

DISTRIBUCIÓN, INCIDENCIA Y CONTROL DE *Copturus aguacatae* Kissinger (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN TRASPATIOS DE AGUACATE EN URUAPAN, MICHOACÁN

Andrés-Morales, José Antonio; Ayala-Ortega, José de Jesús; Lara-Chávez, Ma. Blanca Nieves; Ávila-Val, Teresita del Carmen; Aguirre-Paleo, Salvador; Gutiérrez-Contreras, Maribel; Huerta-Quezada, Ana María; Vargas-Sandoval, Margarita

Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Paseo Lázaro Cárdenas esquina con Berlín, Uruapan, Michoacán 60040. México. Correo-e: vargasmarga@hotmail.com

Resumen

Una de las plagas de mayor importancia del aguacate es el barrenador de tronco y ramas *Copturus aguacate* categorizado como plaga cuarentenaria. Este trabajo se realizó de agosto a diciembre 2015, en el municipio de Uruapan, Michoacán, bajo la supervisión de la Junta Local de Sanidad Vegetal de Uruapan, durante la campaña fitosanitaria. El objetivo fue realizar un muestreo en árboles de traspatio, para elaborar un mapa de incidencia y distribución de la plaga y evaluar el control biológico para disminuir los "focos de infestación". Se muestreó un total de 2,408 traspatios y un total de 8,373 árboles, de los cuales se encontraron 4,785 infestados con la plaga (57.14%), después de haber realizado el primer muestreo, se realizó la aplicación de hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*), se dejó actuar por 2 meses, posterior a la aplicación, se realizó un muestreo final para determinar la efectividad de los productos aplicados, obteniéndose un porcentaje de infestación final del 16.94%, que equivale a un total 1,419 árboles infestados. Usando el Sistema de Información Geográfica (SIG), se elaboró un mapa de distribución inicial de la plaga (antes de la aplicación) y uno final (después de la aplicación). Los porcentajes de infestación se agruparon por colonias y se separaron por colores dependiendo del grado de infestación (rojo 67 -100%, amarillo de 34 – 66% y verde de 1-33%). Los traspatios donde se obtuvo mayor infestación, fueron cercanos a huertos nacionales y con un número elevado de árboles que se marcaron como focos de infección.

Palabras clave adicionales: Barrenador de ramas del aguacate, traspatios

DISTRIBUTION, INCIDENCE AND CONTROL OF *Copturus aguacatae* Kissinger (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN AVOCADO BACKYARDS IN URUAPAN, MICHOACAN

Abstract

One of the most important avocado pests is *Copturus aguacatae*, decreasing its production and has been categorized as a quarantine pest. This work aims to sample all the possible trees of backyards at Uruapan, Michoacan to map the incidence and distribution of the pest and make an application of biological control of the pest in order to reduce "pockets of infestation". The study was conducted from August 2015 to December 2015, under the supervision of the Junta Local de Sanidad Vegetal, during the phytosanitary campaign against the avocado stem weevil. A total of 2,408 backyards and 8,373 avocado trees were sampled of which 4,785 trees were infested with the pest (57.14%), after the first sample, application of entomopathogenic fungi (*Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*) were made. Over a period of 2 months after application, a final sampling was performed to determine the effectiveness of products applied, obtaining a final percent infestation of 16.94% (1,419 infested trees). With the data obtained during the sampling and using, the Geographic Information System (GIS) maps of initial distribution of the pest (before application) and final distribution (after application) were

made. Infestation rates were pooled colonies, and separated by colors depending on the degree of infestation (67 -100% red, 4 - 66% yellow and 1-33% green). Backyards near national orchards were having the highest levels of infestation, and were considered as sources of infection.

Additional keywords: Avocado stem borer, backyards

Introducción

México aporta tres de cada 10t de aguacate que se producen en el mundo; lo cual lo coloca como el país exportador número uno, ya que supera el millón 316 mil 104t anuales; seguido de Indonesia, quien exporta 294 mil 200t; de esta forma México, exporta 4.4 veces más que el país asiático arriba citado. Desde el 2013, la República Mexicana ha mantenido un saldo favorable en la balanza comercial de aguacate, con un ingreso promedio a los mil 270 millones de dólares anuales (SIAP, 2016).

