



Desarrollo de una galleta a partir del orujo
de uva variedad criolla negra
*Development of a cookie from marc
creole black grape variety*

ALBERTO MIERES PITRE¹

albertopitre@gmail.com

Universidad de Carabobo

ADRIÁN ANDRADE²

nerdrian@gmail.com

Universidad de Carabobo

LEDYAMIL GARCÍA³

ledyamil@gmail.com

Universidad de Carabobo

PEGGY LONDOÑO⁴

peggylondono@hotmail.com

Universidad de Carabobo

Recibido: 27/07/2010

Aceptado: 24/11/2010

¹ Licenciado en Química con Maestría en Tecnología de los alimentos. Profesor Titular de la Universidad de Carabobo, PPI Nivel II. Integrante de la comisión de la Maestría de Ingeniería de Procesos

² Ingeniero Químico, fue preparador de Química General I (período: 2006-2007) por dos semestres consecutivos. Recibió Mención Honorífica en su tesis de pregrado. Ha participado en diferentes congresos y conferencias relacionadas con Ingeniería de alimentos. Actualmente Laborando en SENCAMER como analista de Control de Calidad en el área de Ingeniería Química. cursando Maestría en Ingeniería de Procesos en la Universidad de Carabobo.

³ Ingeniero Químico, fue preparadora de Química General II (período: 2006-2007) por dos semestres consecutivos. Recibió Mención Honorífica en su tesis de pregrado. Ha participado



Resumen

Se evaluó el hollejo de uva proveniente de la variedad Criolla negra como materia prima en la elaboración de productos alimenticios. Se tomó como punto de partida el alto contenido de fibra y proteínas presentes en el mismo. El hollejo fue deshidratado, molido y tamizado hasta un tamaño de partícula de 150 μm , similar al de la harina de trigo comercial. Se elaboraron galletas con diferentes niveles de inclusión de hollejo en su formulación base (10, 20, 30, 40 y 50%). Una vez elaboradas las distintas formulaciones de la galleta se realizó la prueba de diferencia a nueve panelistas semi-entrenados y se obtuvo la formulación con mayor preferencia; a esta galleta se le determinó humedad, cenizas, proteínas, grasa cruda, carbohidratos, fibra cruda, fibra soluble e insoluble, todos siguiendo la metodología señalada por la normativa venezolana COVENIN. Posteriormente se caracterizó másica y dimensionalmente la galleta elaborada y se realizó un análisis microbiológico para asegurar la salubridad de las mismas. Por último se realizó una prueba de aceptación a la galleta elaborada con la formulación de mayor preferencia en un universo de 80 encuestados para determinar su aceptación en el consumidor. La formulación de la galleta con mayor aceptación fue con 10% de inclusión de hollejo de uva y mostró un contenido nutricional basado en el alto contenido de fibra y proteínas presentes, siendo de gran agrado en el público, con un nivel de aceptación del 100% en el universo de encuestados. El orujo de uva es un subproducto de gran interés para la industria alimenticia ya que el mismo se puede utilizar como ingrediente en la elaboración de galletas, con un nivel de agrado aceptable.

Palabras clave: orujo de uva, evaluación sensorial, galleta, contenido nutricional.

en diferentes congresos y conferencias relacionadas con Ingeniería de alimentos. Actualmente laborando como Coordinadora en SENCAMER Valencia, cursando Maestría en Ingeniería de Procesos en la Universidad de Carabobo.

- ⁴ Ingeniero Químico con Maestría en Administración de Empresas Mención Gerencia, actualmente finalizando una Maestría en Biotecnología Alimentaria. Profesora a tiempo convencional de la Universidad de Carabobo, Asistente del Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, PPI Nivel Candidato.



