

# MAQUINARIA AGRÍCOLA Y PRODUCTORES DE AMARANTO (*Amaranthus* spp.) EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO

## AGRICULTURAL MACHINERY AND AMARANTH (*Amaranthus* spp.) PRODUCERS IN THE CENTRAL REGION OF MÉXICO

Ayala-Garay, A.V.<sup>1</sup>; González-González, M.<sup>1\*</sup>; Carrera-Chávez, B.<sup>2</sup>; Martínez-Trejo, G.<sup>1</sup>; Almaguer-Vargas, G.<sup>3</sup>; Schwentesius-Rindermann, R.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Campo Experimental Valle de México, Km. 13.5 Carretera Los Reyes Texcoco, Coatlinchán, Texcoco, México, México, C.P. 56250. <sup>2</sup>Profesor-investigador del Instituto de Ciencias Sociales y Administración de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Plutarco Elías Calles #1210, Fovissste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, C.P. 32310. <sup>3</sup>Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, 56230 Texcoco, México, México.

\*Autor de correspondencia: gonzalez.miguel@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue conocer el tipo de maquinaria y equipo agrícola que los pequeños productores de amaranto (*Amaranthus* spp.) utilizan en la Región Centro de México. Se aplicó una encuesta dirigida a 118 productores de amaranto en los municipios de Temoac, Morelos; Cohuecan, Atzizihuacan, Puebla y; Cuapiaxtla y Nativitas, Tlaxcala en México, y de acuerdo con los resultados obtenidos, el nivel de mecanización es muy bajo en los tres estados; únicamente 12% de los productores cuentan con la maquinaria necesaria para las diferentes labores del cultivo, esto se debe en gran medida a baja solvencia económica para su adquisición. La estructura de los costos de producción por hectárea tiene como tercer rubro más importante los gastos de labores mecanizadas (11%). El decremento en la producción por unidad de superficie y deficiente mecanización, son los principales problemas de los productores de amaranto, influyendo en gran medida en el abandono del cultivo. Otro punto importante, es el hecho de que la mayoría de los productores (73%) no tienen conocimiento de algún programa o institución que financie la adquisición de maquinaria e implementos agrícolas.

**Palabras clave:** Amarantaceas, mecanización, pequeños productores, Morelos, Puebla, Tlaxcala.

### ABSTRACT

The objective of this study was to understand the type of agricultural machinery and equipment that small-scale producers of amaranth (*Amaranthus* spp.) use in México's central region. A survey directed at 118 amaranth producers was applied in the municipalities of Temoac, Morelos; Cohuecan, Atzizihuacan, Puebla; and, Cuapiaxtla and Nativitas, Tlaxcala in México. And, according to the results obtained, the level of mechanization is very low in the three states; only 12 % of the producers have the machinery necessary for the different farming tasks, something due in great measure to the low financial solvency for their acquisition. The structure of the production costs per hectare has as third most important segment the expenses of mechanized farming (11 %). The decrease in production per surface unit and deficient mechanization are the main problems that amaranth producers face, impacting greatly the abandonment of this crop. Another important point is the fact that most of the producers (73 %) do not have knowledge of any program or institution that finances the purchase of agricultural machinery and implements.

