color rojo aparecido. Finalmente se mide la absorbancia a 550 nm en un espectrofotómetro UV-VIS bajo un recorrido óptico de 1 cm, utilizando como blanco agua destilada.

El contenido de taninos fueron determinados por la siguiente ecuación:

$$\text{Taninos [g/Lt]} = 19,33(\text{Abs ensayo} - \text{Abs testigo})$$

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

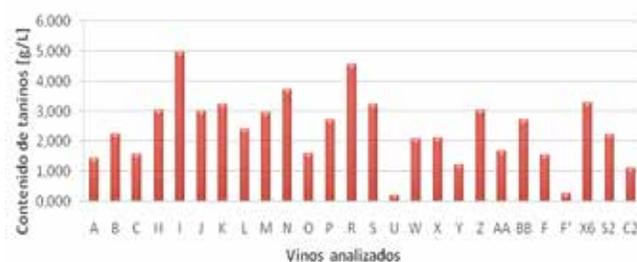
### Contenido de Taninos

La cantidad de taninos de los diferentes vinos producidos en el departamento de Tarija es muy variada (tabla 1, figura 3). Se observa que los vinos con los códigos I y R son los que presentan mayor contenido de taninos.

**Tabla 1.** Contenido de Taninos [g/Lt]

Código muestra	Abs ensayo	Abs testigo	Cont. Taninos [g/L]
A	0,11	0,036	1,430
B	0,171	0,054	2,262
C	0,217	0,135	1,585
H	0,298	0,141	3,035
I	0,354	0,097	4,968
J	0,258	0,102	3,015
K	0,278	0,111	3,228
L	0,233	0,108	2,416
M	0,193	0,04	2,957
N	0,23	0,038	3,711
O	0,255	0,172	1,604
P	0,312	0,171	2,726
R	0,345	0,109	4,562
S	0,231	0,064	3,228
U	0,085	0,074	0,213
W	0,17	0,062	2,088
X	0,252	0,143	2,107
Y	0,169	0,106	1,218
Z	0,182	0,025	3,035
AA	0,174	0,087	1,682
BB	0,232	0,092	2,706
F	0,209	0,13	1,537
F'	0,094	0,08	0,280
X6	0,304	0,134	3,296
S2	0,213	0,098	2,228
C2	0,18	0,122	1,121

**Figura 3.** Contenido de taninos en vinos tintos



Los tipos de taninos, al ser compuestos polifenólicos, son un tema de discusión respecto a sus propiedades antioxidantes. Los taninos hidrolizables, al encontrarse distribuidos ampliamente en plantas, son un parámetro importante de la calidad de los frutos, debido a ello no han recibido mucha atención en lo que se refiere a su impacto a la salud. Esto posiblemente es debido a las dificultades en su identificación, aislamiento, purificación y cuantificación. [16, 17, 18] (Côté et al., 2010; Monagas et al., 2010; Hagl et al., 2011). Por este motivo es posible encontrar

mayor referencia bibliográfica con respecto a los taninos condensados [19] (Beecher, 2003).