Abstract

The peel of grape pomace from Criolla negra variety as raw material in food products manufacturing of food products was evaluated. There took as a start point the high contained of fiber and proteins presents in the same one. The peel was dehydrated, ground and sifted up to a particle size of 150 μm , as commercials wheat flour. Cookies were elaborated with different levels of incorporation of peel in its main formulation (10, 20, 30, 40 and 50 %). Once elaborated the different the cookies, difference test were carried out to 9 semi-trained panelists and was obtained the formulation favorite, to this cookie was determinate humidity, ashes, proteins, raw fat, carbohydrates, raw fiber, soluble and insoluble fiber, following the methodology indicated by the Venezuelan regulation COVENIN. Later was characterized physically the elaborated cookie and a microbiological analysis was realized to assure the health of the same ones. Finally an acceptance test was realized to the cookie elaborated with the formulation favorite in a universe of 80 polled ones to determine its acceptance in the consumer. The formulation of the cookie with major acceptance was 10% of incorporation of peel of grape pomace and showed a nutritional content based on the high contained of fiber and proteins present, being of great pleasure in the public with an acceptance level of 100% in the universe of polled. The grape pomace is a by-product of great interest for the food industry since the same one can be in use as ingredient in the production of cookies with a level of acceptable pleasure.

Keywords: grape pomace, sensorial assessment, cookies, nutritional content.

Introducción

El orujo de uva es el principal residuo del proceso de vinificación, constituido por restos de piel, semillas y tallos. Dicho subproducto es considerado fuente natural de componentes beneficiosos en diversas áreas, según lo reportado por Sandoval N. (1995). Por esta razón se pretende determinar la factibilidad de aprovechar el hollejo proveniente del orujo de uva en la elaboración de un producto alimenticio, debido a que en Venezuela es sólo utilizado para la realización de compostaje, subestimando los potenciales del residuo.



La variedad Criolla negra corresponde a un híbrido nativo entre las variedades *Vitis vinífera* y *Vitis caribaea*, cultivada en Tarabana, Barquisimeto, estado Lara, bajo el sistema de parral, con un clima de escasa nubosidad, alta insolación y poca pluviosidad. Este híbrido es utilizado para la elaboración de sangrías y también como porta-injertos para las otras variedades cultivadas en la estación experimental del Instituto de la Uva, ubicado en El Tocuyo, estado Lara. Entre las variedades de vid para vinos que se pueden encontrar en el Instituto se pueden mencionar Chenin Blanc, Villanueva, Sauvignon Blanc y Syrah. Una vez que la uva Criolla negra alcanza el punto óptimo de maduración de 18 a 20° Brix y 10% de acidez, se corta y se lleva inmediatamente al Instituto Nacional de la Uva, en donde es prensada para la elaboración de sangrías, tal y como fue reportado por Valor O. (2008). El residuo proveniente del prensado obtenido de la cosecha del mes de noviembre del año 2006, fue el que se utilizó para la realización de esta investigación.

Para lograr la evaluación del orujo de uva se comenzó con 15 kilos de orujo, el cual es transportado al Laboratorio de Alimentos de la Universidad de Carabobo, en donde después de ser almacenado por tres meses, se separó manualmente en sus componentes principales, se realizó la cuantificación de cada uno y se determinó la composición proximal de cada componente. Se incorporó el hollejo en la fabricación de galletas dulces, las cuales se sometieron a pruebas de rango o diferencia a fin de establecer la formulación más adecuada y luego a pruebas de aceptación, actividades comprendidas en el análisis sensorial de los alimentos.

Esta investigación fue de gran relevancia social debido a los grandes beneficios en materia de salud, ya que el hollejo es una fuente natural de fibra y proteínas necesarias en la ingesta diaria. Además de esto representa una solución para el uso de los residuos de la industria vinícola, otorgándole valor agregado al considerarlo como materia prima en la elaboración de productos y disminuyendo el impacto ambiental originado por su acumulación.



Metodología

Obtención de la materia prima

El orujo de uva de la variedad Criolla negra fue obtenido del Instituto Nacional de la Uva, ubicada en El Tocuyo, estado Lara. Éste se sometió a un proceso de separación manual de sus componentes (hollejo, semillas y tallos). Posteriormente sólo se utilizó el hollejo del orujo de uva; éste fue deshidratado en una estufa (marca Memmert), reducido de tamaño en un molino eléctrico (marca The Straus Co.) y clasificado utilizando los tamices estandarizados (marca ASME) para obtener un tamaño de partícula similar a la de la harina de trigo comercial.