**Keywords:** Amaranthaceae, mechanization, small-scale producers, Morelos, Puebla, Tlaxcala.

**Agroproductividad:** Vol. 10, Núm. 8, agosto, 2017, pp: 78-83.

**Recibido:** diciembre, 2015. **Aceptado:** mayo, 2017.

## INTRODUCCIÓN

En 2013, de acuerdo con datos de SAGARPA-SIAP (2015), la superficie sembrada de amaranto (*Amaranthus* spp.) para grano a nivel nacional fue de 3,729 hectáreas con una producción de 4,617 kg ha<sup>-1</sup> y un rendimiento promedio de 1.24 t ha<sup>-1</sup>. La tasa de crecimiento media anual de 1990 a 2013 fue de 7.23% en superficie y 9.16% en producción. La importancia del amaranto radica en su valor nutritivo tanto en cantidad como en calidad de su proteína, superando a cereales de uso común como el trigo (*Triticum aestivum*), el arroz (*Oryza sativa*), la avena (*Avena fatua*) y el maíz (*Zea mays*) (Morales et al., 2009; Sauer, 1993.). De acuerdo a Ayala et al. (2012), las unidades de producción de amaranto se caracterizan por ser principalmente ejidales y en menor superficie de pequeña propiedad. Aproximadamente 95% de los productores son minifundistas con extensiones individuales de 1.5 ha en promedio y 5% restante son productores con predios de alrededor de 5 ha (INEGI, 2009). El 97% de la producción de amaranto se realiza en condiciones de temporal (primavera-verano), por lo que su manejo agronómico está basado y calendarizado en torno al periodo de lluvias de las regiones productoras; el manejo es ligeramente diferente en cada región. En las diversas zonas donde se cultiva amaranto, la tecnología utilizada es tradicional, lo cual implica el uso limitado o nulo de maquinaria e insumos que permitan maximizar el potencial del cultivo y poder incrementar la producción por hectárea, debido básicamente a que es un cultivo de temporal con un manejo laborioso; además de que el empleo de mano de obra es elevado (Parra et al., 2012; Ayala et al., 2012; Escalante- Escoffié, 2011; Beltrán, 2005). La producción primaria de amaranto demanda gran cantidad de mano de obra, sobre todo en la cosecha, que de manera generalizada se realiza con 24 jornales por hectárea y durante todo el proceso se requieren entre 45 y 50. Con respecto a la mano de obra familiar, Cortés et al. (2009) mencionan que si bien se genera empleo en la región, esto influye en el incremento de los costos de producción por el uso de mano de obra. Si bien la mano de obra en el proceso productivo agrícola es fundamental, sobre todo en las etapas críticas de siembra y cosecha, es en esta última donde se requiere más cantidad de mano de obra dedicada al secado y trilla, así como a la limpieza del grano. Ayala et al. (2014) mencionan, que la principal limitante para la producción de amaranto en los pequeños productores del centro del país es la falta de maquinaria agrícola. El tipo de maquinaria debe ser acorde a las necesidades del usuario, y dependien-

do del tipo de trabajo que requiera el productor; lo cual propiciará mayor eficiencia en las actividades del campo (Segura, 2009). Al adquirir un equipo es importante que el agricultor conozca sus características técnicas, con el fin de saber si es el adecuado para las actividades que pretende realizar; así, reducirá los costos de producción, contribuirá al ahorro energético y disminuirá la emisión de elementos contaminantes nocivos para el medio ambiente (Arnal, 2001). La mecanización agrícola es fundamental en el incremento de la producción, puesto que permite aumentar el área cultivada, mejora las técnicas del cultivo, baja costos y dignifica el trabajo humano (Negrete, 2011). Para llevar a cabo dicha mecanización, el pequeño agricultor necesita fuentes de energía económicas, prácticas, de fácil mantenimiento y operación, y cuya capacidad de trabajo y costos sean apropiados al tamaño del predio. De acuerdo a Ramírez (2007), debido a la estructura agraria del país es inviable la modernización del minifundio con paquetes tecnológicos intensivos en capital, por dos razones fundamentales: primero, la maquinaria agrícola está diseñada para cultivar grandes extensiones de tierra y permanecería ociosa la mayor parte del ciclo agrícola; por otro lado, las pequeñas unidades de producción son incapaces de generar los recursos necesarios para capitalizarse. Con base en lo anterior, el objetivo del trabajo fue conocer el tipo de maquinaria y equipo agrícola que los pequeños productores de amaranto utilizan en la Región Centro de México, e identificar las necesidades que limitan la productividad de este cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para conocer el tipo de maquinaria y necesidades de los productores se utilizó una encuesta dirigida, la cual se emplea cuando no existe suficiente material informativo sobre ciertos aspectos que interesa investigar, o cuando la información no se puede obtener a través de otras técnicas (Rojas, 2002). Las encuestas fueron aplicadas a 118 productores en los municipios de Temoac en Morelos (100% de la producción estatal se produce en este municipio); Tochimilco, Cohuecan, Atzizihuacan en Puebla, (su aportación a la producción estatal es de 79%); y Cuapiaxtla y Nativitas en Tlaxcala con 85% de la producción estatal (SAGARPA-SIAP, 2015). De acuerdo con datos de SAGARPA-SIACON (2015), para el ciclo P-V 2013, Puebla aportó 53% de la superficie cosechada (1,967 ha) y 46% mayor producción (2,143 t), en relación con los tres estados mencionados; Tlaxcala aportó 35% del total de hectáreas cosechadas (1,287 ha) y 39% de la producción (1,791.35 t), y Morelos el 4% en producción

