

## CICLO FENOLÓGICO DE CULTIVARES DE VID (*Vitis vinifera* L.) PARA MESA EN CONDICIONES TROPICALES

Sonia Piña<sup>1</sup> y Dámaso Bautista<sup>2</sup>

### RESUMEN

A fin de establecer los eventos fenológicos se determinó la duración de las diferentes fases del ciclo de desarrollo de los cultivares mejorados de vid para mesa Italia, Regina, Napoleón, Sultanina, Alphonse Lavallée, Red Globe, Datal, Perlón, Matilde y Michelli Palieri, injertados sobre el portainjerto 'Criolla Negra', durante los primeros cuatro ciclos productivos después de su formación en la Estación Experimental del Instituto de la Uva en El Tocuyo, estado Lara, Venezuela (9° 48' N; 630 msnm). Se determinó la duración promedio de los eventos de brotación, floración, envero y vendimia desde la poda, así como la duración total del ciclo de crecimiento y sus subperíodos. El viñedo fue establecido en espaldera vertical, conducido en cordón bilateral y regado mediante surcos. El período de poda a brotación fue aproximadamente 11 y 12 días en los cultivares Sultanina, Perlón, Matilde, Regina, Red Globe, Italia y Napoleón mientras que para el resto fue de 13-14 días. La floración ocurrió entre los 34 y 39 días después de la poda, para todos los cultivares. El envero se presentó entre los 71 y 109 días a partir de la poda y correspondió al subperíodo que fundamentalmente determinó la duración total del ciclo. Según la duración del ciclo total, los cultivares quedaron clasificados como precoces 'Perlón', 'Matilde', 'Sultanina' y 'Regina' con un ciclo de hasta 109 días; intermedios 'Michelle Palieri', 'Datal', 'Alphonse Lavallée', 'Red Globe' e Italia, con un ciclo entre 110 y 139 días y tardío Napoleón con un ciclo de 140 o más.

**Palabras clave adicionales:** Poda, brotación, floración, envero, vendimia

### ABSTRACT

#### Phenologic cycle of table grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars under tropical conditions

The phenology of grapevine cultivars was established by determining the duration of different growth phases of 'Italia', 'Regina', 'Napoleón', 'Sultanina', 'Alphonse Lavallée', 'Red Globe', 'Datal', 'Perlón', 'Matilde' and 'Michelle Palieri', grafted on 'Criolla Negra' during the first four productive cycles at the Exp. Sta. of the Grapevine Institute in El Tocuyo, Lara State, Venezuela (9° 48' N; 630 meters a.s.l.). The average duration of the principal phenologic events of budburst, flowering, veraison and vintage from the pruning, as well as total duration of growth cycle and its subperiods were considered. The vineyard was supported on vertical trellis, trained in bilateral cordon and furrow irrigated. The period from pruning to budburst was approximately 11-12 days in 'Sultanina', 'Perlón', 'Matilde', 'Regina', 'Red Globe', 'Italia' and 'Napoleón', while in the rest was 13-14 days. The flowering occurred between 34 and 39 days after pruning, for all cultivars. Veraison occurred between 71 and 109 days from pruning, and determined the subperiod defining the total cycle duration. Cultivar classified as early cycles were Perlón, Matilde, Sultanina, and Regina with a cycle up to 109 days; intermediate were Michelle Palieri, Datal, Alphonse Lavallée, Red Globe and Italia with a cycle between 110 and 139 days and the late cycle was Napoleón with 140 or more days.

**Additional key words:** Pruning, bud burst, flowering, veraison, vintage

### INTRODUCCIÓN

La fenología comprende el desarrollo, diferenciación e iniciación de órganos o estructuras y se refiere al estudio de fenómenos biológicos vinculados a ciertos ritmos periódicos tales como la brotación, floración, entre otros y relacionarlos con el medio ambiente en que ocurren (Hodges, 1991; Mullins et al., 1992).

Jones y Davis (2000) señalan que el desarrollo de la vid ocurre como un efecto directo del clima y puede ser descrito a través de los eventos fenológicos, entendiéndose que la fenología de un sistema de cultivo es importante para determinar la capacidad de una zona o región para producir cosechas dentro del esquema de su régimen climático.

Recibido: Febrero 27, 2003

Trabajo parcialmente financiado por el CDCHT-UCLA.

<sup>1</sup> Instituto de la Uva, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"

<sup>2</sup> Posgrado de Horticultura, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", Apdo. 400, Barquisimeto. Venezuela.