Formulación y preparación de galletas

Las galletas fueron preparadas de acuerdo con la formulación base, la cual incluyó harina de trigo, azúcar, margarina sin sal y vainilla para obtener una masa de consistencia óptima. La cascarilla de orujo de uva fue incluida en 10, 20, 30, 40 y 50% de la harina de trigo (peso/peso) en la formulación base. El mezclado de los ingredientes se realizó en una mezcladora (marca Samuray) y el horneado se realizó en un horno a gas natural (marca Mabe) por 12 minutos a una temperatura de 175 °C.

Evaluación sensorial

Se realizaron dos evaluaciones sensoriales en las galletas elaboradas. La primera fue la prueba de diferencia, para la cual las galletas con distintos niveles de inclusión (10, 20, 30, 40 y 50%) de hollejo se sometieron a una evaluación realizada por nueve panelistas semi-entrenados en donde se evaluaron como aspectos relevantes: sabor, color, olor, textura y apariencia, utilizando una escala de cinco puntos, donde 5 fue el valor dado a la galleta con mayor aceptación y 1 el valor dado a la de menor aceptación. Posteriormente se realizó la prueba de aceptación a la galleta con mayor preferencia. Se consultó a un universo



de 80 consumidores si la galleta resultaba de su agrado o no, además de algunos comentarios que podrían suministrar.

Análisis químicos

Las pruebas químicas se realizaron tanto en el hollejo del orujo de uva como en las galletas, siguiendo las técnicas propuestas por la normativa COVENIN. Los análisis químicos realizados incluyeron las determinaciones del contenido de humedad (COVENIN 1156:1979), cenizas (COVENIN 1155:1979), proteína (COVENIN 1195:1980), grasa (COVENIN 3218:1996) y carbohidratos (por diferencia). Además se determinó el contenido de fibra cruda (COVENIN 1194:1979), así como las fracciones de fibra detergente neutro (COVENIN. 3178:1995) y fibra detergente ácida (por diferencia).

Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se realizó en la galleta elaborada, para lo cual se determinó el contenido de aerobios mesófilos (Test 9216; dilución seriada y vertido en placa) y el contenido de mohos y levaduras (Test 9610; crecimiento en medios selectivos, realización de microcultivos e identificación de colonias).

Caracterización dimensional de la galleta

Para obtener las dimensiones de las galletas elaboradas se tomó una muestra aleatoria de veinte galletas, las cuales se pesaron en la balanza analítica (marca Ohaus Adventure) y se utilizó un vernier (marca Somet; apreciación 0,05 mm), el cual permitió determinar el espesor y diámetro de las mismas.



Resultados y discusión

Análisis químicos en cascarilla de orujo de uva

En la Tabla 1 se muestran los resultados del análisis fisico-químico realizado a la cascarilla del orujo de uva.

TABLA 1
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO REALIZADO AL HOLLEJO DE UVA

Humedad (H ± 0,003)%	Cenizas (C ± 0,002)%	Grasa (G ± 0,004)%	Proteínas (P ± 0,04)%	Fibra (F ± 0,01)%	Carbohidratos (Car ± 0,05)%
51,888	3,280	4,435	10,44	25,12	33,24

El porcentaje de humedad presente en la cascarilla de uva es un valor bastante elevado si se compara con los resultados obtenidos en anteriores trabajos de investigación realizados sobre el tema. Canett R. y col. (2004) determinaron que la humedad de la cascarilla del orujo de uva es de alrededor de 6%. En trabajos similares, la cascarilla ha presentado humedad de 10%. Dichas discrepancias pueden atribuirse a las condiciones y tiempo de almacenamiento. Si se requiere de un producto con menor cantidad de humedad, éste debe ser sometido a un tratamiento previo para la disminución del agua.

Analizando los resultados se observa que este subproducto presenta altas cantidades de fibra y proteínas; resultados similares fueron obtenidos por Canett R. y col. (2004), y por Sandoval N. (1995). El alto contenido de fibra sugiere que la cascarilla del orujo de uva puede ser utilizada como fuente de fibra para el consumo humano debido a que su ingestión está asociada con una variedad de efectos fisiológicos. La cascarilla también presenta un adecuado valor nutricional debido al alto contenido de proteínas, lo cual indica que ésta puede ser aprovechada como fuente proteica en la elaboración de alimentos.