(156.5 ha) y superficie (130 t). Otros estados importantes son la Ciudad de México, Estado de México, Oaxaca y San Luis Potosí, quienes en conjunto aportan 8% de superficie y 11% en producción (SAGARPA-SIAP, 2015). Para dar cumplimiento a los objetivos de este estudio, el trabajo se dividió en las siguientes secciones: **Características de las unidades de producción y de los productores.** La información que se obtuvo de los cuestionarios fue analizada con la ayuda de estadísticas descriptivas y se soportó con una investigación documental. **Características del sistema de producción.** Para definir como se produce el amaranto y sus necesidades de maquinaria. **Medios de producción.** Se define el tipo de maquinaria con que cuentan. **Características de los equipos agrícolas.** Enfocado al tipo de equipos agrícolas con y sus principales características, se dividió en: a) Implementos y b) Tractores.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Características de las unidades de producción y de los productores

La edad de los productores varía entre 20 y 79 años, en promedio tienen 48. El 36% tienen una edad de 40 a 49 años, siendo el de mayor frecuencia (Figura 1). Es importante mencionar que los productores permanecen activos hasta edades avanzadas y aunque en menor porcentaje también hay jóvenes que se dedican al trabajo agrícola.

En cuestión del género del total de la población encuestada, se encontró que 92% fueron del sexo masculino mientras que solo 8% del sexo femenino se dedica a esta actividad. Sin embargo, cabe resaltar que esposas o hijas de los productores participan en al menos una actividad relacionada con el proceso de producción del amaranto. En cuanto a la escolaridad, 35% asistió a la primaria pero no la concluyeron, 30% terminó la primaria, le sigue el nivel de secundaria con 23%, para el nivel preparatorio se reportó 2% mientras que para el nivel superior lo representó 3% y 7% restante no cuenta con ningún tipo

de estudios. Diversos autores determinaron que el grado de escolaridad influye sobre el uso de tecnología (Álvarez *et al.*, 1985; Mendoza, 1979). En otro estudio, Ayala *et al.* (2014) encontraron que la edad del productor y el nivel de escolaridad son determinantes para las prácticas agronómicas y esto presenta un impacto en el rendimiento del cultivo, como ha sido observado en otros estudios (Ruiz *et al.* 2001; Rueda, 2003).

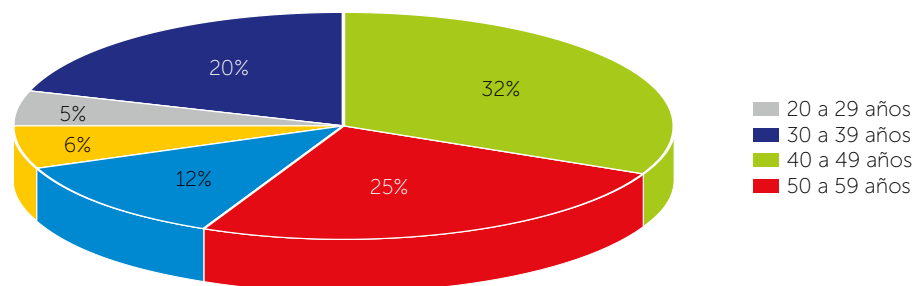
### Características del sistema de producción

Los productores no cuentan con crédito y seguro para producir. Su cultivo es de temporal y tiene un rendimiento promedio de 1.4 t ha<sup>-1</sup>. La mayoría de los productores poseen reducidas superficies agrícolas por lo cual se ven obligados a trabajar manualmente o no hacer nada en su terreno. Los productores manifiestan que su principal problema en el proceso de producción es la falta de mecanización, las únicas labores que realizan con el tractor y los implementos correspondientes, son barbecho, rastro, surcado, algún productor trilla y las demás actividades son manuales.

### Medios de producción

En la Figura 2 se muestra que 52% de los encuestados no tienen ningún tipo de maquinaria. Sin embargo, a pesar de que algunos de los productores cuentan con alguno, no necesariamente son utilizados en el proceso de producción de amaranto. Los equipos o implementos con que cuentan son: yunta (14%), aspersora de mochila (13%), tractor-rastra-arado (12%), aspersoras tipo aguilón (5%), fertilizadora (3%) y sembradora mecánica (1%). La yunta, el tractor-rastra-arado y en algunos casos la aspersora de mochila, son utilizados en la preparación del terreno para la producción y en el momento de aplicar algún plaguicida. Los demás, no se utilizan en el proceso.