Aceptado: Octubre 31, 2003

El conocimiento de los estados fenológicos y su identificación durante el crecimiento es importante cuando se estudian diferentes prácticas culturales o sistemas de control de plagas (Mullins et al., 1992; Williams et al., 1985; Martin y Dunn, 2000).

Durante el ciclo fenológico del crecimiento activo de la vid se pueden distinguir cuatro fases que tienden a ser simultáneas, a superponerse o alternarse; así se tiene el crecimiento radical, el crecimiento de las ramas (incluida la estructura permanente), el desarrollo floral y la fructificación (Bautista, 1995). Este ciclo de crecimiento activo ocurre una sola vez al año en la zona templada; mientras que en el trópico ocurren dos y hasta tres ciclos del cultivo. Según Champagnol (1984) los eventos más importantes que determinan el proceso fenológico en la vid son la brotación, la antesis, el envero y la vendimia. El tiempo entre estos estados fenológicos varía notoriamente con el cultivar, clima y localización geográfica (Jones y Davis, 2000; Tesic et al., 2002). El conocimiento de los estados fenológicos de cultivares de vid en diferentes zonas puede permitir el establecimiento de su capacidad adaptativa y potencial de producción. Los cultivares evaluados en este ensayo son clones mejorados y de reciente creación; así mismo, en el caso de Napoleón, Red Globe, Datal, Perlón, Matilde y Michelle Palieri no han sido estudiados en la localidad de El Tocuyo y de allí la importancia de conocer su fenología. En este trabajo se planteó como objetivo determinar el ciclo fenológico de diez cultivares de vid para mesa durante cuatro ciclos de cultivo bajo las condiciones ambientales de El Tocuyo, estado Lara, Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental del Instituto de la Uva en El Tocuyo, Venezuela a 9° 48' N; 69° 47' W; a 630 msnm. La precipitación promedio anual es de 585 mm, temperaturas promedio anuales máximas y mínimas de 31,5 °C y 20,5 °C, respectivamente, con un promedio de 6,5 horas de insolación diaria y evaluación media de 17 MJ/m<sup>2</sup>. Los suelos son de textura franca con una conductividad eléctrica de 0,94 dS/m, pH

7,8 y presencia de sales de carbonato de calcio y magnesio, con buena capacidad de retención de humedad y buena permeabilidad, y condiciones favorables al desarrollo y proliferación de las raíces (Pire, 1985; Gómez, 1990).

Los cultivares de vid para mesa evaluados fueron Italia, Regina, Napoleón, Sultanina, Alphonse Lavallée, Red Globe, Datal, Perlón, Matilde y Michelle Palieri, todos injertados sobre 'Criolla Negra'. Estos cultivares provienen de clones seleccionados y propagados biotecnológicamente por los viveros Rausedo, Italia, exceptuando el cultivar Datal que proviene del Centro Vitícola del estado Zulia, Venezuela. La distancia de plantación fue de 3 m entre hileras y 1 m entre plantas para una densidad de plantación de 3333 plantas/ha. Como soporte se usó un sistema de apoyo en espaldera vertical con cuatro alambres y el sistema de conducción en cordón bilateral. La plantación se estableció bajo un diseño experimental completamente al azar, con 10 cultivares como tratamientos con 6 repeticiones y 3 plantas efectivas como unidad experimental.

El ciclo fenológico fue evaluado cronológicamente desde la poda hasta la cosecha. Las plantas fueron podadas en un mismo día, a partir del cual se realizó el conteo de los eventos fenológicos. Los ciclos impares se iniciaron en agosto y los ciclos pares en enero.

Para establecer la media de los procesos se consideró como brotación promedio cuando el 50% de 300 yemas en posición apical de los pulgares marcados en cada cultivar alcanzaron la demanda etapa 'C', según Baggiolini (1952). Esta etapa consiste en la aparición de la punta verde constituida por el brote joven, después de haberse activado el desarrollo de la yema en reposo.

La floración promedio se estimó cuando el 50% de las flores de la zona basal de 150 inflorescencias marcadas en cada cultivar iniciaron su fase de antesis.

El envero promedio fue estimado de manera similar al de floración utilizando criterios de cambios en color y textura (ablandamiento perceptible al tacto) en las uvas basales de los racimos.

La vendimia se realizó cuando la concentración de sólidos solubles totales y acidez alcanzaron niveles establecidos como

comerciales para cada cultivar y/o cuando las bayas se consideraron organolépticamente aptas para el consumo.