Por otra parte, el porcentaje de grasa cruda reportado indica el bajo contenido de aceite presente en la cascarilla, ya que se encontró que es en la semilla y no en la cascarilla donde se encuentra la mayor cantidad de grasa de este subproducto. Otro aspecto de relevancia nutricional es el bajo contenido de cenizas presente en la cascarilla, el cual es menor a 5%, lo que descarta la posibilidad de encontrarse algún adulterante inorgánico en ella. Debido a que los carbohidratos son calculados por diferencia, éstos no concuerdan con los valores reportados tomados como referencia de análisis químicos en cascarilla del orujo de uva, debido a la diferencia significativa existente en los niveles de humedad.

De los resultados obtenidos en el análisis proximal realizado al orujo de uva, se demuestra que éste puede ser recuperado y reutilizado como fuente de fibra y grasa para el consumo humano, ya que este subproducto está constituido por la cascarilla (40%), rica en fibra y proteínas.

Prueba de diferencia

Después de la realización del análisis proximal al hollejo del orujo de uva (ver Tabla 1) se observó alto contenido de fibra y proteínas, características que se pretende aprovechar con la realización de una galleta dulce de hollejo de uva. La ingestión de fibra está asociada a una variedad de efectos fisiológicos que incluyen incremento en el peso, disminución de los niveles de colesterol, disminución de la respuesta glicémica a los alimentos, efecto en el riesgo de cáncer de colon según lo expuesto por Cannet R. y col. (2004). Se ha investigado la incorporación de fibra de varias fuentes en la elaboración de galletas. Asimismo se ha observado que la adición de fibra puede alterar algunas propiedades de los alimentos como apariencia, sabor y textura. Por lo tanto, el objetivo fue determinar los niveles de adición de cascarilla de orujo de uva en la elaboración de galletas sin alterar el nivel de aceptación así como el valor nutricional.

Se elaboraron galletas con cinco niveles de adición de cascarilla, las cuales fueron sometidas a un análisis sensorial preliminar para poder



determinar cuál formulación era la de mayor aceptación; dentro de los atributos evaluados estuvieron el color, el sabor, el olor, la apariencia y la textura. Después de la aplicación de la prueba de rangos no se obtuvo diferencias significativas entre las muestras y todas se encontraron dentro de los parámetros de aceptación, siendo los rangos de diferencias significativas 85-185.

En la Tabla 2 se puede apreciar los resultados después de la aplicación de la prueba de rango.

TABLA 2
EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS EN DIFERENTES FORMULACIONES DE GALLETAS DE HOLLEJO DE UVA A PARTIR DE LA PRUEBA DE RANGO

Característica	Formulación de la galleta				
	10%	20%	30%	40%	50%
Color	39	19	19	32	26
Olor	42	23	19	29	22
Sabor	36	20	18	32	32
Textura	37	18	27	24	24
Apariencia	41	18	20	32	32
Total	195	98	103	149	129

La formulación del 10% se encuentra por encima del nivel máximo significativo, reflejando un mayor nivel de preferencia, por lo tanto se escoge como formulación definitiva. Las formulaciones de 20%, 30%, 40% y 50% se encuentran dentro del rango de diferencias significativas, lo cual indica que no existen marcadas diferencias de aceptación entre las formulaciones mencionadas (10%>20%>30%>40%>50%). En la Tabla 3 se muestra la formulación definitiva de las galletas elaboradas.

TABLA 3
FORMULACIÓN DE LA GALLETA ELABORADA CON 10 % DE ADICIÓN DE HOLLEJO DE UVA

Ingredientes	Cantidad (g \pm 0,5) g
Harina de trigo	360,0
Harina de hollejo de uva	40,0
Azúcar	150,0
Mantequilla sin sal	200,0
Vainilla	7,5

Análisis químicos de las galletas

En la Tabla 4 se puede observar que el contenido de proteínas presentes en las galletas es un valor nutricional considerable, el nivel de cenizas se encontró por debajo del máximo permitido y el porcentaje de fibra también es importante debido a que estaría contribuyendo en la inclusión de fibra en la dieta normal de una manera fácil y práctica, aprovechando a su vez un subproducto considerado residuo industrial.

