

# AJUSTE DE LAS ESCALAS ALFA NUMERICA Y BBCH A LA FENOLOGÍA FLORAL DEL MANGO ATAU LFO (*Mangifera indica* L.)

## ADJUSTMENT OF ALPHA-NUMERICAL SCALES AND BBCH TO THE FLORAL PHENOLOGY OF ATAU LFO MANGO (*Mangifera indica* L.)

Alonso-Báez, M.<sup>1\*</sup>; Pérez-Barraza, M.H.<sup>2</sup>; Sandoval-Esquivel, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Rosario Izapa-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatan. Tuxtla Chico, Chiapas. C. P. 30870 México. <sup>2</sup>Campo Experimental de Santiago Ixcluintla. Carretera Internacional México-Nogales, Kilómetro 6, Centro, C. P. 63300. Santiago Ixcuintla, Nayarit, México.

**Autor de correspondencia:** alonso.moises@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El estudio de la fenología en el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.), es importante para conocer la influencia del clima sobre su crecimiento, floración y fructificación, y con ello el establecimiento de prácticas para incrementar su productividad. Se realizó una caracterización para ajustar la escala universal BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemische Industrie) a las series de imágenes de las fenofases de la floración del mango cultivar Ataulfo de El Soconusco, Chiapas., observadas y descritas en campo mediante la escala Alfanumérica de estadios, Ei. De acuerdo con la escala universal, se consignó aceptable ajuste descriptivo de la fenología floral, respecto de su inflorescencia y plena floración, lo cual permitió ampliar la escala Alfanumérica por estadios, Ei, en este cultivar que coadyuvan a describir el comportamiento de este fenómeno.

**Palabras clave:** floración, estadios, Soconusco, Chiapas.

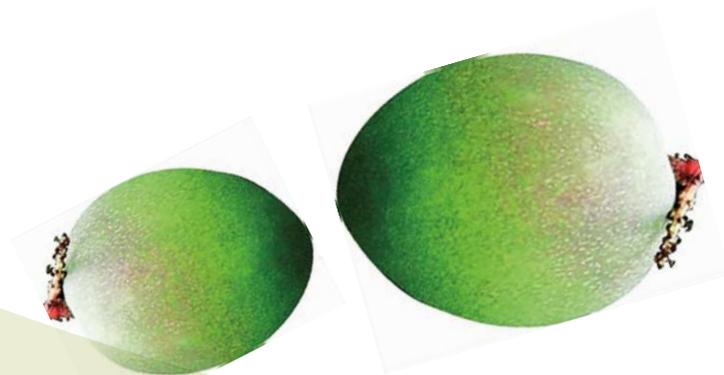
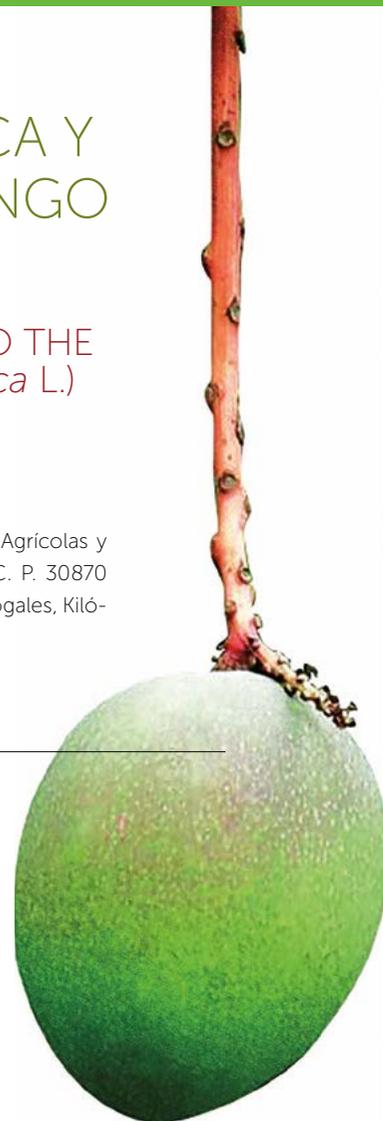
### ABSTRACT