Los datos fenológicos se sometieron a un análisis descriptivo como promedios y desviación estándar y la representación gráfica de los subperíodos de poda a brotación, brotación a floración y de floración a envero.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Subperíodo de poda a brotación

La brotación promedio de los cultivares ocurrió entre 11 y 14 días después de la poda (Cuadro 1), aunque el tiempo en alcanzarla fue diferente entre ellos. Así, la ‘Sultanina’, ‘Perlón’, ‘Matilde’, ‘Regina’, ‘Red Globe’, ‘Italia’ y ‘Napoleón’ presentaron la brotación entre los 10 y 12 días; en ‘Alphonse Lavalleé’, ‘Michelle Palieri’ y ‘Datal’ la brotación ocurrió con una media general de 13 a 14 días.

Las curvas de brotación y la amplitud del proceso desde su iniciación mostraron ser variables pero dentro de rangos estrechos de tiempo, entre los diferentes cultivares (Figura 1). La Figura representa las curvas de brotación de solo tres cultivares (el más temprano, el intermedio y el más tardío) para facilitar la visualización del proceso.

Los resultados mostraron que no hubo diferencias notorias de brotación entre los

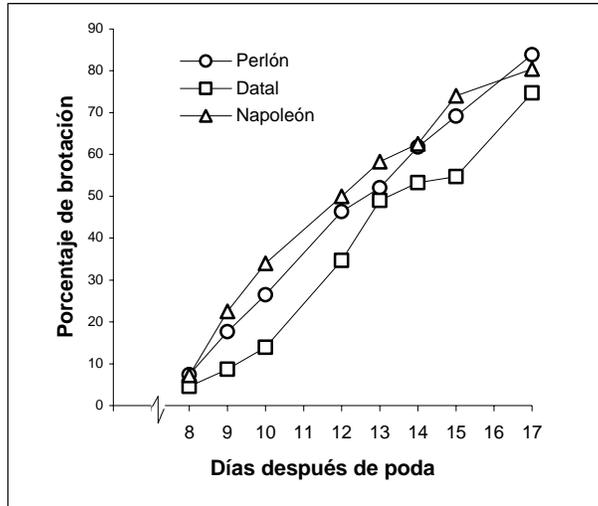
cultivares durante los cuatro ciclos (Cuadro 1), ocurriendo pocas diferencias de tiempo entre y dentro de los cultivares.

Valor y Bautista (2001) evaluando la fenología de cuatro cultivares de vid para vino en la misma localidad reportaron que la brotación se alcanzó entre los 9 y 10 días. Vargas et al. (1994) encontró que la duración de la brotación es mayor cuando los ciclos se iniciaron en noviembre (días menores de 12 horas) con respecto a los iniciados en mayo (días mayores de 12 horas). Otro factor que pudo haber causado la variación en la brotación es la humedad, tal como fue reportado por Pire y Tortolero (1993), quienes evaluando el efecto de la humedad del suelo sobre la brotación de la vid en condiciones tropicales encontraron que la mayor humedad del suelo favoreció la velocidad de este proceso. Bautista y Vargas (1981) atribuyen las diferencias encontradas entre los cultivares al genotipo de cada uno de ellos.

Por su parte, Jones y Davis (2000) señalan que los cultivares de *Vitis vinifera* presentan variaciones en los estados de desarrollo más importantes como son la brotación, floración, envero y cosecha. Así, el período de duración entre estos estados fenológicos pueden variar notoriamente con el cultivar, clima, localización geográfica y prácticas culturales.

**Cuadro 1.** Duración (promedio  $\pm$  SE) de los subperíodos en días entre los estados fenológicos y ciclo total de diez cultivares de vid para mesa