A nivel nacional, Michoacán aporta 8 de cada 10t que se producen en México; lo cual lo consolida como el líder productor de aguacate del país. Los estados que lo siguen en producción son: Estado de México, Jalisco, Nayarit y Morelos, que en conjunto con Michoacán generan el 95% de la producción nacional.

Dentro del estado de Michoacán, los principales municipios productores son: Tancítaro, Salvador Escalante, Uruapan, Ario de Rosales, Périban, Tacámbaro, que destacando de los 31 municipios productores del estado. Uruapan ocupa el tercer lugar estatal, con una producción en 2014 de 141,107.8t, solo detrás de Tancítaro y Salvador Escalante (SIAP 2016). Pero esta industria de gran importancia económica, enfrenta desde hace ya muchos años problemas severos de tipo fitosanitario, de los que destacan las plagas de interés como: araña cristalina *Olygonychus perseae* Tuttle, Baker y Ababatiello, araña café *Olygonychus punicae* Hirst, chicharrita *Idona minuenda* Boll, escamas armadas como la blanca *Hemiberlesia lataniae* Signoret y café *Davidsonaspis aguacatae* (Evans, Watson y Miller), trips del aguacate *Frankliniella* spp., *Scytothrips* sp., y *Neohidatothrips* sp., mosca polvorienta o mosca de anidamiento *Paraleyrodes minei* Quaintance, mosquilla blanca de bandas rojas *Tetraleurodes perseae* Nakahara (GIIIA, 2013).

Una de las plagas de mayor importancia socioeconómica en este cultivo es el barrenador de tronco y ramas *Copturus aguacate* Kissinger, el cual ataca las ramas intermedias y terminales del árbol de aguacate, disminuyendo su producción, al afectar el desarrollo de los frutos formados por el quebramiento de ramas y su consecuente inutilidad, esta especie es categorizada como una de las plagas cuarentenarias que establece la norma oficial mexicana MOD NOM – 066 – FITO 2002, la cual es señalada en el Plan para Exportar Aguacate de

México a E.U.A. que exige que los huertos de aguacate deban estar libres de esta plaga (APEAM, 2013; SAGARPA, 2015).

En Uruapan, se realiza cada año una campaña fitosanitaria, para controlar el barrenador de rama, por lo que este trabajo tubo como objetivos realizar un muestreo en todos los árboles de traspatios posibles del municipio de Uruapan, elaborar un mapa de la incidencia y distribución de la plaga en los traspatios del municipio y realizar una aplicación de agentes de control biológico sobre la plaga en todos los posibles traspatios del municipio, para disminuir los “focos de infestación” y evaluar efecto de estas aplicaciones.

Materiales y Métodos

Descripción del sitio de colecta. Uruapan, se localiza al oeste del estado, en las coordenadas 19°25' de Latitud Norte y 102°03' de Longitud Oeste, a una altura de 1, 620 metros sobre el nivel del mar.

Trabajo de campo. El presente trabajo se realizó en coordinación con las actividades de la campaña fitosanitaria contra plagas reglamentadas del aguacatero que se lleva acabo anualmente en la Junta local de Sanidad Vegetal de Uruapan, del mes de agosto a diciembre de 2015. Durante el muestreo realizado se tomaron las coordenadas geográficas de cada árbol muestreado (*Persea americana* Miller var. *drymifolia* (Schltld. y Cham.) S.F. Blake y se generó una base de datos para la elaboración del mapa.

Se muestrearon el total de árboles de traspatio en cada localidad, sobre el árbol se tomaron las ramas completamente al azar, cortando cuatro ramas por árbol, una rama de cada punto cardinal, de las cuales se obtuvo el promedio de infestación por traspatio, sumando el total de ramas cortadas dividiendo entre el total de ramas infestadas. Los datos colectados en los muestreos fueron registrados en el Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI) de la campaña.

Aplicación de hongos entomopatógenos. Después de un primer muestreo, se realizó la aplicación de productos biológicos. Los productos utilizados fueron BEA – BICHS® (contiene esporas del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* 1×10^{12} conidios por dosis, harina de arroz y tierra de diatomeas) META – BICHS® (contiene esporas del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* 1×10^{12} conidios por dosis, harina de arroz y tierra de diatomeas).