The study of phenology in the mango crop (*Mangifera indica* L.) is important to understand the influence of climate on its growth, flowering and fructification, and with it the establishment of practices to increase its productivity. A characterization was performed to adjust the universal BBCH scale (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemische Industrie) to the series of images of the phenophases of the flowering of the mango cultivar Ataulfo from El Soconusco, Chiapas, observed and described in the field through the Alphanumerical scale for phases, Ei. According to the universal scale, an acceptable descriptive adjustment of the floral phenology was confirmed, with regard to its inflorescence and full flowering, which allowed expanding the Alphanumerical scale per phases, Ei, in this cultivar which contributes to describing the behavior of this phenomenon.

**Keywords:** flowering, phases, Soconusco, Chiapas.

**Agroproductividad:** Vol. 9, Núm. 4, abril. 2016, pp: 78-85.

**Recibido:** febrero, 2016. **Aceptado:** abril, 2016.



## INTRODUCCIÓN

**La sucesión** de eventos fenológicos de la floración en el mango (*Mangifera indica* L.) comprende, la diferenciación floral y el inicio de la floración a partir de las yemas apicales en brotes terminales y emergencia de la panícula (Murti y Upreti, 2000; Ramírez y Davenport, 2010). Estos eventos ocurren regularmente desde octubre a diciembre para condiciones tropicales, donde la inducción floral está estrechamente relacionado con las condiciones ambientales prevalecientes y cese del tiempo de reposo de los árboles. En condiciones subtropicales, una condición fresca es fundamental para la inducción de la floración (Nuñez-Elisea y Davenport, 1992; 1995; Murti y Upreti, 2000). Así, un régimen de temperaturas promedio de 25 °C/15 °C durante el día y la noche son óptimas para inducir la floración (Sukhvilub et al., 1999). Lo anterior sugiere que la temperatura juega un papel importante para inducir la floración del mango, ya que cuando las temperaturas promedio diurnas y nocturnas son superiores (31 °C/25 °C, respectivamente) la floración es escasa o nula (Whiley et al., 1989). El mango Ataulfo en el Soconusco, Chiapas, México, se ubica en un ambiente tropical, donde no ocurren temperaturas bajas considerables que induzcan naturalmente su floración y, ésta es inducida por el periodo seco después del ciclo anual de lluvias que concluye a mediados de octubre. La experiencia en este aspecto, sugiere la inducción forzada mediante prácticas como el estrés hídrico (Davenport, 2003), reguladores del crecimiento para reducir vigor vegetativo, y aspersiones de nitrato de potasio, entre otros (Bondad y Apostol, 1979; Davenport y Nunez-Elisea, 1997). Estos antecedentes revelan heterogeneidad de la inducción floral en mango según las condiciones edafoclimáticas prevalecientes. Dado los escenarios en que se presenta la floración en el mango, se sugiere un análisis de su fenología floral para su mayor comprensión. En este contexto destacan los antecedentes que gestaron la descripción científica de este fenómeno y su estandarización en el ámbito global, tales como, los vocablos comunes que uniformizaron estas ideas para describir el crecimiento de las plantas mediante su fenología. Independientemente de los múltiples objetivos que tiene la fenología, su monitoreo se ha tomado como referencia para evaluar en espacio y tiempo el efecto del cambio climático en la fenología de las plantas entre otros propósitos (Faisal et al., 2008). En relación con el idioma universal mencionado, surgió con este objetivo la escala extendida BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemische Industrie), como sistema para la codificación uniforme e identificación fenológica de estadios de crecimiento para todas las especies de plantas mono y dicotiledóneas (Hack et al., 1992).

Sadoks et al. (1974) destacan entre los pioneros interesados en darle un mayor uso a las claves fenológicas y, después la precisión de la misma por Bleiholder et al. (1989).

