

## DESARROLLO FLORAL DE LOS AGUACATES 'CHOQUETTES' Y 'BOOTH-8' EN CLIMA CÁLIDO. PARTE II\*

### FLORAL DEVELOPMENT OF 'CHOQUETTE' AND 'BOOTH-8' AVOCADOS UNDER WARM CLIMATE. PART II

Samuel Salazar-García<sup>1§</sup>, Luis Eduardo Cossio-Vargas<sup>2</sup> e Isidro José Luis González-Durán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP. Apartado Postal 100, Santiago Ixcuintla, Nayarit 63300. México. <sup>2</sup>Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit. §Autor para correspondencia: samuelsalazar@prodigy.net.mx

#### RESUMEN

Para aumentar la eficiencia de diversas prácticas culturales, como podas, aplicaciones de fertilizantes y biorreguladores vegetales, entre otras, en los huertos de aguacate es necesario conocer el tiempo en que las yemas y brotes alcanzan la determinación irreversible a floración (DIF). El objetivo de esta investigación fue establecer la fecha en que ocurre la DIF en yemas apicales de los brotes de primavera y verano de los aguacates 'Choquette' y 'Booth-8'. El estudio se desarrolló de 2004-2006 en un huerto comercial de 'Choquette' y otro de 'Booth-8' en el clima cálido subhúmedo de Jalcocotán, municipio de San Blas, Nayarit, México. La fecha en que ocurre la DIF se estableció mediante la cuantificación del tipo de crecimiento producido (vegetativo o floral) por las yemas apicales de brotes de los flujos de primavera o verano, en respuesta a tratamientos quincenales de anillado y defoliación. La fecha en que ocurrió la DIF varió entre los cultivares estudiados. En 'Choquette', la DIF ocurrió el 15 de noviembre y no hubo diferencias debido a la edad de los brotes (primavera o verano). Para 'Booth-8', la DIF en brotes de verano fue detectada para el 30 de noviembre. Las características macroscópicas de las yemas apicales determinadas irreversiblemente a floración fue de yema cerrada y puntiaguda, con senescencia parcial de las escamas.

**Palabras clave:** *Persea americana*, fenología, defoliación, anillado de corteza, edad de brotes.

#### ABSTRACT

To improve the efficiency of several cultural practices, such as pruning, fertilizer and plant bioregulators application, etc. is necessary to know the time when buds and shoots reach the stage of irreversible commitment to flowering (ICF). The objective of this investigation was to establish the date when ICF occurs in apical buds of spring and summer shoots of 'Choquette' and 'Booth-8' avocados. The study was conducted from 2004 to 2006 in one 'Choquette' and one 'Booth-8' orchards in the warm subhumid climate of Jalcocotán, municipality of San Blas, Nayarit, Mexico. Time for ICF was established by means of the type of growth produced (vegetative or floral) by apical buds of spring and summer shoots in response to biweekly treatments of bark ringing plus defoliation. The date of ICF varied between the cultivars studied. The date of ICF for the 'Choquette' avocado was 15 november and there were no differences due to shoot age (spring or summer). For 'Booth-8', the ICF of summer shoots occurred by 30 november. Macroscopic characteristics of apical buds irreversible committed to flowering were closed and pointed buds with partial senescence of bud scales.

**Key words:** *Persea americana*, phenology, defoliation, bark ringing, shoot age.

\* Recibido: Mayo de 2006  
Aceptado: Diciembre de 2007

## INTRODUCCIÓN

Los aguacates 'Choquette' y 'Booth-8' son híbridos de las razas Guatemalteca x Antillana que se cultivan en más de 600 ha del municipio de San Blas, Nayarit, México (SIIAP, 2007). Aunque estos cultivares no compiten en precio con el cv. Hass, son una alternativa económica para los productores de San Blas, ya que se encuentran establecidos en clima cálido subhúmedo, donde el cv. Hass no prospera. Adicionalmente, se cultivan sin riego, suelos de mediana fertilidad, reducido control fitosanitario y son cosechados entre noviembre y enero, cuando la cosecha de 'Hass' casi ha concluido en el clima semicálido de los municipios de Tepic y Xalisco.