La aplicación de los productos se llevó a cabo con tractores y bombas propiedad de la Junta Local de Sanidad Vegetal, Uruapan, con una mezcla que contenía: tres dosis de Bea–Bichs®, tres dosis de Meta-Bichs® y una dosis de adherente no iónico, disueltos en 2000 L de agua.

En total se realizaron dos aplicaciones por mes durante un lapso de tres meses (septiembre, octubre y noviembre de 2015)

Segundo muestreo. Después de un mes de haber realizado la última aplicación de hongos entomopatógenos, en diciembre, se realizó un segundo muestreo para determinar la efectividad de los productos, en este último muestreo se realizó labor cultural, cortando toda rama encontrada con síntomas de daño por la plaga. Las ramas con síntomas de infestación fueron incineradas.

Elaboración de mapas. Los registros de los muestreos se llevaron a una base de datos, donde se agruparon por colonias urbanas para después determinar una media por colonia y de este modo agruparlas por colores dependiendo del porcentaje de infestación, las cuales resultaron: Verde (1 – 33%), Amarillo (34 – 66%) y Color Rojo (67 – 100%). Con los registros de coordenadas de árboles colectados se elaboró una matriz de datos que con ayuda de un programa geográfico ARC GIS, se elaboró un mapa inicial, antes de la aplicación de los entomopatógenos y uno final después de la aplicación.

Porcentaje de infestación. Los porcentajes de infestación fueron sometidos a un análisis estadístico descriptivo realizado con el programa Excel para determinar el porcentaje de control que se tuvo con las labores realizadas durante la campaña y para determinar el valor mínimo, valor medio y el valor máximo.

Resultados y Discusión

De un total de 2,408 traspatios, se muestrearon 8,373 árboles, que para el mes de agosto mostraban 4,785 árboles (57.14%) infestados, para el segundo muestreo en el mes de diciembre se redujo a 1,419 árboles (16.94%) con presencia de la plaga.

La mayoría de colonias urbanas con mayor infestación (Roberto Gutiérrez, Las Casuarinas, Luis Donaldo Colosio, Lomas del Bosque, Real de La Loma, Movimiento Magisterial, 2 de mayo, 12 de diciembre) son cercanas a huertos comerciales y lugares donde no se tiene control de la plaga, aunque se presentaron casos con porcentajes de infestación con menos del 30% y eran aledañas a huertos comerciales que estaban en óptimas condiciones, en este caso, los traspatios representan un foco de infestación para las huertas comerciales que están cerca de dichos traspatios, ya que, al hacer una inspección en los huertos, solo se encontraron árboles infestados en las zonas de colindancia con los árboles de traspatio o en las líneas cercanas a éstos.

De la efectividad de los productos Bea-Chis® y Meta-Chis®, se observó que en el estadio larval de *C. aguacatae* no causó ningún efecto, ya que después de la aplicación se

encontraban mayor número de larvas, este resultado se debe a que las larvas se encuentran mucho más profundo en el interior de las ramas y los troncos y el hongo no tiene posibilidad de penetrar hasta donde se encuentran, sin embargo, en el caso de las pupas, pre-imagos y adultos, se pudo observar su efectividad, ya que en la segunda revisión no se encontraron ejemplares vivos y en los ejemplares muertos se observó el crecimiento de las esporas de los hongos aplicados según los porcentajes que se pueden observar en la Figura 1.

Del total de 61 colonias urbanas muestreadas en el municipio, para agosto, la Colonia Rio Verde fue la que presentó menor infestación, con un porcentaje del 53.33%, la colonia San Rafael con un 74.65% de infestación y como valor máximo se observó en la colonia Roberto Gutiérrez con un 95-100% de infestación. En el mes de agosto no hubo ninguna infestación baja o de color verde (1-33%) en ninguna colonia.

Para el mes de diciembre el valor mínimo correspondió a la colonia la Aurora, con un 17% de infestación, la cual paso de rojo a verde, quedando como la colonia con mejor control de la plaga, la colonia San Juan Evangelista con un promedio del 57.87, que en agosto presentó una infestación de 62.86%, manteniéndose en ambos meses en color amarillo y como valor máximo quedó la colonia 22 de octubre que pasó de un 76.26% a un 95.56% pasando de color amarillo a color rojo.