Asimismo, Hack et al. (1992) le otorgó el adjetivo de escala "extendida" como se conoce actualmente. Esta escala describe los estadios principales del crecimiento denotados por los dígitos del 0 al 9 en orden ascendente y, para propósitos de descripción de la fenología

floral, se le asignan los números 5 y 6, donde el número 5 se refiere a la inflorescencia y el 6 a plena floración. Asimismo, la combinación de los números de un estadio principal de crecimiento y el número de un estadio secundario condujeron a un código digital de 2 cifras: 5X y 6X. Hernández et al. (2010) utilizaron esta escala para estudiar la fenología del mango y, Pérez et al. (2006) una combinación similar para describir la fenología floral del mango Tommy Atkins, connotada por la letra E, de estadio con un número del 1 al 14 (Ei; i=1,...,14). Posteriormente, Rajan et al. (2011) adaptaron la escala original para el mismo propósito e incluyeron un dígito entre 0 y 9, mismos números que relacionaron con los porcentajes de crecimiento de las yemas florales y la panícula para precisar los estadios entre etapas de crecimiento principal y secundario. De este modo, los registros son de tres dígitos: 5XX y 6XX, respectivamente. Sobre esta base, se realizó un estudio para ajustar la escala BBCH a las imágenes de la fenología floral observada en campo mediante la escala por estadios y números (Ei; i=1,...,14) en la descripción de la fenología floral del mango Ataulfo en el Soconusco, Chiapas, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El monitoreo de la fenología floral del mango cultivar Ataulfo se realizó en tres huertos del Soconusco, Chiapas, México, ubicados en los municipios de Suchiate, Tapachula y Huehuetán, ubicados a 14° 39' y 92° 12'; 14° 45' y 92° 23'; y 15° 04', 92° 27' N y O respectivamente; distantes 45 km aproximadamente un huerto del otro. El clima es cálido subhúmedo, la temperatura promedio registrada en los huertos es isotermal de 27 °C ± 1 °C; precipita-



ción variable: 900 mm, 1200 mm y 2000 mm anuales respectivamente, distribuida de mayo a octubre. El acopio de información para observar y medir las fases de la floración se hizo de noviembre a marzo durante dos ciclos consecutivos de floración (2013-2014 y 2014-2015). En la región de estudio, el mango Ataulfo regularmente presenta tres flujos de floración durante cada ciclo de producción, pero, la primera floración (de octubre a diciembre) es la más importante comercialmente. En cada huerto se seleccionaron 10 árboles y en cada árbol se marcaron en el tercio medio de los árboles 10 brotes terminales con la certeza de aparición de yemas florales, posicionadas en cada uno de los puntos cardinales. En estos brotes se observaron y midieron el inicio de la floración, la sucesión de eventos fenológicos del crecimiento y desarrollo de la panícula hasta que inició el amarre de frutos. Los primeros registros de la fenología floral (fenofases) se hicieron cada tercer día, desde el inicio de los cambios morfológicos en el domo de la yema incipiente ("hinchado"), hasta que inició el desarrollo del racimo floral. Después, los registros se hicieron cada ocho días hasta que el racimo floral (plena floración) alcanzó crecimiento máximo. Durante este periodo se tomaron fotografías de cada evento fenológico de la floración. Se ordenaron las fotografías de cada una de las fases fenológicas, se compararon y ajustaron mediante la escala extendida BBCH de tres dígitos connotados por las series 500 y 600 [5XX y 6XX], correspondientes a la inflorescencia principal y plena floración, de acuerdo con la escala Alfa numérica de referencia por estadios (Ei;  $i=1, \dots, 14$ ) propuesta por Pérez *et al.* (2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 25 imágenes de los estadios que revelaron la fenología floral del mango Ataulfo, descritas primero mediante la escala Alfa numérica de referencia y de éstas se determinó aceptable el ajuste mediante la escala BBCH. Al respecto, resultados similares fueron reportados por Hernández *et al.* (2011) quien identificó 10 estadios principales de la fenología en el mango y definió éstos como una relación lineal de eventos. Rajan *et al.* (2011) hizo ligeras modificaciones a esta escala y describió a los estadios como una relación lineal de eventos fenológicos en el mango. Otros reportes señalan que la alta variabilidad del ambiente en el trópico, hace difícil el ajuste de la fenología del mango a una escala particular (Ramírez *et al.*, 2014). Estos antecedentes indican una sucesión de procesos de investigación con el fin de ajustar la fenología del mango a una escala universal. En este estudio el ajuste de imágenes de la fenología floral del mango Ataulfo, definió su ontogenia floral a partir de yemas en los brotes terminales cuando su apreciación apenas fue incipiente. De este modo, las series de imágenes muestran primero, la sucesión de fenofases connotadas por tres dígitos correspondientes a las series 500 y 600 de acuerdo con la escala BBCH (Rajan *et al.*, 2011). Con relación a la serie 500, se determinó buen ajuste respecto de la génesis de la floración (5xx), su emergencia (5xx), crecimiento y desarrollo de la panícula (5xx); y en relación con la serie 600 se determinó buen ajuste de las fenofases inherentes al fenómeno de "plena floración". La sistematización de este ajuste a la fenología floral del mango Ataulfo en Chiapas, quedó agrupado en cuatro etapas: La Etapa I, integrada por las