Para mejorar las prácticas de manejo, tales como podas, fertilización y aplicaciones de biorreguladores vegetales, en los aguacates 'Choquette' y 'Booth-8' es necesario precisar la época de inicio del proceso de floración de estos cultivares en Nayarit. Sin embargo, en la literatura disponible no se encontró información al respecto.

La etapa cuando el meristemo vegetativo cambia a reproductivo y cuyo destino no puede ser modificado con tratamientos o condiciones que inhiben la floración se le denomina determinación irreversible a la floración (DIF) (Salazar-García *et al.*, 1999). Esta etapa del desarrollo floral ocurre mucho más temprano de lo que se cree; sin embargo, la fecha de ocurrencia varía con el cultivar y las condiciones de cultivo. En el aguacate 'Hass' creciendo en el clima mediterráneo de California en Estados Unidos de América, la DIF se presentó en brotes del flujo vegetativo de verano entre el 30 de agosto y 15 de octubre (Salazar-García *et al.*, 1998). En un trabajo reciente realizado en el clima semicálido subhúmedo de Nayarit, se encontró que la DIF en el cv. Hass ocurrió a partir del 15 de octubre, no detectándose diferencias entre los brotes de invierno y verano (Salazar-García *et al.*, 2006). Anatómicamente, las yemas determinadas irreversiblemente hacia crecimiento reproductivo han mostrado el meristemo del eje primario cónico, con cuatro meristemas de los ejes secundarios del brote floral (Salazar-García *et al.*, 1999).

La defoliación, es una técnica empleada para identificar el tiempo en que ocurre la DIF de las yemas potencialmente florales. La defoliación libera a las yemas de la inhibición impuesta por las hojas, estimulándolas a crecer poco tiempo después de la defoliación. En el caso del anillado, éste es realizado para evitar que vía floema lleguen a la yema mensajes que estimulen la floración y que provengan de otras

partes de la planta (Bernier *et al.*, 1981; Bernier, 1988). En una rama defoliada y anillada, las yemas son estimuladas a crecer y expresar cualquiera que fuese su estado de desarrollo al momento del tratamiento, por lo que puede servir como una herramienta para determinar el tiempo de la DIF en condiciones de campo. Si las yemas florecen, significa que al momento del tratamiento las yemas estuvieron determinadas irreversiblemente a floración y pudieron proseguir con el proceso de diferenciación floral. Esta técnica ha resultado apropiada para mango (Nunez-Elisea *et al.*, 1996; Pérez-Barraza *et al.*, 2006) y aguacate 'Hass' (Salazar-García *et al.*, 2006).

En un trabajo previo realizado en Nayarit, fue documentado el número de flujos vegetativos que presentan los cvs. Choquette y Booth-8 durante el año, así como la importancia de cada flujo vegetativo para la producción de brotes florales. Continuando con esa línea de investigación, se realizó el presente estudio con el objetivo de establecer la fecha en que ocurre la determinación irreversible a floración en yemas apicales de los brotes de primavera-verano de los aguacates 'Choquette' y 'Booth-8' en el clima cálido subhúmedo de la zona aguacatera de San Blas, Nayarit.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Material vegetal.** El estudio se desarrolló en dos huertos comerciales de aguacate de Jalcoacán, municipio de San Blas, Nayarit (21° 29.17' N; 105° 02.9' W). Un huerto fue del cv. Choquette (25 años) y el otro de Booth-8 (29 años); ambos cultivados sin riego (lluvia anual= 1 453 mm), clima cálido subhúmedo (temp/media anual= 25.2 °C) y a 436 msnm. En cada huerto se seleccionaron 20 árboles en plena floración (abril) y una producción superior a 100 kg árbol<sup>-1</sup>.

**Tratamientos.** Los tratamientos fueron realizados durante dos años (2004-2005 y 2005-2006) y cada año consistieron de nueve fechas de defoliación y anillado de brotes, realizados a intervalos quincenales a partir del 15 de septiembre y hasta el 15 de enero. El tratamiento Control no recibió defoliación ni anillado. La defoliación consistió en la eliminación manual de las hojas y el anillado en la separación con navaja de una franja de corteza de 2 cm de ancho, realizada en la parte basal de los brotes seleccionados. Iniciando los tratamientos (septiembre) los árboles ya habían producido los flujos vegetativos de primavera-verano, en cada fecha fueron defoliados y anillados 20 brotes (uno por árbol) del flujo de primavera y otros 20 brotes del flujo de verano.