En algunas colonias urbanas donde se observaron infestaciones mayores a 85% en el mes de agosto con color rojo (67-100% de infestación), presentaron un buen porcentaje de control, ya que colonias como Casa del Niño, que presentaba un porcentaje de infestación del 95%, en el mes de agosto, para el mes de diciembre mostró un porcentaje de infestación del 61%, esto antes de la realización de la poda de toda rama con síntomas de la plaga.

La colonia la Aurora fue en la que se obtuvo el mayor control, con una infestación en agosto del 85% y para el mes de diciembre presentó una infestación del 17.49%, pasando de color rojo a color verde. Por otra parte, algunas colonias como Roberto Gutiérrez presentaron un porcentaje de control insignificante, ya que solo disminuyó del 95% en agosto, a un 81.25% en diciembre (color rojo) (Figura 1).

Para diciembre, cuando se realizó el segundo muestreo, también hubo colonias en las que al contrario, aumentó la infestación, tal fue el caso de las colonias 22 de octubre que presentó una infestación en agosto de 76.26% y para diciembre una infestación del 95.5% y el caso de la colonia Rio Verde, que en agosto presentaba un porcentaje de infestación del 53.3% y en diciembre presentó una infestación del 90%, pasando esta de amarillo al rojo, lo que significa que el barrenador de ramas, presenta un flujo de movilización significativo de un lugar a otro (Figura 2).

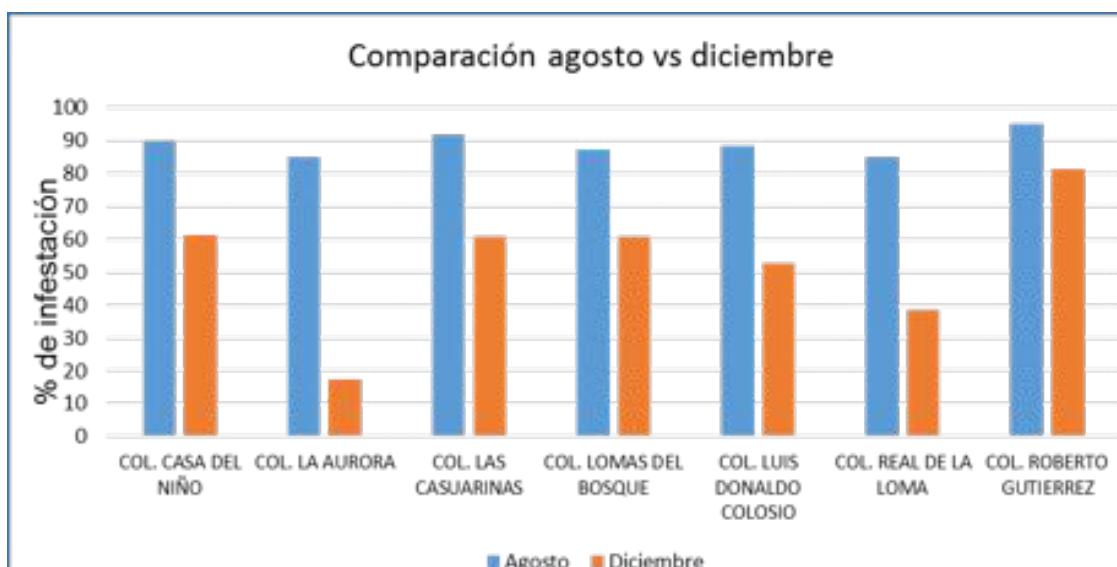


Figura 1. Colonias donde disminuyó la infestación de *Copturus aguacatae* Kissinger después de la aplicación de entomopatógenos.