fenofases "inicio de la floración", cuya connotación de acuerdo con esta escala se muestra en las Figuras 1.1, 1.2 y 1.3, y Figuras 2.1, 2.2, y 2.3.

**Nota:** las Figuras muestran la fenología mediante la escala Alfanumérica de estadios connotada por Ei, y enseguida ésta ajustada mediante la escala BBCH connotada por las series 500 y 600, ampliadas como función de los porcentajes de las fenofases intermedias (5XX) y (6XX).

La Etapa II, consistió en la "formación de la inflorescencia", cuyas fenofases se presentan en las Figuras 3.1, 3.2 y 3.3; Figuras 4.1, 4.2 y 4.3; y la Figura 5.1.

La Etapa III, o "plena floración" comprendió las fenofases que se muestran en la Figuras 5.2 y 5.3; Figuras 6.1, 6.2 y 6.3; y Figuras 7.1, 7.2 y 7.3.

La Etapa IV, se integró por las fenofases de "Fin de la floración, amarre de fruto e inicio de su crecimiento" mostrados en la Figuras 8.1, 8.2 y 8.3; y las Figuras 9.1 y 9.2., de este modo, quedó establecido el ajuste de la fenología floral del mango cultivar Ataulfo del Soconusco, Chiapas; de acuerdo con esta escala sin pérdida de generalidad en sus conceptos.

En relación con el uso de esta escala, varios investigadores la han utilizado para describir la fenología floral del mango, pero, particularmente en el ambiente subtropical, y han definido este proceso como una serie lineal de eventos fenológicos que ocurren en los árboles de mango (Ramírez *et al.*, 2014) (Cull, 1987, 1991; Whiley, 1993; Hernández *et al.*, 2011; Rajan *et al.*, 2011; Dambreville *et al.*, 2013) y otros como Davenport (2009), quien propuso un



**Figura 1.1.**  
E0. Dilatación del ápice en la ramificación vegetativa.  
500. Yema en estado latente e incipiente.

**Figura 1.2.**  
E1. Yema Hinchada  
510. Yema cerrada y cubierta con escamas color verde o marrón.

**Figura 1.3.**  
E2. Crecimiento diferencial de la yema floral  
511. Inicia la apertura de la yema: las escalas comienzan a separarse



**Figura 2.1.**  
E2. Crecimiento diferencial de la yema floral  
512. Apertura poco diferenciada de la yema floral.

**Figura 2.2.**  
E4. Yema abierta: crecimiento del primordio floral  
513. Yema abierta: los primordios florales apenas visibles, comienza el desarrollo panícula.