Sobre la mecanización en la producción de amaranto, esta es baja, sólo 12% de los productores mencionan tener la maquinaria necesaria para las labores del cultivo, en específico las de preparación del terreno, previo a la siembra, este porcentaje coincide con los produc-

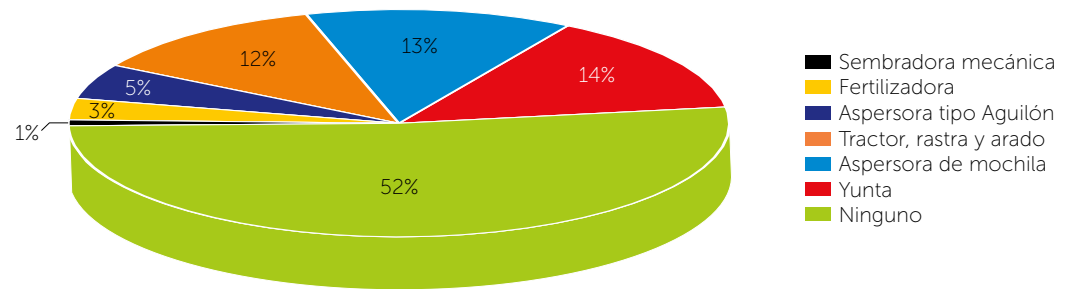


**Figura 1.** Porcentaje del rango de edad de los productores encuestados.

Fuente: Elaboración propia con la ayuda de la base de datos obtenida en campo.

**Figura 2.** Medios de producción que poseen los productores de amaranto entrevistados en distintos estados del centro del país.

Fuente: Elaboración propia con la ayuda de la base de datos obtenida en campo.



tores que cuentan con tractor-arado-rastra. El 88% de los productores entrevistados afirmó que no cuentan con maquinaria propia para su producción, por lo cual tienen que recurrir a su renta para los trabajos de preparación del terreno. Según Negrete *et al.* (2012) a través de la mecanización se promueve el crecimiento económico, mediante mayores rendimientos por hectárea y ampliación del área cultivada, ya sea por la incorporación de nuevas tierras o por la posibilidad de realizar más de una siembra por año, en una misma unidad de superficie. Lo anterior debería replantear las políticas públicas a promover, las cuales deberían fomentar la investigación, docencia y desarrollo de maquinaria agrícola apropiada y adecuada al tamaño promedio de las propiedades agrícolas en el país. En la producción de amaranto es necesario resolver el problema de mecanización.

### Formas de producción

La siembra del amaranto la realizan de manera manual, no cuentan con sembradoras ni equipo adecuado para hacerla. En condiciones de temporal se siembra del 20 de abril hasta 15 de Junio. El 48% de los productores la realiza a "chorrillo". La semilla se distribuye a chorrillo en el lomo del surco, trazando previamente una zanja de 1 cm de profundidad en la que será depositada la semilla. El 52% realiza la siembra manual "mateada". La semilla se deposita en el lomo del surco en puños de 15 semillas cada 25 cm. Para la siembra mateada también se traza con una varilla la zanja de 1 cm de profundidad. Al término de la siembra, 85% de los productores mencionan que utilizan unas ramas para cubrirla, el resto no la cubre. Al momento de la siembra 15% de los productores mezclan la semilla con abono orgánico. Para controlar las malezas los productores las arrancan manualmente o con azadón durante los primeros 30 días de emergido el cultivo, o cuando las plántulas tengan entre 5 y 10 cm de altura. Los productores se verían beneficiados con la implementación de una sembradora manual o portátil de precisión, ya que el 53% de los encuestados mencio-

nan que tendrían un ahorro de costo por concepto de jornales en la siembra; y 41% lo haría por ahorro de costos de semilla y solo 6% indica ventajas de versatilidad en cualquier pendiente al ser portátil.

### Cosecha y trilla

Para la cosecha del amaranto la mecanización es de suma importancia, pues se requieren al menos 38 jornales para trillar las panojas. El 63% de los productores lo hacen de forma manual, 15% renta maquinaria (trilladora) y 22% lo realiza con ayuda de un tractor. De contar con una cosechadora, 43% tendría ahorro en costos por concepto de jornales, el 23% mencionó que se mantendría la calidad del grano, 19% contestó que habría un ahorro en el tiempo destinado a la cosecha y 15% dice habría mayor eficiencia en el proceso productivo, sin embargo, la principal limitante son los recursos económicos. El 73% de los productores no tienen conocimiento de algún programa o institución que financie la adquisición de maquinaria. De acuerdo a los aspectos mencionados con respecto a la mecanización, 48% de los productores indicó que seleccionarían su maquinaria (ya sea tractor, implementos etcétera) ideal para su terreno a través de asistencia técnica, un 24% por la experiencia de acuerdo a la mejor tipo de marca en el mercado, y solo 17% optaría por recomendación de otros productores y por último un 11% lo haría por los costos de dichos equipos. El amaranto requiere mecanización para mejorar su aceptación por un mayor número de productores y evitar ser desplazado por otros cultivos, aunque presente trabajo para la familia, se requiere avanzar en estrategias que reduzcan su costo, entre las que se tienen maquinaria con mayor eficiencia; generalmente los modelos más recientes son más eficientes y con mayor potencia permitiendo disminuir los costos de mano de obra y combustibles. La baja producción por unidad de superficie y deficiente mecanización, son los principales problemas de los productores de amaranto e influyen para que las personas estén abandonando el cultivo. La relación beneficio/costo, que se tiene ac-