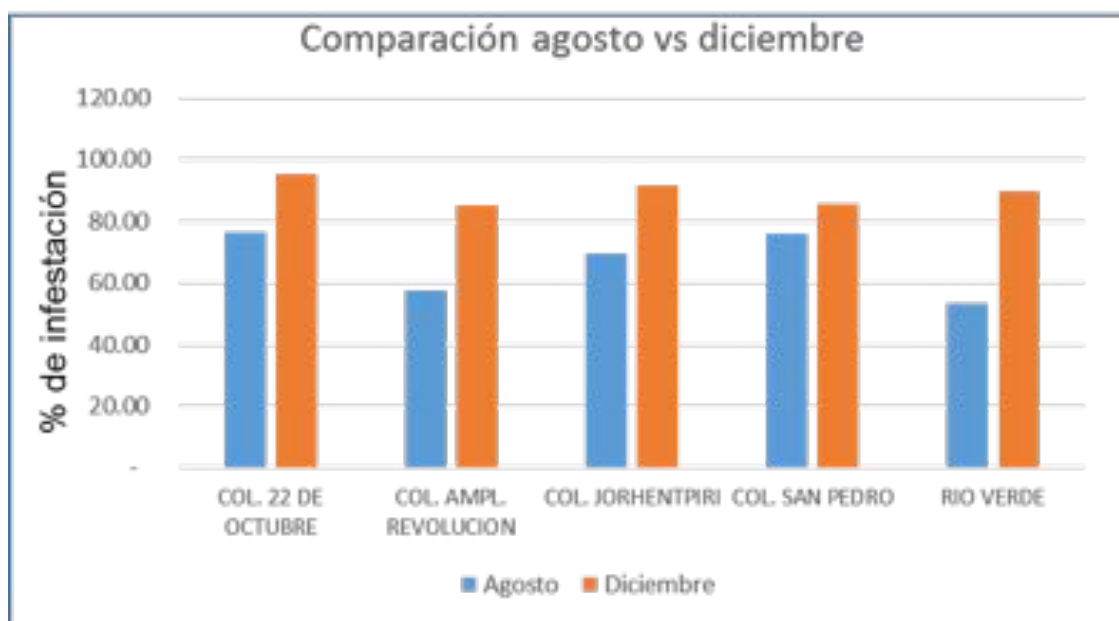


Figura 2. Colonias donde aumentó la infestación después de la aplicación de entomopatógenos.

En la Figura 3 se pueden observar que la mayoría de los huertos de traspatio estaban infestados de un 34 al 100% (rojo y amarillo) de los árboles, después de las aplicaciones, la mayoría quedó entre 1 al 60% (amarillo y verde) de árboles infestados, sin embargo, dado que el hongo no es eficaz en las etapas larvarias que están dentro del tronco y las ramas, cuando

éstas completan su ciclo de vida, es posible que la infestación vuelva a aumentar. Es muy importante resaltar el papel que juegan los árboles de traspatio como fuente de inóculo de la plaga a los huertos comerciales nacionales y, posiblemente, a huertos de exportación en casos de algún pequeño descuido, por lo anterior, la importancia de las acciones que sigue la campaña en esos lugares.