**Aspectos evaluados.** Para conocer el estado de desarrollo floral al momento del tratamiento, en cada fecha de defoliación fueron colectadas tres yemas apicales de cada uno de los flujos vegetativos presentes. Las yemas fueron fijadas en FAA (formaldehído:ácido acético glacial:etanol, a una disolución 5:5:90, v/v). En el laboratorio, las yemas fueron observadas bajo un microscopio Zeiss Stereomikroskop Modelo Stemi 2000-C (Carl Zeiss, Göttingen, Germany) y clasificadas de acuerdo a la escala visual de Salazar-García *et al.* (1998).

El tipo de crecimiento (brotes florales, vegetativos o inactivos) producido por las yemas apicales de los brotes tratados, así como los del Control fue cuantificado cada año en abril, al término del período de floración.

**Análisis estadístico.** Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con 10 tratamientos (fechas de defoliación y anillado) y 20 repeticiones (árboles). Previo al análisis estadístico, los valores expresados en porcentaje fueron transformados mediante el arcoseno de la raíz cuadrada del porcentaje (Steel y Torrie, 1980). La comparación de medias

fue hecha por la prueba de comparación múltiple de Duncan,  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS

### Efecto de la fecha de defoliación y anillado sobre el tipo de crecimiento producido por brotes de los flujos de primavera-verano.

La fecha en que los brotes de primavera-verano fueron defoliados y anillados afectó el tipo de crecimiento producido por las yemas apicales de los aguacates 'Choquette' y 'Booth-8' en los dos años de estudio.

En el cv. Choquette, cuando los brotes de los flujos vegetativos de primavera-verano fueron tratados entre el 15 de septiembre y 30 de octubre no hubo producción de brotes florales, pero sí se detectó una abundante producción de brotes vegetativos que varió de 46.3 a 58% del total de brotes (2004-2005) y de 41.6 a 56.1% (2005-2006) (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Efecto de la fecha de defoliación y anillado de brotes de primavera y verano del aguacate 'Choquette' sobre el tipo de crecimiento producido por las yemas apicales. Las evaluaciones fueron realizadas en plena floración (15 abril 2005-2006).**

Fecha de tratamiento	Flujo vegetativo y tipo de crecimiento producido (%)									
	Brotes (primavera)					Brotes (verano)				
	N <sup>z</sup>	DY <sup>y</sup>	Floral	Vegetativo	Inactivo	N <sup>z</sup>	DY <sup>y</sup>	Floral	Vegetativo	Inactivo
2004-2005										
15 Sep. 2004	13	2.4	0 f <sup>x</sup>	58.0 a	42.0 c	15	1.5	0 g	47.7 e	52.3 b
30 Sep.	15	2.6	0 f	47.4 c	52.6 a	11	1.7	0 g	53.3 b	46.7 c
15 Oct.	16	2.7	0 f	49.6 b	50.4 b	10	2.0	0 g	55.6 a	44.4 d
30 Oct.	12	2.8	0 f	57.5 a	42.5 c	10	2.5	0 g	46.3 f	53.7 a
15 Nov.	12	3.1	20.5 e	38.1 f	41.4 d	15	3.0	19.2 f	45.5 g	35.3 f
30 Nov.	13	3.2	32.5 d	44.0 d	23.5 g	8	3.1	24.7 e	50.3 c	25.0 h
15 Dic.	12	3.4	33.3 d	40.1 e	26.6 f	10	3.6	31.3 c	41.2 h	27.5 g
30 Dic.	15	4.1	40.4 b	31.4 h	28.2 e	12	4.5	29.4 d	49.2 d	21.4 i
15 Ene. 2005	12	5.2	38.8 c	34.8 g	26.4 f	10	5.4	33.4 b	38.2 i	28.4 g
Control	13	--	58.2 a	31.1 h	10.7 h	9	--	38.6 a	22.2 j	39.2 e
2005-2006										
15 Sep. 2005	10	2.5	0 f	43.2 c	56.8 a	10	1.6	0 e	53.6 b	46.4 b
30 Sep.	16	2.6	0 f	56.1 a	43.9 c	15	1.8	0 e	41.9 e	58.1 a
15 Oct.	12	2.8	0 f	52.3 b	47.7 b	13	2.2	0 e	41.6 e	58.4 a
30 Oct.	15	2.8	0 f	43.0 c	57.0 a	10	2.6	0 e	53.4 b	46.6 b
15 Nov.	15	3.3	28.4 e	35.2 g	36.4 d	12	3.0	24.6 d	38.3 f	37.1 c
30 Nov.	10	3.4	29.0 e	37.4 f	33.6 e	14	3.4	31.4 b	49.3 c	19.3 g
15 Dic.	13	3.8	36.2 d	30.6 h	33.2 e	10	3.7	29.7 c	56.2 a	14.1 h
30 Dic.	13	4.3	38.0 c	40.2 e	21.8 f	10	4.7	31.5 b	47.5 d	21.0 f
15 Ene. 2006	13	5.4	42.3 b	42.2 d	15.5 g	15	5.6	29.5 c	38.7 f	31.8 d
Control	16	--	49.4 a	40.1 e	10.5 h	14	--	39.6 a	32.1 g	28.3 e