**Figura 2.3.**  
E5. Inicia la formación de la inflorescencia  
514. El eje de la panícula empieza a elongarse, las hojas son visibles en panículas mixtas



**Figura 3.1.**  
E6. Inflorescencia con más de dos brácteas diferenciadas.  
515. Los ejes secundarios empiezan a elongarse, las flores están separadas y visibles.

**Figura 3.2.**  
E7. Crecimiento del brote floral (inflorescencia) con las brácteas verticales  
516. Flores simples, separándose con los sépalos cerrados. Los pétalos florales, alargándose

**Figura 3.3.**  
E8. Inicio de la apertura de brácteas y el eje principal elongado  
517. Ejes secundarios alargados, las yemas están hinchadas, de color verde claro a pardo y visibles en algunas flores. En panículas mixtas, las hojas has alcanzado su longitud final

		
<p><b>Figura 4.1.</b> E9. Prolongación de los ejes secundarios y brácteas del eje principal. 518. Separación de los ejes secundarios.</p>	<p><b>Figura 4.2.</b> E10. Crecimiento final de la panícula 519. Crecimiento final de la panícula: ejes secundarios totalmente desarrollados, muchas flores con pétalos de color verde a carmesí con las puntas visibles, y algunas flores están abiertas.</p>	<p><b>Figura 4.3.</b> E11. Brácteas desprendidas del eje basal y ejes secundarios separados totalmente del eje principal. 520. El domo apical de las yemas axilares están cerrados y cubiertos con escamas verde o marrón</p>

		
<p><b>Figura 5.1.</b> E12. Crecimiento final de ejes secundarios. Yemas hinchadas. 600. Yema floral hinchada</p>	<p><b>Figura 5.2.</b> E13. Crecimiento final de ejes secundarios. Primeras flores abiertas. 610. Primera flor abierta</p>	<p><b>Figura 5.3.</b> E14. Inicio de floración: el 10% de flores abiertas en la panícula 611. Inicio de floración: el 10% de flores abiertas en la panícula</p>

		
<p><b>Figura 6.1.</b> E15. Alrededor del 20 % de las flores, abiertas. 612. Alrededor del 20 % de las flores, abiertas.</p>	<p><b>Figura 6.2.</b> E16. Floración precoz: 30% de flores en la panícula están abiertas. 613. Floración precoz: 30% de flores en la panícula están abiertas</p>	<p><b>Figura 6.3.</b> E17. Alrededor del 40 % de las flores, abiertas. 614. Alrededor del 40 % de las flores, abiertas</p>

		
<p><b>Figura 7.1.</b> E18. Plena floración: más del 50% de flores en la panícula están abiertas. 615. Plena floración: más del 50% de flores en la panícula están abiertas.</p>	<p><b>Figura 7.2.</b> E19. Fecundación 616. Fecundación.</p>	<p><b>Figura 7.3.</b> E20. Las flores empiezan a marchitarse: la mayoría de los pétalos caídos o secos 617. E20. Las flores empiezan a marchitarse: la mayoría de los pétalos caídos o secos</p>

		
<p><b>Figura 8.1.</b> E21. Inicia el desarrollo del óvulo fecundado. 618. Inicia el desarrollo del óvulo fecundado</p>	<p><b>Figura 8.2.</b> E22. Fin de la floración: todos sus pétalos caídos o secos, e inicia el amarre de frutos. 619. Fin de la floración: todos sus pétalos caídos o secos, e inicia el amarre de frutos</p>	<p><b>Figura 8.3.</b> E23. Crecimiento y diferenciación de los frutos (en la escala BBCH este estadio se refiere a la serie 700. Desarrollo del fruto.) 620. Fin de la floración principal e inicia la floración secundaria donde aparecen las primeras flores abiertas (en la escala BBCH).</p>

	
<p><b>Figura 9.1.</b> E24. Panícula seca (serie 700 en la Escala BBCH) 630. Panícula seca (serie 700 en la Escala BBCH)</p>	<p><b>Figura 9.2.</b> E25. Diferenciación de frutos normales y niños (Serie 700 en la escala BBCH)</p>

modelo para explicar el inicio de la floración del mango tanto en regiones tropicales como subtropicales y, cuyo modelo toma en cuenta la alta variabilidad de los flujos florales al interior del dosel y de las condiciones ambientales prevalecientes.