TABLA 4
CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA REALIZADA A LA GALLETA ELABORADA A PARTIR DEL HOLLEJO DE UVA

Humedad (H \pm 0,003) %	Cenizas (C \pm 0,002) %	Grasa (G \pm 0,004) %	Proteínas (P \pm 0,04) %	Carbohidratos (Car \pm 0,05) %
3,494	0,140	24,454	6,11	65,80

Los valores obtenidos se encuentran por debajo de los tomados como referencia, expuestos por Canett R. y col. (2004), quienes obtuvieron 6,5%



de humedad, 8,26% de proteína, 22,27% de grasa cruda, 2,35% de cenizas y 9,78% de fibra cruda. Dichas discrepancias pueden deberse a la variedad de uva utilizada y a las condiciones climáticas y características de suelo donde fue cultivada la materia prima.

En cuanto al nivel de fibra, éste se determinó a partir del método de fibra cruda, el cual indica la cantidad de materia soluble e insoluble presente en la muestra, mientras que la determinación de fibra detergente neutra indica la cantidad de materia insoluble en el organismo. En la Tabla 5 se pueden apreciar los resultados obtenidos para la determinación de fibra total y fibra soluble por los métodos de fibra cruda y fibra detergente neutro.

TABLA 5
FIBRA CRUDA, FIBRA DETERGENTE NEUTRO Y FIBRA DETERGENTE ÁCIDA
DE LA GALLETA ELABORADA A PARTIR DEL HOLLEJO DE UVA

Característica	Resultado	Proporción (%)
Fibra cruda ($F \pm 0,01$)%	3,12	100,0
Fibra detergente neutro ($FDN \pm 0,02$)%	1,24	39,7
Fibra detergente ácida ($FDA \pm 0,02$)%	1,88	60,3

Análisis microbiológico de las galletas

Como análisis adicional se realizó la carga de aerobios mesófilos y termófilos, dando como resultado una carga de $5 \cdot 10^1$ UFC para los aerobios mesófilos y 0 UFC para los termófilos. Cabe resaltar que esta carga es permitida para los alimentos de consumo humano, tal como se reporta por la normativa venezolana (COVENIN 1483: 2001) para este tipo de productos.

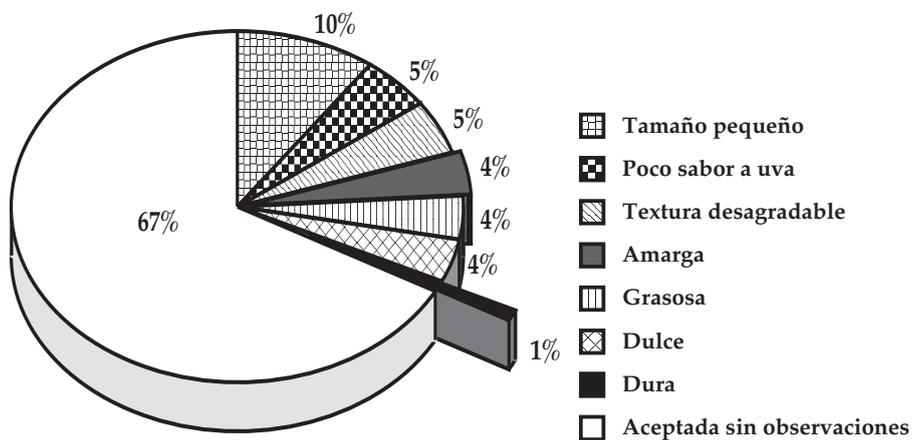
Caracterización dimensional de la galleta

Después de elaborar la galleta con la formulación definitiva se procedió a caracterizarla dimensionalmente, obteniéndose un valor medio de las características principales, bien consistentes para este tipo de productos. Las mismas están reflejadas en la Tabla 6.

TABLA 6
CARACTERIZACIÓN MÁSICA Y DIMENSIONAL DE LA GALLETA ELABORADA A PARTIR DEL HOLLEJO DE UVA

Peso ($P \pm 0,6$) g	Diámetro ($D \pm 0,1$) cm	Espesor ($E \pm 0,04$) cm
5,3	3,9	0,72

