

# Estudio de la composición de los residuos de vinificación con fines alimenticios

Estefanía Rubio<sup>2</sup>, Yolanda Carmona<sup>2</sup>, Jose Manuel Igartuburu\*<sup>1</sup>, Carmelo García Barroso<sup>2</sup>,  
Francisco Antonio Macías<sup>1</sup>, M<sup>a</sup>. Valme García-Moreno<sup>2</sup>

*1 Departamento de Química Orgánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Cádiz. Campus Universitario de Puerto Real, s/n.  
11510 Puerto Real, Cádiz. 956016463. josemanuel.igartuburu@uca.es*

*2 Departamento de Química Analítica. Facultad de Ciencias. Universidad de Cádiz.*

## Resumen

El objetivo de este trabajo es el estudio de la composición de los residuos de vinificación con fines alimenticios de dos variedades de uvas cultivadas en la Indicación Geográfica Protegida de Vinos de la Tierra de Cádiz, en concreto la variedad blanca Palomino Fino y la variedad tinta Tempranillo. Para ello se han analizado el nitrógeno orgánico, la fibra alimenticia y los azúcares totales y reductores en los residuos generados en sendos procesos de vinificación, como parámetros indicadores, evaluándose en base a los datos obtenidos sus posibles usos en la industria de la alimentación.

**Palabras clave:** Residuos vinificación, Fibra alimenticia, Proteínas, Azúcares

## 1. Introducción

El sector vitivinícola provoca un gran impacto medioambiental en distintas zonas geográficas debido a la generación de grandes cantidades de residuos provenientes de la vinificación y la destilería durante un corto período de tiempo en el año, generalmente entre Agosto y Octubre; el aprovechamiento y optimización de esos recursos se viene realizando, en mayor o menor medida, desde hace tiempo; no obstante queda mucho por hacer, en particular sobre la caracterización de los mismos buscando nuevas vías de procesado, ampliando la oferta de productos procedentes de los subproductos generados. En el presente trabajo se han estudiado estos subproductos buscando su aprovechamiento en la industria alimentaria como fuente de proteínas, azúcares y fibra alimenticia.

## 2. Material y Métodos

### 2.1. Muestras

Se han estudiado residuos, o subproductos, procedentes de la vinificación de dos variedades de uva, una blanca, la variedad Palomino Fino (P), y otra tinta, la variedad Tempranillo (T), ambas procedentes de la Indicación Geográfica Protegida de *Vinos de la Tierra de Cádiz*, concretamente de la viña Gibalbín situada entre las poblaciones de Jerez y Arco de la Frontera, de la vendimia de 2009.

La variedad Palomino se vinificó sin despalillado previo y la variedad tempranillo se vinificó según una vinificación de tinto al uso. Durante ambos procesos de vinificación se tomaron muestra de orujos y lías de vinificación, además de muestras de raspones procedentes del despalillado de la vinificación de la variedad Tempranillo. Para una mejor conservación de los residuos, una vez obtenidos, se congelaron a -20 °C, procediéndose a su descongelación a temperatura ambiente momentos antes de proceder al secado en cámara climática a 40 °C y 10% de humedad, hasta alcanzar peso constante; una vez secas las muestras se trituraron y se tamizaron hasta un tamaño de partícula entre 100-300 µm. En la Tabla 1 se recogen los datos del proceso de secado para cada muestra.

### 2.2. Parámetros analizados

El contenido proteínico de las muestras se ha determinado por el método Kjeldahl considerando que el factor de transformación del nitrógeno en proteína presenta un valor de 6,25 [1].

Tabla 1. Tiempo de secado y porcentaje de pérdida de peso de las muestras estudiadas

Variedad	Palomino		Tempranillo		
Residuo	Orujos	Lías	Orujos	Raspón	Lías
Código de muestra	PO	PL	TO	TR	TL
Tiempo de secado	3 días	4 días	2 días	3 días	4 días
% de pérdida media de peso	14,7	29,6	27,2	22,6	34,2

La determinación del contenido de fibra alimenticia se ha realizado por el método Southgate modificado, al considerarse un método sencillo que permite medir todas las fracciones que componen la fibra alimenticia: Celulosa (C), Hemicelulosa (HC), Lignina (L) y Gomas, Mucílagos y Polímeros (GMP) [2].

El contenido en azúcares totales se ha determinado por el ensayo fenol-sulfúrico [3]; y el contenido de azúcares reductores se ha realizado por el método Somogyi-Nelson [4].