Cultivares	Sub-períodos (días)							
	Brotación		Floración		Envero		Vendimia	
	Prom.	$\pm$ SE	Prom.	$\pm$ SE	Prom.	$\pm$ SE	Prom.	$\pm$ SE
Perlón	12,75	$\pm$ 0,48	36,25	$\pm$ 1,60	72,5	$\pm$ 1,04	104,5	$\pm$ 1,55
Matilde	11	$\pm$ 0,41	34,75	$\pm$ 1,31	74,25	$\pm$ 1,44	107,25	$\pm$ 2,95
Regina	12,25	$\pm$ 0,25	35,25	$\pm$ 0,85	70,75	$\pm$ 1,31	108,75	$\pm$ 1,65
Sultanina	11	$\pm$ 0,00	35,5	$\pm$ 1,50	83,5	$\pm$ 2,22	109	$\pm$ 2,16
A. Lavalleé	13,5	$\pm$ 0,29	34,75	$\pm$ 1,31	91,5	$\pm$ 2,53	132,25	$\pm$ 2,59
M. Palieri	13,25	$\pm$ 0,25	35,25	$\pm$ 1,11	89	$\pm$ 1,29	126,75	$\pm$ 2,69
Datal	13	$\pm$ 0,41	37	$\pm$ 1,08	88,25	$\pm$ 1,84	124,75	$\pm$ 1,70
Red Globe	11,75	$\pm$ 0,48	35,75	$\pm$ 1,31	89	$\pm$ 1,22	124,75	$\pm$ 1,70
Italia	11,75	$\pm$ 0,48	34,75	$\pm$ 1,03	98,5	$\pm$ 1,32	134,25	$\pm$ 3,28
Napoleón	11,75	$\pm$ 0,29	37,25	$\pm$ 1,18	107,75	$\pm$ 0,95	148,25	$\pm$ 2,32

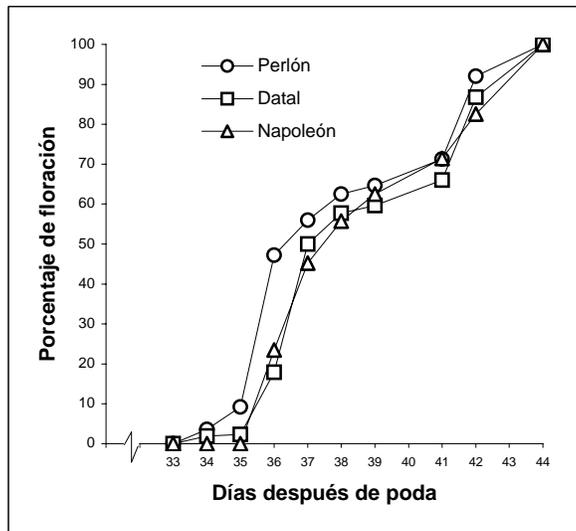


**Figura 1.** Brotación de tres cultivares de vid para mesa, representados por el más precoz (‘Perlón’), intermedio (‘Datal’) y tardío (‘Napoleón’). Promedio de cuatro ciclos.

**Subperíodo de brotación a floración**

La floración ocurrió entre los 31 y 39 días desde la poda en todos los cultivares (Cuadro 1). El proceso presentó menos amplitud y fue más regular que el de brotación, en cuanto al tiempo desde su inicio hasta alcanzar el máximo valor (Figura 2). Se observó que el subperíodo fue más uniforme en todos los cultivares, por cuanto para los cuatro ciclos estudiados ocurrió entre 20 y 25 días desde la media de brotación hasta la de floración (Cuadro 1). Resultados similares

fueron reportados por Vargas (1990) quien estableció que la media de floración ocurrió, en varios cultivares entre los 27 y 33 días de realizada la poda, no presentándose diferencias en relación a la duración del subperíodo de brotación a floración. Por otra parte, Valor (1999) encontró diferencias entre cultivares en cuanto a la duración de este subperíodo, y señaló que el período difirió de un ciclo a otro en el mismo año, siendo más corto entre los meses de agosto-diciembre en condiciones tropicales.



**Figura 2.** Floración de tres cultivares de vid para mesa, representados por el más precoz (‘Perlón’), intermedio (‘Datal’) y tardío (‘Napoleón’). Promedio de cuatro ciclos.

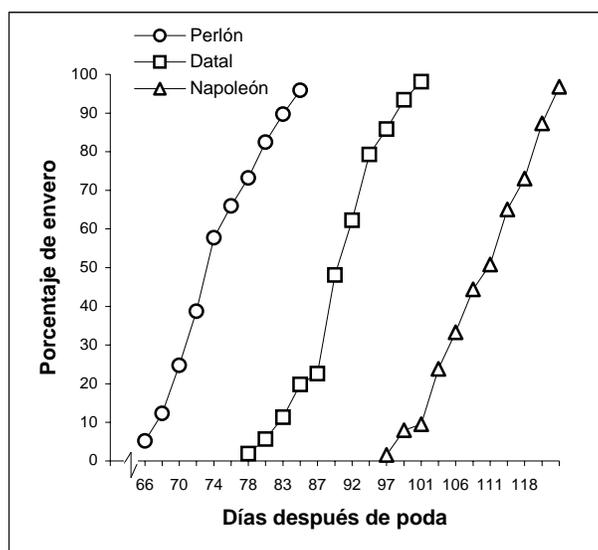
En otras investigaciones realizadas en la misma localidad (Bautista y Vargas, 1981; Vargas et al., 1994; Valor, 1999) la vid ha presentado una respuesta similar en cuanto a las diferencias observadas de un ciclo a otro, atribuyéndose el hecho a la duración del día. Así, ciclos que se inician y concluyen en días cortos tienden a ser más prolongados que aquellos que se inician y concluyen en días largos. Uzun (1997) evaluando trece cultivares de vid en condiciones subtropicales reportó que las variaciones en días entre diferentes años siempre fueron mayores para el período de brotación a floración, lo que no fue observado en este estudio.