<sup>z</sup>Número de brotes evaluados; <sup>y</sup>Estado de desarrollo de la yema apical al momento del tratamiento, según la escala de Salazar-García *et al.* (1998); <sup>x</sup> Comparación de medias en las columnas, para cada año de estudio por Duncan,  $p \leq 0.05$ .

La edad de los brotes (primavera-verano) del cv. Choquette no afectó su respuesta floral a los tratamientos aplicados. La producción de brotes florales ocurrió en los brotes de primavera-verano que fueron defoliados y anillados a partir del 15 de noviembre de los dos años de la presente investigación. En el 2004-2005, la proporción de brotes tratados en esta fecha que produjeron brotes florales fue de 20.5 y 19.2% para brotes de primavera-verano, respectivamente (Cuadro 1). Para el 2005-2006, esta proporción fue de 28.4 y 24.6% en brotes de primavera-verano, respectivamente. En las fechas de tratamiento sucesivas, 30 de noviembre y posteriores, de ambos años, siempre hubo una proporción variable (24.7 a 42.3%) de brotes de primavera-verano que produjeron brotes florales (Cuadro 1). La cantidad de brotes que permanecieron inactivos en la época de evaluación (floración de primavera) fue variable y fue mayor en las fechas de tratamiento que no resultaron en producción de brotes florales. En el primer año, de estudio la proporción de brotes inactivos varió de 10.7 a 53.7% y para el segundo de 10.5 a 58.4% (Cuadro 1).

En el caso de los brotes de primavera y verano del aguacate 'Choquette' que no fueron tratados (Control) la producción de

brotes florales o vegetativos en los dos años se observó una fluctuación de 38.6 a 58.2% y de 22.2 a 40.1%, respectivamente (Cuadro 1). La proporción de brotes que permanecieron inactivos en la época de floración plena fue mayor para los brotes de verano (28.3 a 39.2%) que en los brotes de primavera (10.5 a 10.7%) (Cuadro 1).

Como en el aguacate 'Booth-8' 100% de las yemas apicales del flujo vegetativo de primavera dieron origen al flujo vegetativo de verano, los tratamientos de defoliación y anillado sólo fueron aplicados a brotes de verano. Los resultados mostraron que la producción de brotes florales por los brotes tratados ocurrió cuando se efectuaron los tratamientos a partir del 30 noviembre de los dos años de la investigación (Cuadro 2). En 2004-2005, la proporción de brotes de verano tratados el 30 noviembre que produjeron brotes florales fue 32.5% y para 2005-2006 fue de 28.6%. Cerca de 50% de los brotes de verano de los árboles Control produjeron brotes florales y cerca de 30% del total de brotes evaluados permanecieron inactivos durante la floración de primavera (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Efecto de la fecha de defoliación y anillado de brotes de verano del aguacate 'Booth-8' sobre el tipo de crecimiento producido por las yemas apicales. Las evaluaciones fueron realizadas en plena floración (15 abril 2005-2006).**