Los análisis de fibra alimenticia y de contenido en azúcares totales se han realizado en muestras previamente desgrasadas. Todos los análisis se han realizado por duplicado.

### 3. Resultados y Conclusiones

#### 3.1. Contenido Proteínico

En la Tabla 2 se recogen los resultados obtenidos tras la determinación del contenido proteínico total en los residuos de la vinificación.

Tabla 2: % de proteína de las muestras de residuos

Muestra	PO	PL	TO	TR	TL
% Proteína	8,85%	11,99%	14,32%	6,95%	17,89%

El orujo de la variedad Tempranillo presenta un mayor porcentaje de proteínas que el de la variedad blanca: el orujo en la vinificación en tinto es macerado con el mosto hasta después de la fermentación alcohólica, en este proceso además de la degradación de los azúcares se produce la transformación de otros compuestos, fundamentalmente materia nitrogenada y compuestos azufrados, necesarios para la multiplicación de las levaduras, favoreciendo el aumento de la materia nitrogenada en durante el proceso; por el contrario el orujo de la variedad Palomino está formado por las uvas y los raspones, este componente del racimo es por lo general pobre en sustancias nitrogenadas, así como en proteínas, como queda patente en la Tabla 2.

Las lías son los residuos que presentan un porcentaje más elevado de proteínas, con respecto a los demás subproductos de la misma variedad. Este hecho se explica por la propia naturaleza del residuo: ya que está constituido principalmente por los restos de la autólisis de las levaduras durante el proceso de fermentación. Es importante destacar que el contenido proteínico es menor en las lías procedentes de la variedad blanca que las procedentes de la tinta. Este hecho puede estar relacionado con el uso de bentonita como clarificante en la vinificación en blanco para eliminar la turbidez provocada por la concentración de proteínas en el proceso del trasiego o separación de las lías. Cuando la bentonita entra en juego actúa con las proteínas presentes adsorbiéndolas, por lo que puede falsear el dato del contenido en proteínas de las lías de variedades blancas.

#### 3.2. Fibra alimenticia

La fibra alimenticia se define como la suma de la lignina y del contenido en polisacáridos no hidrolizados por el tracto digestivo humano. Los datos que se recogen en la Tabla 3 están referidos a las muestras desgrasadas y libres de azúcares.

Tabla 3. Valores medios del contenido porcentual de las fracciones que forman la fibra alimenticia.

	PO	PL	TO	TR	TL
% Hemicelulosa	13,82	28,88	22,09	17,66	38,43
% Celulosa	33,92	5,99	25,25	14,97	16,03
% Lignina	42,61	14,36	36,59	61,93	25,54
% GMP*	9,65	50,77	16,07	5,44	20,01

Para comparar los resultados nos basaremos en la abundancia relativa de las distintas fracciones que forman parte de la fibra alimenticia.

El raspón, parte leñosa de la planta, presenta un alto porcentaje en lignina (polímero presente en las paredes celulares de las plantas). Los residuos de la variedad tinta poseen contenidos mayores en Hemicelulosas que los residuos de la variedad blanca. Las lías blancas, en general, presentan un menor porcentaje de las fracciones de la fibra alimenticia en su composición, estas lías pueden contener bentonita como ya se ha indicado, por este motivo el peso inicial de las lías blancas puede ser que corresponda a la suma de las lías y bentonita, dando resultados erróneos.

### 3.3. Azúcares

A vista de los resultados de la cantidad de azúcares presentes en los orujos (Tabla 4) podemos comprobar una diferencia entre los orujos de uva blanca y los de uva tinta. Una de las razones posibles de este hecho es que como bien se ha dicho anteriormente en la vinificación en blanco la uva se prensa antes de la fermentación alcohólica, sin embargo, en la vinificación en tinto el prensado de la uva se da en la etapa posterior a la fermentación alcohólica; por tanto esos azúcares que inicialmente puede llevar implícito esos residuos se ha transformado en alcohol, dando lugar, después de su análisis a una cantidad menor de azúcares respecto a las variedades blancas. Las lías, por lo general, en comparación con el orujo y los raspones, no presentan elevadas cantidades de azúcares, las lías proceden del trasiego al que se somete el vino después de la fermentación alcohólica en el caso de los vinos blancos y después de la fermentación maloláctica en el caso de los vinos tintos; por tanto el contenido en azúcar es inferior al que podría tener, ya que se ha transformado este en alcohol.

Tabla 4. Contenido en azúcares y azúcares reductores medidos como concentración de glucosa o conde los extractos.