## CONCLUSIONES

El impacto positivo o negativo de la ingesta de taninos al consumir alimentos de origen vegetal, es el producto de diversas variables: el tipo de taninos presentes, la cantidad y fuente de los taninos y el tipo de población que lo ingiere, entre otras. Es probable que los niños con alguna deficiencia de minerales o en situación de riesgo de desnutrición en general, mujeres embarazadas y poblaciones con alguna deficiencia de proteínas, generalmente en la población vegetariana puedan resentir con mayor fuerza los efectos adversos de los taninos. Sin embargo, no se debe pasar por alto el elevado potencial antioxidante de estos compuestos que, en circunstancias adecuadas, puede conferir un efecto protector a la salud.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bourzeik M., Heredia N. y Kovac V., *Progrés Agric. Viticole*, 1983, 17, 421-7.
- Primo Yuféra E., *Química agrícola III. Alimentos, Capítulo 5. Las uvas y sus derivados*, Lafuente Ferriols B., Ed. Alhambra, Madrid, 314-337, 1979.
- Haslam, E., 1998. *Practical polyphenolics: from structure to molecular recognition and physiological action* (1<sup>st</sup> ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Boselli, E.; Boulton, R.B.; Thorngate, J.H.; Frega, N.G. Chemical and sensory characterization of doc red wines from Marche (Italy) related to vintage and grape cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 2004, 52, 3843-3854.
- Landon, J.L.; Weller, K.; Harbertson, J.F.; Ross, C.F. Chemical and sensory evaluation of astringency in Washington state red wines. *Am. J. Enol. Viticult.* 2008, 59, 153-158.
- Dinnella, C.; Recchia, A.; Fia, G.; Bertuccioli, M.; Monteleone, E. Saliva characteristics and individual sensitivity to phenolic astringent stimuli. *Chem. Senses* 2009, 34, 295-304.
- Baxter, N.J.; Lilley, T.H.; Haslam, E.; Williamson, M.P. Multiple interactions between polyphenols and a salivary proline-rich protein repeat result in complexation and precipitation. *Biochemistry* 1997, 36, 5566-5577.
- Usseglio-Tomasset, L. *Química enológica*. Ediciones Mundi-prensa 1998 capítulo V. pag. 73.
- Downey, M. O., Dokoozlian, N. K., & Kistic, M.P., 2006. Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: A review of recent research. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57 (3), 257-268.
- Adams, D.O., & Scholz, R.C., 2007. Tannins – the problem of extraction. In 13th Australian Wine industry technical conference (pp. 160-164).
- Hanlin R. L., & Downey, M.O., 2009. Condensed tannin accumulation and composition in skin of Shiraz and Cabernet Sauvignon grapes during berry development. *American Journal of Enology and Viticulture*, 60 (1), 13-23.
- Harbertson, J.F., Mireles, M.S., Harwood, E.D., Wellwe, K.M., & Ross, C.F., 2009. Chemical and sensory effects of Saignée, water addition and extended maceration on high Brix must. *Journal of Enology and Viticulture*, 60 (4), 450-460.
- Bautista-Ortín, A. B., Fernandez-Fernandez, J.I., López-Roca, J.M., & Gómez-Plaza, E., 2007. The effects of enological practices in anthocyanins, phenolic compounds and wine colour and their dependence on grape characteristics. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(7), 546-552.
- Main, G. L. and Morris, J.R., 2007. Effect of macerating enzymes and post-fermentation grape seeds tannin on the color of Cynthiana wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 46 (3), 363-367.
- Parker, M., Smith, P., Birse, M., Francis, I., Kwiatkowski, M., Lattey, K., Liebich, B. and Herderich, M., 2007. The effects of pre- and post-ferment additions of grape derived tannin on Shiraz wine sensory properties and phenolic composition. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 13:30-37.
- Cote, J., Caillet, S., Doyon, G., Sylvain, J., Lacroix, M. 2010. Analyzing cranberry bioactive compounds. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 9:872-888.
- Monagas, M., Urpi-Sarda, M., Sánchez-Patán, F., Llorach, R., Garrido, I., Gómez, C., Andres, C., Bartolomé, B. 2010. Insights into the metabolism and microbial biotransformation of dietary flavan-3-ols and the bioactivity of their metabolites. *Food Function* 3:233-253.
- Hagl, S., Deusser, H., Soyalan, B., Janzowski, C., Will, F., Dietrich, H., Albert, F., Rohner, S., Richling, E. 2011. Colonic availability of polyphenols and D(-) quinic acid after apple smoothie consumption. *Molecular Nutrition Food Research* 3:368-377.
- Beecher, G. 2003. Overview of dietary flavonoids: Nomenclature, occurrence and intake. *Journal of Nutrition* 133:3248s-3254s.