Aun cuando existen breves diferencias en la interpretación de esta escala, en breve estas diferencias tienden a estandarizarse, a fin de utilizarla de manera práctica. Entre los primeros intentos para su estandarización se cita Auber y Lossois (1972), Hernández *et al.* (2010) y Ramírez *et al.* (2014); quienes hicieron una extensión de la misma para el cultivar Tommy Atkins, donde describen las variantes detectadas para precisar en la fenología floral de este cultivar. Ellos describieron la floración principal (serie 500) y secundaria (serie 600); e indicaron que la floración secundaria consta de seis estadios e inician a partir de la serie 520 y concluyen con la serie 529. Estos sub-estadios (520, 521, 523, 525, 527 y 529) no fueron detectados en esta investigación, pero, se infiere que corresponden a una panícula finalizada, cuyas fenofases se sucedieron de manera similar, tal y como ocurrió con las series 510, 511, 513, 515, 517 y 519, detectadas en esta investigación y ajustadas por esta escala, donde concluye el crecimiento final de la inflorescencia y, a partir de esta sub-fase se inició el fenómeno de plena floración (panícula totalmente desarrollada) de acuerdo con esta escala.

Los mismos autores, de acuerdo con la escala BBCH, encontraron que la floración secundaria dentro de la fenofase de "plena floración" (serie 600), existen ocho sub-estadios connotados por las series 620, 621, 623, 625, 627 y 629. Sin embargo estas sub-series no fueron detectadas en esta investigación, excepto la parte principal de esta fenofase, pero, sobre éstas se infiere que corresponden a una panícula (racimo floral) finalizada, cuyas fenofases se sucedieron de manera similar a como ocurre con las series 610, 611, 613, 615, 617, 619 y 620, detectadas en esta investigación con base en esta escala y, donde concluyó la "plena floración" e inició la manifestación de panículas marchitas a secas, o caídas, connotadas por la series 630 y 631; lo cual se refiere a los casos donde no hubo amarre de frutos de acuerdo con esta escala.

## CONCLUSIONES

Se determinó aceptable ajuste de la fenología floral del mango cultivar Ataulfo de El Soconusco, Chiapas, México, mediante la escala universal BBCH, en

relación con las imágenes del desarrollo de este fenómeno por estadios, Ei, y la ampliación más detallada de ésta última escala. Lo anterior, sin duda, servirá de base para precisar en estudios del comportamiento de la fenología floral de este cultivar en relación con factores del ambiente no considerados en este estudio.