Muestras	Azúcares	Azúcares reductores
	[azúcares totales] en mg	[azúcares totales] en mg
PO	1253,2143	1883,7209
PL	29,3027	255,814
TO	555,1786	1650,7674
TR	1567,1571	16,821
TL	104,2393	76,14

### 3.4. Comparación global

La tabla que se presenta a continuación recoge los valores medios de la composición porcentual en proteínas, grasa, azúcares y fibra alimenticia, así como las fracciones que componen la fibra alimenticia, de las muestras secas sin desgrasar.

Las lías son los residuos que presentan un porcentaje más elevado de proteínas, con respecto a los demás subproductos de la misma variedad. Este hecho se explica por la propia naturaleza del residuo: ya que está constituido principalmente por los restos de la autólisis de las levaduras durante el proceso de fermentación. Estos valores encontrados en los residuos de vinificación, en comparación con las proteínas de la soja (37%) tienen una baja composición en proteínas para ser útil en la alimentación, pero si lo comparamos con las proteínas de la carne (18%) es un porcentaje satisfactorio.

Tabla 5: Valores medios de la composición (%) en proteínas, grasa, azúcares y fibra alimenticia de las muestras sin desgrasar

Muestras	Proteínas	Grasa	Azúcares	Fibra alimenticia				
				Total*	Hemicelulosas	Celulosas	Lignina	GMP
PO	8,85	6,25	51,37	29,39	4,06	9,97	12,52	2,84
PL	11,99	0,66	12,22	33,43	9,65	2,00	4,80	16,97
TO	14,32	8,92	28,32	47,14	10,41	11,90	17,25	7,58
TR	6,95	0,75	43,19	39,26	6,93	5,88	24,31	2,14
TL	17,89	2,18	23,05	52,64	20,23	8,44	13,45	10,53

\* Valor suma de los % de las fracciones

La mayor composición de azúcares se encuentra en los raspones. Este residuo no sufre ningún proceso de fermentación alcohólica. Por el contrario las lías son las que menos azúcares tienen en su composición; las lías se extraen cuando ha finalizado la fermentación alcohólica en el caso de la vinificación de los vinos blancos, y al final de la fermentación maloláctica en los tintos.

Las Hemicelulosas están presentes principalmente en las lías, las Celulosas en los orujos y la lignina en los raspones. La fracción de GMP se encuentra en mayor medida en las lías, siendo más abundante en la variedad blanca que en la tinta.

En líneas generales los residuos de la variedad tinta presentan mayores contenidos de fibra alimenticia que los de la variedad blanca. Este hecho hace que podría estudiarse su uso para la alimentación humana, no obstante habría que tener en cuenta la composición en los residuos de las distintas fracciones que componen la fibra, ya que cada fracción actuará de forma distinta en el organismo. Los subproductos con mayor proporción en GMP son las lías, lo que las convierte en los más recomendables para su uso en la alimentación humana. Esta composición hace que puedan utilizarse como disminuidores del contenido colesterolémico del organismo. Todo lo contrario le sucede a los raspones, ya que su alto contenido en lignina desaconseja su uso en la alimentación humana al no ser un polímero digerible por los animales, aunque se ha estudiado que la lignina purificada sí puede ser digerible por los animales; varios estudios in vivo e in vitro han demostrado propiedades antimicrobianas de los fragmentos polifenólicos en la lignina purificada.

Teniendo en cuenta que desde el punto de vista nutricional el contenido proteico de un alimento no está completo hasta no conocer su composición en aminoácidos y si es capaz de aportar aquellos que son necesarios para el crecimiento normal y el mantenimiento del organismo vivo, como continuación a este trabajo se plantea la determinación del contenido en aminoácidos y péptidos pequeños de los subproductos de más interés en este campo, como las lías o los orujos.

#### 4. Bibliografía

- [1] **Métodos Oficiales de Análisis. Cereales, derivados de cereales y cerveza.** Panreac.
- [2] Villanueva, M. J.; Barragán, R. 1985. **Determinación cuantitativa de la fracción hidrocarbonada en alimentos.** *Anal. Bromatol.* XXXVII, 61 - 77.
- [3] Dubois, M. K., Gilles, A., Hamilton, J. K., Rebers, P.A. & Smith, F. 1956. **Colorimetric methods for determination of sugar and related substances.** *Anal. Chem.* 28, 350-356.
- [4] Nelson, N. 1944. **A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose.** *J. Biol. Chem.* 153: 375-380.