tualmente es de 1.4, por lo que se deben buscar alternativas para incrementar la. De acuerdo a Ayala *et al.* (2014), se requiere además del uso de variedades mejoradas, programas de innovación tecnológica. Así mismo, Ortiz (2007), menciona que no se han llevado a cabo en el país, en forma sistemática, proyectos de investigación y desarrollo de tecnología mecánica para la agricultura. Resultando más barato comprar equipos y negociar licencias de fabricación de máquinas diseñadas para las condiciones de otros países. El bajo índice de mecanización en la producción de amaranto puede atribuirse a que la mayoría de los productores encuestados cultivan en una superficie menor a 5 ha y solo 12% del total cuenta con maquinaria adecuada. Por ello, consideran necesario la compra de un tractor como parte primordial en la adquisición de maquinaria. La principal forma para la elección de maquinaria por parte de los productores de los tres estados encuestados sería por la asistencia técnica (48%), seguido por la experiencia adquirida durante sus años como productor (24%). Cortés *et al.* (2009) mencionan que, para que el productor pueda tomar decisiones acertadas con respecto a la adquisición de maquinaria agrícola es importante contar con un conjunto de conocimientos técnicos, económicos-financieros y comerciales, estos a su vez deben ser combinados adecuadamente con los recursos humanos.

### Programas de apoyo

Con respecto a programas gubernamentales que subsidian o financian maquinaria y equipo agrícola, es un tema del cual los productores tienen muy poca información, el 27% mencionó que si conoce de programas de apoyo para el sector agrícola (entre ellos PROCAMPO y FIRA) pero no tienen la certeza de que apoyen o subsidien maquinaria o equipo agrícola. Por otro lado 73% desconoce que programas gubernamentales ofrecen apoyo para adquirir maquinaria.

### CONCLUSIONES

Existe un decremento en la producción por unidad de superficie y una deficiente mecanización, siendo estos los principales problemas para los productores de amaranto, influyendo en gran medida en el abandono del cultivo. El nivel de mecanización es muy bajo en los tres estados encuestados, sólo 12% de los productores cuentan con maquinaria para las labores del cultivo, esto se debe en gran medida a que el resto no cuenta con recursos económicos para la adquisición de la misma. Lo que tiene un impacto directo en la producción pues se detectó que la estructura de los costos de producción por hectárea tiene como tercer rubro más importante los gastos de labores mecanizadas (11%). Los productores de amaranto consideran necesaria la adquisición de maquinaria, como prioridad, la compra de un tractor. La principal forma para la elección de maquinaria en los tres estados encuestados sería por la asistencia técnica (48%), seguido por la experiencia adquirida durante sus años como productor. El hecho de que la mayoría de los productores (73%) desconocen los programas o instituciones que financien la adquisición de maquinaria e implementos agrícolas puede ser causa principal por las que existe insuficiente mecanización en el cultivo del amaranto.