Fecha de tratamiento	Tipo de crecimiento producido (%)				
	N <sup>z</sup>	DY <sup>y</sup>	Floral	Vegetativo	Inactivo
2004-2005					
15 Sep. 2004	12	1.5	0 e <sup>x</sup>	41.7 e	58.3 a
30 Sep.	12	1.8	0 e	43.3 d	56.7 b
15 Oct.	15	2.3	0 e	45.6 c	54.4 c
30 Oct.	11	2.6	0 e	51.4 b	48.6 d
15 Nov.	13	2.8	0 e	53.4 a	46.6 e
30 Nov.	16	3.1	32.5 d	45.3 c	22.2 i
15 Dic.	14	3.8	36.2 c	30.2 g	33.6 g
30 Dic.	15	4	36.7 c	32.2 f	31.1 h
15 Ene. 2005	12	5.7	38.2 b	27.0 h	34.8 f
Control	14	--	47.4 a	21.2 i	31.4 h
2005-2006					
15 Sep. 2005	10	1.9	0 f	52.3 b	47.7 c
30 Sep.	15	2.1	0 f	38.2 e	61.8 a
15 Oct.	13	2.4	0 f	41.6 d	58.4 b
30 Oct.	15	2.6	0 f	52.4 b	47.6 c
15 Nov.	16	2.9	0 f	38.0 e	62.0 a
30 Nov.	13	3.4	28.6 e	57.4 a	14.0 g
15 Dic.	11	4.0	32.7 d	45.2 c	22.1 f
30 Dic.	12	4.6	38.6 c	35.5 f	25.9 e
15 Ene. 2006	15	5.9	46.3 b	31.7 g	22.0 f
Control	15	--	50.3 a	19.4 h	30.3 d

<sup>z</sup>Número de brotes evaluados; <sup>y</sup>Estado de desarrollo de la yema apical al momento del tratamiento, según la escala de Salazar-García *et al.* (1998); <sup>x</sup> Comparación de medias en las columnas, para cada año del estudio por Duncan,  $p \leq 0.05$ .

### Estado de desarrollo floral de yemas determinadas irreversiblemente a floración (DIF)

Basados en la respuesta de los brotes a la defoliación y anillado practicados en distintas fechas, fue posible establecer que las yemas apicales del aguacate 'Choquette' estuvieron determinadas irreversiblemente a la floración para el 15 de noviembre (Cuadro 1); esta misma etapa de desarrollo fue alcanzada por el cv. Booth-8 para el 30 de noviembre (Cuadro 2). Para estas fechas críticas, el estado de desarrollo floral de las yemas apicales, según la escala visual de Salazar-García *et al.* (1998), fue similar en los dos años estudiados, los cultivares evaluados y los tipos de brotes tratados. En el cv. Choquette, el estado de desarrollo floral promedio de yemas con DIF fue de 3.1 a 3.3 en brotes de primavera y de 3.0 en brotes de verano (Cuadro 1). Para el cv. Booth-8 el estado de desarrollo floral varió de 3.1 a 3.4 (Cuadro 2).

### DISCUSIÓN

Similar a los resultados obtenidos en Nayarit para mango 'Tommy Atkins' (Pérez-Barraza *et al.*, 2006) y aguacate 'Hass' (Salazar-García *et al.*, 2006), la defoliación y anillado de brotes fue efectiva para establecer la época que ocurre la determinación irreversible a la floración de las yemas apicales. La producción de brotes florales por los brotes tratados fue considerada un indicador para esa fecha de tratamiento las yemas ya habían alcanzado la DIF. Basados en esta respuesta, la determinación irreversible a floración de yemas apicales en los aguacates 'Choquette' y 'Booth-8', en clima cálido de San Blas, Nayarit, ocurrió a partir del 15 de noviembre y 30 de noviembre, respectivamente.

No se encontró literatura disponible sobre ensayos experimentales para determinar la fecha en que ocurre la DIF en los aguacates 'Choquette' y 'Booth-8'. La única información disponible correspondió el cv. Hass e indica que en yemas apicales la DIF ocurrió al final de agosto en el clima mediterráneo de California Estados Unidos de América (Salazar-García *et al.*, 1998) y a partir del 15 de octubre en clima semicálido subhúmedo de Nayarit (Salazar-García *et al.*, 2006).