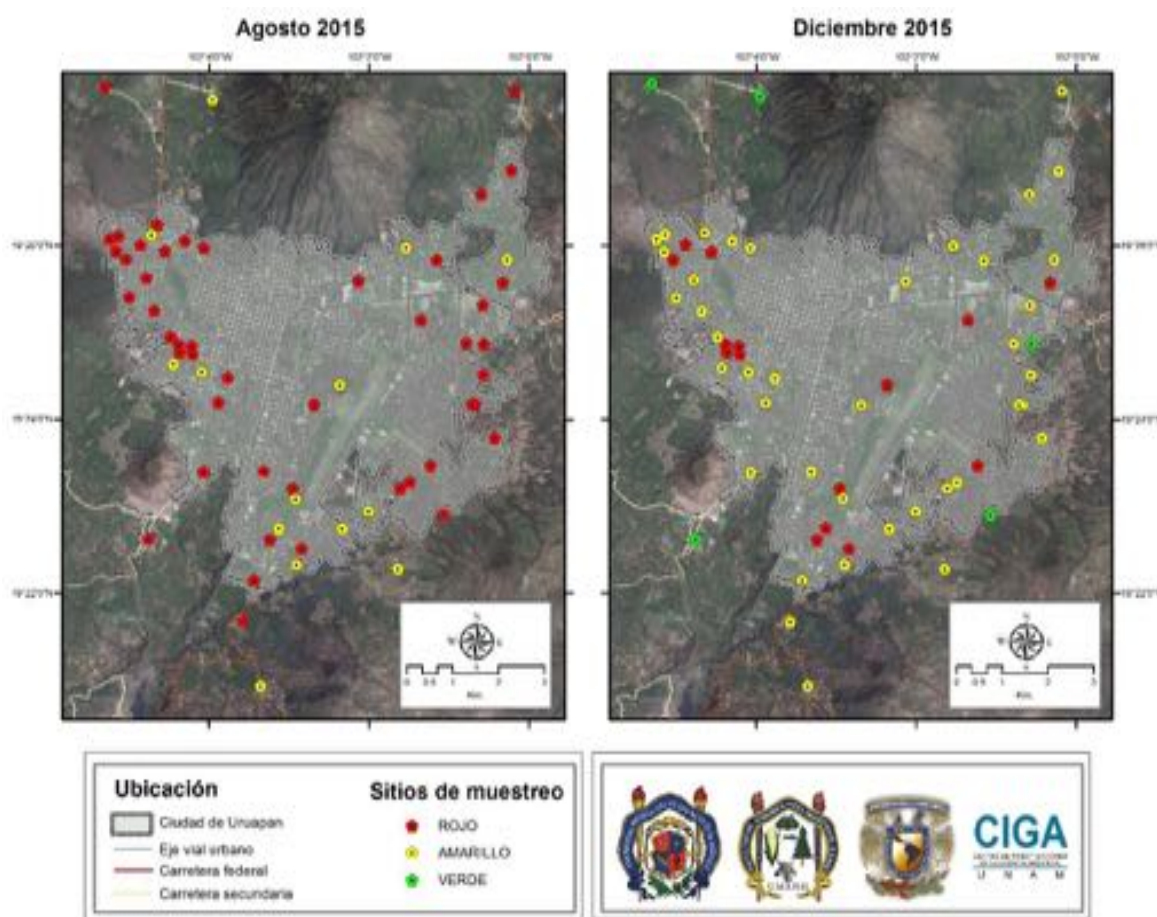


Figura 3. Distribución de *C. aguacatae* en el municipio de Uruapan, antes y después de la aplicación del control biológico.

Conclusiones

Los árboles de aguacate de traspatio del municipio de Uruapan presentan un porcentaje de infestación del 57.14% en promedio. Los árboles de traspatio que no tienen ningún tipo de manejo, son un foco de infestación para huertos comerciales libres de esta plaga. Los hongos entomopatógenos (*Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*) tuvieron efectividad en un promedio de 3 meses después de su aplicación. Los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* tuvieron una efectividad de 40.2% de control del barrenador.

Debido a la gran importancia de los árboles de traspatio como foco de infestación de los barrenadores de tronco y rama y dado que se demostró la efectividad del control con biológicos y podas, se recomienda incluirlo en el programa de manejo de traspatios en todos los municipios importantes productores de aguacate.

Literatura Citada

- González-Hernández, H. 2013. Plagas Reglamentadas, Ácaros, Escamas y Trips del aguacate. <https://www.yumpu.com/es/document/view/14719026/plagas-reglamentadas-acaros-escamas-y-trips-del-aguacate> (Consultado: 5 de mayo de 2017).
- ARC GIS. 2016. ArcGIS Online, un software como servicio escalable y seguro alojado por Esri. www.arcgis.com (Usado: 05/09/2016).
- Grupo Interdisciplinario de Investigación en Aguacate GIIIA. 2013. El aguacate en Michoacán plagas y enfermedades. APEAM AC, SENASICA, CP, UMSNH, INIFAP. pp. 26-27.
- Norma Oficial Mexicana NOM-066-FITO-2002. Por la que se establecen en el Diario Oficial de La Federación. Publicado el 18 de mayo de 2005.
- SAGARPA. 2015. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Status Fitosanitario de la Franja Aguacatera en el estado de Michoacán 2015. Disponible en http://2006-2012.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/potencialproductivo/especificos/problemas_fitosanitarios.pdf/ (Consultado: 16 de marzo de 2016).
- SIAP. 2016. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2014. Producción Agrícola. Ciclo; cíclicos y perennes 2014. Modalidad; riego más temporal. Aguacate. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> (Consultado: 15 de marzo de 2016).