### Subperíodo de floración a enero

El enero se presentó de manera general entre los 71 y 109 días desde la poda, observándose marcadas diferencias entre los

cultivares durante el mismo ciclo y en menor grado entre diferentes ciclos anuales (Cuadro 1). La duración de este subperíodo fue determinante para definir la precocidad de cada cultivar.

En el proceso de enero los cultivares Perlón, Datal y Napoleón se mostraron como el más precoz, intermedio y el más tardío, respectivamente (Figura 3); los cultivares restantes se ubicaron en posiciones intermedias. Durante el subperíodo de floración a enero se observaron diferencias notorias entre los cultivares, atribuibles a las características de precocidad de cada cultivar, con una duración promedio de 37 días para 'Perlón', 'Matilde' y 'Regina'; 64 días para 'Italia' y 71 días para 'Napoleón', quedando los restantes en posiciones intermedias entre 'Perlón' e 'Italia' (Cuadro 1).



**Figura 3.** Fase de enero de tres cultivares de vid para mesa, representados por el más precoz ('Perlón'), intermedio ('Datal') y tardío ('Napoleón'). Promedio de cuatro ciclos.

En el ensayo cada cultivar estableció su propia precocidad dentro de un rango que se mantuvo relativamente constante, independientemente de los ciclos. Resultados similares han sido obtenidos por otros investigadores (Tortolero, 1986; Vargas et al., 1994; Valor y Bautista, 2001).

Los cultivares presentaron una ordenación en

cuanto a precocidad similar a la observada por Mc Intyre et al. (1982), Jones y Davis (2000) en la zona templada y por Uzun (1997) en condiciones subtropicales, manteniéndose tal tendencia a lo largo de los ciclos.

### Subperíodo de enero a vendimia

La duración de este subperíodo fue de

aproximadamente 25, 32 y 41 días para los cultivares Sultanina, Perlón y Alphonse Lavallée, respectivamente (Cuadro 1), quedando los restantes en posiciones intermedias entre 'Perlón' y 'Alphonse Lavallée'. Estos resultados coinciden con los de Bautista y Vargas (1981) y Tortolero (1986) quienes compararon varios cultivares en la misma localidad. Las variaciones entre cultivares pueden asociarse al cultivar, la temperatura y las condiciones de humedad del suelo (Buttrose, 1974; Jackson y Lombard, 1993).

### Ciclo total desde poda hasta la vendimia

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la duración del ciclo desde poda a vendimia. Este varió desde 104,5 hasta 148,25 días como un promedio de los cuatro ciclos estudiados. El ciclo resultó ser mayor que el reportado por Bracho (1997) con algunos cultivares similares pero en una localidad ubicada a menor altitud. Similarmente, Williams et al. (1985) reportaron diferencias en la duración del ciclo de la vid 'Thompson Seedless' cultivada en localidades diferentes.

La diferencia de precocidad entre los cultivares permitió establecer una clasificación, en atención a la duración del ciclo desde poda a vendimia, en tres grupos: tempranos, intermedios y tardíos, siguiendo los criterios usados por McIntyre et al. (1982) al describir los ciclos de desarrollo de la vid. Así, quedaron como precoces con un ciclo promedio de hasta 109 días los cultivares Perlón, Matilde, Sultanina y Regina; intermedios con 110 a 139 días 'Michelle Palieri', 'Datal', 'Red Globe', 'Alphonse Lavallée', y tardíos aquellos con un ciclo mayor a 140 días, en este caso 'Napoleón'.

### CONCLUSIONES

Los procesos de poda a brotación y subperíodo de brotación-floración fueron variables, pero dentro de rangos estrechos de tiempo, entre los diferentes cultivares.

Las diferencias en la duración total del ciclo se atribuyen a las diferencias en la duración del subperíodo de floración a envero, el cual le confiere las características de precocidad a cada cultivar.