Se constató que el estado de desarrollo floral S-3 fue el estado de desarrollo predominante de las yemas de los cvs. Choquette y Booth-8 que habían alcanzado la determinación irreversible a la floración. Esto es una evidencia más de la

importancia de este estado de desarrollo para la floración y constituye una nueva aportación al conocimiento de la fisiología reproductiva del aguacate de clima cálido. Las características macroscópicas de este estado del desarrollo floral son: yema cerrada y puntiaguda, lo cual permite observar la senescencia parcial de las escamas de la yema. Microscópicamente, las yemas presentan el meristemo del eje primario cónico y se identifican cuatro meristemos de ejes secundarios del brote floral (Salazar-García *et al.*, 1998).

La edad del brote, primavera-verano, no afectó la fecha en que las yemas obtuvieron la DIF en el cv. Choquette. Estos resultados coinciden con lo encontrado para el cv. Hass en Nayarit, en donde la edad del brote (invierno-verano) tampoco afectó la fecha en que las yemas alcanzaron la DIF (Salazar-García *et al.*, 2006). La época en que las temperaturas del aire inician su descenso en el verano-otoño podrían ser las responsables de la sincronización del desarrollo floral de los brotes de primavera-verano en los cvs. Choquette y Booth-8, según lo reportado por Cossio-Vargas *et al.* (2007).

### CONCLUSIONES

La determinación irreversible a la floración de las yemas apicales del cv. Choquette fue el 15 de noviembre y no hubo diferencias debido a la edad de los brotes (primavera-verano). En el cv. Booth-8 la DIF en brotes de verano ocurrió el 30 de noviembre. El estado de desarrollo de las yemas apicales determinadas irreversiblemente a floración fue igual o mayor a S-3 (yema cerrada y puntiaguda con senescencia parcial de las escamas), lo cual coincide con trabajos previos realizados con el cv. Hass.

### AGRADECIMIENTOS

Al financiamiento del Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (CONACYT-Gobierno del estado de Nayarit) y Fundación Produce Nayarit A. C. Así como a los Sres. Jesús Arellano y Antonio Arteaga por facilitar sus huertos de aguacate para esta investigación.

### LITERATURA CITADA

Bernier, G.; Kinet, J. M. and Sachs, R. M. 1981. The Physiology of Flowering. Vol. 2. Boca Raton, FL. CRC Press. p. 232-257.

- Bernier, G. 1988. The control of floral evocation and morphogenesis. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 39:175-219.
- Cossio-Vargas, L. E.; Salazar-García, S.; González-Durán, I. J. L. y Medina-Torres, R. 2007. Modelos de predicción de la determinación irreversible a la floración en los aguacates 'Booth-8' y 'Choquette'. VI Congreso Mundial de la Palta-Aguacate-Avocado. Viña del Mar, Chile, 12-16 noviembre. Memorias, 3d-127, 11 p.
- Nunez E., R.; Davenport, T. L. and Caldeira, M. L. 1996. Control of bud morphogenesis in mango (*Mangifera indica* L.) by girdling, defoliation and temperature modification. *J. Hort. Sci.* 71:25-39.
- Pérez-Barraza, M. H.; Vázquez-Valdivia, V. y Salazar-García, S. 2006. Defoliación de brotes apicales y su efecto sobre la diferenciación floral del mango 'Tommy Atkins'. *Rev. Fitotec. Méx.* 29(4):313-319.
- Salazar-García, S.; Lord, E. M. and Lovatt, C. J. 1998. Inflorescence and flower development of the 'Hass' avocado (*Persea americana* Mill.) during "on" and "off" crop years. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123:537-544.
- Salazar-García, S.; Lord, E. M. and Lovatt, C. J. 1999. Inflorescence development of the 'Hass' avocado: commitment to flowering. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 124:478-482.
- Salazar-García, S.; Cossio-Vargas, L. E.; Lovatt, C. J.; González-Durán, I. J. L. and Pérez-Barraza, M. H. 2006. Crop load affects vegetative growth flushes and shoot age influences irreversible commitment to flowering of 'Hass' avocado. *HortScience* 41(7):1541-1546.
- Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera. (SIIAP. 2007). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. SAGARPA-México. [[http://www.oeidrus-portal.gob.mx/aagricola\\_siap/icultivo/index.jsp](http://www.oeidrus-portal.gob.mx/aagricola_siap/icultivo/index.jsp) (accesado 10 Sep. 2007)].
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980. Principles and procedures of statistics, a biometrical approach. 2<sup>nd</sup> ed. McGraw-Hill, Inc. 113:137-154.