FIGURA 1
NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LA GALLETA ELABORADA CON HOLLEJO DE UVA





Prueba de aceptación

Una vez seleccionada la formulación definitiva se procedió a analizar el nivel de aceptación que presentaba la galleta en una población superior a la estudiada en la prueba de rangos, para esto se seleccionó un grupo de personas con edades variables, comprendidas entre 16 y 60 años, a los cuales después de probar la galleta se les consultó si consideraban la galleta dentro de sus gustos personales como aceptables, siendo la respuesta muy positiva en la mayoría de los casos. Después de procesar las 80 encuestas aplicadas, se obtuvo que el nivel de aceptación del 100% fue reflejado sólo por el 67% de los encuestados, mientras que otro 33% no rechazó la galleta pero criticó algunos aspectos que no influyeron en la aceptación de la misma. Este resultado probablemente se mejore analizando los resultados de aceptación por edad y estrato social de los encuestados. En la Figura 1 se puede apreciar los niveles de aceptación de la galleta, considerando el porcentaje de críticas constructivas que existieron.

Conclusiones

El hollejo del orujo de uva presenta altas cantidades de proteínas y fibra cruda, constituyentes potencialmente utilizables para consumo humano. El nivel de inclusión de hollejo con mayor preferencia fue 10 %, sin mostrar diferencias significativas con las otras formulaciones. La galleta elaborada mostró una aceptación de 67% sin observaciones del universo de encuestados. Es posible aplicar la tecnología para incorporar la cascarilla de orujo de uva en la elaboración de galletas con características sensoriales aceptables.



Referencias

- BADUI, S. (2006). *Química de los alimentos* (4^{ta} edición). México: Longman de México Editores.
- CANETT, R.; LEDEZMA, A.; ROBLES, R.; SÁNCHEZ, R.; LEÓN, L. y LEÓN, R. (2004). *Caracterización de galletas elaboradas con cascarillas de orujo de uva*. México: Departamento de Investigación y Postgrado en Alimentos. Universidad de Sonora,
- COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 1155: 1979 (1979). *Determinación de cenizas*. Fondonorma, Caracas, Venezuela.
- COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 1156: 1979 (1979). *Determinación de humedad*. Caracas, Venezuela: Fondonorma.
- COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 1194: 1979 (1979). *Determinación de fibra cruda*. Caracas, Venezuela: Fondonorma.
- COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 1195: 1980 (1980). *Determinación de proteínas*. Caracas, Venezuela: Fondonorma.
- COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 1483: 2001 (2001). *Alimentos. Galletas*. Caracas, Venezuela: Fondonorma.
- COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 3178: 1995 (1995). *Alimentos. Determinación de fibra detergente neutro*. Caracas, Venezuela: Fondonorma.
- COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 3218: 1996 (1996). *Determinación de grasa cruda*. Caracas, Venezuela: Fondonorma.
- DE LA VARA, R. y GUTIÉRREZ, H. (2004). *Control estadístico de calidad y seis sigmas* (1^{era} edición). México: McGraw- Hill.
- LARRAÑAGA, I.; CARBALLO, J.; RODRÍGUEZ, M. y FERNÁNDEZ, J. (1997). *Control e higiene de los alimentos* (2^{da} edición). México: McGraw-Hill.
- MACKEY, A.; FLORES, I. y SOSA, M. (1984). *Evaluación sensorial de los alimentos* (2^{da} edición). Ediciones Ciepe.



- MAFART, P. y BELIARD, E. (1994). *Ingeniería industrial alimentaria*. Zaragoza España: Editorial Acribia.
- MANRIQUE, J. y CALLATA, M. (2005). *Evaluación técnico-económica del aprovechamiento de la semilla de mango (Mangifera indica L) como materia prima para la elaboración de productos alimenticios*. Ingeniería Química, Universidad de Carabobo.
- SANDOVAL, N. (1995). *Estudio de orujo de uva como posible fuente de fibra dietaria para consumo humano*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Sonora, México.
- SÁNCHEZ, O. (2008). *Las partes de la uva*. [versión electrónica] Consultado en marzo de 2008, disponible en: <http://www.parasaber.com/vinos.htm>.
- SEGURA, F.; ECHEVERRY, R.; PATIÑO, A. y MEJÍA, A. (2007). "Descripción y discusión acerca de los métodos de análisis de fibra y el valor nutricional de forrajes y alimentos para animales". *Seiolo*, vol. 14, fasc. 1. Medellín.
- VALOR, O. (2008). *Entrevista personal*. Instituto Nacional de la Uva. El Tocuyo. Venezuela.