### LITERATURA CITADA

- Álvarez G., Martínez V. G., H. Díaz C. 1985. La utilización de la tecnología en dos comunidades del Plan Mixteca Alta, estado de Oaxaca; el caso de las recomendaciones para el maíz de temporal. *Agrociencia* 61: 113-123.
- Arnal A.P. 2001 Potencia de los tractores agrícolas, Resumen de los datos de los ensayos OCDE realizados en los años 1997, 1998, 1999 y 2000, 6pp., Asociación Empresarial Agropecuaria, ASAJA, Huesca, Informa. Mecanización Agraria-Universidad Pública de Navarra, Director Gerente de AEA ASAJA Huesca, México, 2001.
- Ayala G.A.V., Escobedo L.D., Cortés E.L., Espitia R.E. 2012. El cultivo de amaranto en México, descripción de la cadena, implicaciones y retos, en E. Espitia Rangel (ed.), *Amaranto: ciencia y tecnología* (pp. 315-330). Libro científico. Núm. 2. México: inifap/sinarefi.
- Ayala G.A.V., Rivas V.P., Escobedo L.D., Cortés E.L., Espitia R.E. 2014. La rentabilidad del cultivo de amaranto (*Amaranthus* spp.) en la región centro de México. *CIENCIA ergo-sum*, 21-1: 47-54, marzo-junio 2014. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. [http://ergosum.uaemex.mx/pdfs/pdf\\_vol\\_21\\_1/8\\_alma\\_velia\\_21-1.pdf](http://ergosum.uaemex.mx/pdfs/pdf_vol_21_1/8_alma_velia_21-1.pdf)
- Beltrán S.J.A. 2005. Producción de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.), fertilizado con gallinaza en Huazulco, Morelos. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Mor. 48 p.
- Cortés E.L., Espitia E., Rivas-Valencia P., Hernández-Casillas J. M. 2009. Diagnóstico socioeconómico de la producción de amaranto en Valles Altos. vi Reunión Nacional de Innovación Agrícola. León, Guanajuato, México. p. 327.
- Escalante-Escoffí M.C. 2011. Rescate y revaloración del cultivo del amaranto. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). México, D.F. 89 p.
- INEGI. 2009. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Estados Unidos Mexicanos. Aguascalientes, Ags.

- Mendoza M.S. 1979. Rendimientos de cultivos y necesidades de información técnica de ejidatarios, colonos y pequeños propietarios del Valle del Yaqui, Sonora. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, México 361 p.
- Morales G.J.C., Vázquez N.M., Bressani R.C. 2009. El amaranto. Características físicas, químicas, toxicológicas y funcionales y aporte nutricional. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zuribán. México, D.F. 269 p.
- Negrete C.J. 2011. Políticas de mecanización Agrícola en México”, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad–CTS [en línea] ISSN: 18500013, Disponible en: [http://www.revistacts.net/files/Portafolio/Negrete\\_EDITADO.pdf](http://www.revistacts.net/files/Portafolio/Negrete_EDITADO.pdf) [Consulta: junio 12 2015]. 22 p
- Negrete C.J., Liles Tavares A., Liles Tavares R. 2012. Diseño de tractores agrícolas en México, Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 21(1): 19-25
- Ortiz I.H., Rossel, K.R. 2007. Current Status of Animal Traction in Mexico”, Agricultural Mechanization in Asia, Africa, and Latin America, 38(1): 2007.
- Parra C.F.I., Délano F.J.P. 2012. Uso de batearías promotoras de crecimiento vegetal para aumentar la productividad de amaranto de grano, en E. Espitia Rangel (ed.), Amaranto: ciencia y tecnología (pp. 113-127). Libro científico. Núm. 2. México: inifap/sinarefi.
- Ramírez V.B., Ramírez V.G., Juárez S.J.P., Cesín V.A. 2007. “Tecnología e Implementos Agrícolas: Estudio Longitudinal en una región Campesina de Puebla, México”, Revista de geografía Agrícola, enero-junio, nº 38, Universidad Autónoma Chapingo Texcoco México, pp. 55-70. <http://www.redalyc.org/pdf/757/75703806.pdf>
- Rojas S.R. 2002. Guía para realizar investigaciones sociales. México: Plaza y Valdés. 236 p.
- Ruiz C.J.A.; Medina G.G., González A.I.J.; Ortiz T.C.; Flores L.H.E.; Martínez P.R.A., Byerly M.K.F. 2001. Requerimientos agroecológicos de cultivos. INIFAP-SAGAR. Guadalajara, Jalisco, México. Libro técnico Núm. 324 p.
- Rueda, B. M. C. (2003). Evaluación de variedades de guayaba (*Psidium guajava* L.) en el noreste del estado de Morelos. Tesis de Licenciatura- Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Texcoco, Estado de México. 6-22 pp.
- Sauer J.D. 1993. Grain amaranth. Evolution in crop plants. N.W. Simmonds (Ed.) London, Longman. 4-7 p.
- Segura-Lazcano J. 2009. Más y mejores apoyos para los campesinos mexiquenses. Programa de mecanización del campo del Estado de México. 3 p.
- SAGARPA-SIAP. 2015. Sistema Agropecuario de Consulta. Consultado el 12 de febrero de 2015. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>