Los cultivares, de acuerdo a la duración de

ciclo de crecimiento, se pudieron clasificar en los siguientes tres grupos: precoces como Perlón, Matilde, Regina y Sultanina; intermedios como Alphonse Lavallée, Michelle Palieri, Datal, Red Globe e Italia, y tardíos como Napoleón.

### LITERATURA CITADA

1. Baggiolini, M. 1952. Les estades reperes dans le developpement annuel de la vigne. Rev. Romande Agr. Et vit. 8: 4-6.
2. Bautista, D. 1995. Factores favorables para el cultivo Tropical de la vid. Trabajo de ascenso. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto, Venezuela. 156 p.
3. Bautista, D. y G. Vargas. 1981. Estudio del ciclo y determinación de los requerimientos heliotérmicos de algunas variedades de vid en condiciones Tropicales. Agronomía Tropical 31(1-6): 11-23.
4. Bracho, E. M. 1997. La Vitivinicultura en el Estado Zulia. IV Seminario Internacional de Viticultura y Enología Tropical. Maracaibo, Venezuela. Memorias pp. 21 - 28
5. Buttrose, M. S. 1974. Climatic factors and fruitfulness in grapevines. A review. Hort. Abstr. 44: 319-326.
6. Champagnol, F. 1984. Elements de Physiologie de la Vigne et de Viticulture Generale. Dehan, Montpellier.
7. Gómez, J. M. 1990. Mapeo detallado de los suelos de la estación Experimental del Instituto de la Uva. Trabajo de ascenso. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Barquisimeto, Venezuela. 100 p.
8. Hodges, T. 1991. Introduction in Predicting Crop Phenology. CRC Press. Boca Raton, FL.
9. Jackson, D. y P. Lombard. 1993.

- Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality. A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 44(4): 429-430.
10. Jones, G. y R. E. Davis. 2000. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France. *Am. J. Enol. Vitic.* 51(3): 249-261.
  11. Martin, S. R. y G. M. Dunn. 2000. Effect of pruning time and hydrogen cyanamide on budburst and subsequent phenology of *Vitis vinifera* L. variety Cabernet Sauvignon in central Victoria. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 6(1): 31-39.
  12. Mullins, M. G., A. Bouquet y L. E. Williams. 1992. *Biology of the Grapevine*. Cambridge Univ. Press. New York.
  13. Mc Intyre, G. N., L. A. Lider y N. L. Ferrari. 1982. The chronological classification of grapevine phenology. *Am. J. Enol. Vitic.* 33 (2): 80-85.
  14. Pire, R. 1985. Densidad longitudinal de raíces y extracción de humedad en un viñedo de El Tocuyo, Venezuela. *Agronomía Tropical* 35 (1-3): 5-20.
  15. Pire, R. y E. Tortolero. 1993. Efecto de la humedad del suelo sobre la brotación de la vid en condiciones tropicales. *Agronomía Tropical* 43(1-2):75-85.
  16. Tesic, T, D. J. Woolley, E. W. Hewett y D. J. Martin. 2002. Environmental effects on cv. Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) grown in Hawke's Bay, New Zealand. I. Phenology and characterization of viticultural environments. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 8(1): 15-26.
  17. Tortolero, E. 1986. Evaluación de las vides para mesa bajo las condiciones de la estación experimental de El Tocuyo. Trabajo de ascenso. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela. 51 p.
  18. Uzun, H. 1997. Heat summation requirements of grape cultivars. *Acta Hort.* 441: 383-387.
  19. Valor, O. 1999. Efecto de cuatro intensidades de poda sobre el crecimiento vegetativo y reproductivo de cuatro variedades de vid para vino. Tesis. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela 164 p.
  20. Valor, O. y D. Bautista. 2001. Estudio fenológico de cuatro variedades de vid bajo las condiciones de El Tocuyo Estado Lara. *Bioagro* 13(2): 57-63.
  21. Vargas, G. 1990. Evaluación de variedades y portainjertos para la producción de uvas bajo condiciones del Estado Lara. Tesis. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela. 125 p.
  22. Vargas, G, Bautista y P. Rabbion. 1994. Evaluación de variedades de vid para vino en condiciones tropicales. *Agronomía Tropical* 46(1): 18- 29.
  23. Williams, D. W., H. L. Andris, R. H. Beede, D. A. Luvisi, M. K. Norton y L. E. Williams. 1985. Validation of model for the growth and development of the Thompson seedless grapevine. II Phenology. *Am. J. Enol. Vitic.* 36(4): 283-289.