## LITERATURA CITADA

- Bleiholder H., van den Boom T., Langeluddeke P., Stauss R. 1989. Einheitliche Codierung der phanologischen Stadien bei Kultur- und Schadpfl anzen, Gesunde Pfl anzen, 41: 381-384.
- Bondad N.D., Apostol C. 1979. Induction of flowering and fruiting in immature mango shoots with KNO<sub>3</sub>. Current Science 48: 591-593.
- Cull B.W. 1987. A whole plant approach to productivity research for mango. In: Prinsley, R.T., Tucker G. (Eds.), Mangoes—A Review. The Commonwealth Secretariat, London, pp. 19–28.
- Dambreville A., Normand F., Lauri P.É. 2013. Plant growth coordination in natura: a unique temperature-controlled law among vegetative and reproductive organs in mango. Functional Plant Biology 40, 280–291.
- Davenport T.L., 1994. Potential problems with use of uniconazole on mango (*Mangifera indica*). PGRSA Quart. 22, 143–153.
- Davenport T.L., Núñez-Elisía R. 1997. Reproductive physiology. In: Litz RE (ed), The Mango, Botany, Production and Uses, pp.69-146. CAB International, Wallingford Oxon.
- Davenport T.L. 2003. Management of flowering in three tropical and subtropical fruit tree species.
- Davenport T.L. 2008. Reproductive physiology. In: R. E. Litz (Ed.), The mango, botany, production and uses. 2nd Edition. CAB International, Wallingford.
- Davenport T.L. 2009. Reproductive physiology. p. 97-169. In: R.E. Litz (ed.), The mango. CAB International, Wallingford.
- Faisal A.M., Davy A.J., Sparks T.J. 2008. Analysis of the shifting of phenophases of common British wild plants in response to climate change. Paper presented to the International Conference on "Adaptation of Forests and Forest Management to Changing Climate with Emphasis in Forest Health" organized by FAO at Umeå, Sweden from 25-28 August 2008.
- Hack H., Bleiholder H., Buhr L., Meier U., Schnock-Fricke U., Weber E., Witzemberger A. 1992. Einheitliche Codierung der phanologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pfl anzen - Erweiterte BBCH-Skala, Allgemein. Nachrichtenbl. Deut. Pfl anzenschutzd. 44: 265-270.
- Hernández P.M., Agusti M., Aranguren M., Fernandez Galvan D., Galan Saucó V., C. Reig. 2010. Phenological development stages of mango (*Mangifera indica* L.) according to the BBCH scale. In: 9<sup>th</sup> International Mango Symposium held during 8-12 April, Sanya, Hainan Island, China, 72. Hort. 31: 81-87. HortScience 38: 1331-1335.
- Hernández P.M., Aranguren M., Reig C., Fernández Galván D., Mesejo C., Martínez Fuentes A., Galán Saucó V., Agustí M. 2011. Phenological growth stages of mango (*Mangifera indica* L.) according to the BBCH scale. Sci. Hortic. 130, 536–540.
- Murti G.S.R., Upreti K.K. 1999. Endogenous hormones and polyamines in relation to fruitlet retention in mango cv. Alphonso. J. Plant. Biot. 26: 1.
- Pérez M.H., Vázquez V. & Salazar S. 2006. Defoliación de brotes apicales y su efecto en la diferenciación floral del mango "Tommy Atkins". Rev. Fitotecnia de México 29:313
- Rajan S., Tiwari D., Singh V.K., Saxena P., Singh S., Reddy Y.T.N., Upreti K.K., Burondkar M.M., Bhagwan A., Kennedy R. 2011.

- Application of extended BBCH scale for phenological studies in mango (*Mangifera indica* L.). J. App. Hortic., 13, 108-114.
- Ramírez F., Davenport T.L. 2010. Mango (*Mangifera indica* L.) flowering physiology. Scientia Horticulturae 126, 65-72.
- Ramírez F., Davenport T.L., Fischer G., Pinzón J.C.A., Ulrichs C. 2014. Mango trees have no distinct phenology: The case of mangoes in the tropics. Scientia Horticulturae 168: 258-266.
- Sadoks J., Chang T.T., Konzack C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res., 14: 415-421.
- Sukhviul N., Whiley A.W., Smith M.K., Hetherington S.E., Vithanage V. 1999. Effect of temperature on inflorescence development and floral biology of mango (*Mangifera indica* L.). Acta Hortic. 509: 601-607.
- Whiley A.W. 1993. Environmental effects on phenology and physiology of mango—A review. Acta Hortic. 341, 168-176.
- Whiley A.W., Rasmussen J.S., Saranah J.B., Wolstenhalme B.N. 1989. Effect of temperature on growth, dry matter production and starch accumulation in ten mango (*Mangifera indica*) cultivars. Journal of Horticultural Science, 64: 753-765.



**AP**  
**AGRO**  
**PRODUCTIVIDAD**