

Factores socioeconómicos para mejorar la producción y comercialización de la nuez pecanera en la Comarca Lagunera

José de Jesús Espinoza Arellano¹
María Gabriela Cervantes Vázquez²
Ignacio Orona Castillo^{2§}
Víctor Manuel Molina Morejón¹
Liliana Angélica Guerrero Ramos¹
Adriana Monserrat Fabela Hernández¹

¹Facultad de Contaduría y Administración-Universidad Autónoma de Coahuila-Unidad Torreón. Boulevard Revolución 153 oriente, Col. Centro, Torreón, Coahuila, México. CP. 27000. ²Facultad de Agricultura y Zootecnia-Universidad Juárez del Estado de Durango, Ejido Venecia, Gómez Palacio, Durango, México. CP. 35170.

§Autor para correspondencia: orokaz@yahoo.com

Resumen

En la Comarca Lagunera se tienen establecidas 9 957 ha con nogal pecanero ubicándose la región como la tercera en importancia nacional. Los estudios de tipo socioeconómico en nogal en México son principalmente de tipo descriptivo, se requieren estudios que analicen las relaciones entre las diferentes variables del cultivo que permitan hacer recomendaciones para impulsar su crecimiento. El objetivo de este trabajo fue analizar la relación entre diversos factores de tipo socioeconómico como el tamaño de huerta, la capacitación y el financiamiento con variables como los rendimientos, precio, ingresos brutos, infraestructura para cosechar y venta de nuez seleccionada. Para obtener la información se aplicó durante el año 2014 una encuesta a una muestra de 27 huertas distribuidas en la región. Los datos se analizaron mediante Análisis de Varianza de un factor para comparar las medias de los grupos: huertas que reciben vs las que no reciben capacitación. huertas que reciben vs las que no reciben financiamiento; y huertas de hasta tres hectáreas vs más de tres hectáreas. Se encontraron diferencias en variables como rendimientos por hectárea, precio de la nuez, venta de nuez seleccionada, infraestructura para la comercialización e ingresos. Para mejorar la situación de las huertas de nogal en la Comarca Lagunera se recomienda fortalecer la capacitación y el financiamiento, particularmente de los pequeños productores y por la importancia del tamaño de huerta, buscar formas de organización para lograr economías de escala en la producción y comercialización de la nuez pecanera en la Comarca Lagunera.

Palabras clave: capacitación, financiamiento, nogal, tamaño de huerta.

Recibido: marzo de 2019

Aceptado: mayo de 2019

Introducción

La nuez pecanera (*Carya illinoensis* Koch.) es originaria del norte de México y sureste de los Estados Unidos de América (Gray, 1973). Por muchos años la nuez fue uno de los alimentos principales de los indios americanos (Tait, 1996). Actualmente se utiliza para elaborar una gran variedad de productos como dulces, confituras, pays, pasteles, galletas, helados, nieve, ingrediente para cocina gourmet y cocina tradicional (COMENUEZ, 2017). Mantiene una competencia fuerte en el mercado con nueces sustitutas como la almendra, la nuez de castilla (walnut) y la avellana (hazelnut) (COMENUEZ, 2017).

La producción mundial de nuez pecanera en el ciclo 2016-2017 fue de 118 200 t (base descascarada). México es el productor mundial de nuez pecanera más importante con un total de 58 970 t (base descascarada), representando 50% de la producción mundial, seguido de los Estados Unidos de América con 52 400 t, que representa 44% del total, ambos países participan, en conjunto, con 94% de la producción mundial (INC, 2018). En México destacan en producción de nuez los Estados de Chihuahua, Sonora, Coahuila y Durango con participaciones relativas del 63.14%, 13.39%, 10.83% y 5.74%, respectivamente (SIAP, 2018).

México es el principal exportador mundial con un monto de 34 882 t (base descascarada) representando 63% del total seguido de Estados Unidos de América con 35% (INC, 2018). En Estados Unidos de América, destacan en producción los estados de Georgia, Nuevo México, Texas, Arizona y Oklahoma con 36.4%, 31.30%, 12.93%, 9.52% y 4.76%, respectivamente (USDA-NASS, 2018). Ante la demanda creciente de nuez a nivel mundial impulsada por China y la mayor competencia de estados productores de México y otros países es necesario mejorar la producción de la Comarca Lagunera y mantener la competitividad de la región.

Sin embargo, se carece de estudios que indiquen los factores que se requiere fortalecer para impulsar la producción de la región. Se parte de la hipótesis de que existen diversos factores de tipo socioeconómico como la capacitación, el financiamiento y el tamaño de huerta que impactan directamente a variables como los rendimientos, precio, ingresos brutos, infraestructura para cosechar y la comercialización. La Comarca Lagunera, integrada por diez municipios del noreste del estado de Durango y cinco del suroeste del estado de Coahuila, contribuye con 9.5% de la producción nacional de nuez (SAGARPA-LAGUNA, 2018).

Las primeras plantaciones del nogal en la Comarca Lagunera se establecieron en 1948 y las variedades introducidas fueron Western, Wichita, Burkett, San Saba improved, Stuart, Barton y Mahan, predominando las dos primeras (Medina y Cano, 2002). A pesar de su importancia, en México existe muy poca investigación de tipo socioeconómico en este cultivo y la que existe es de tipo descriptiva. Algunos son estudios de caracterización de productores (Orona *et al.*, 2006; Luna *et al.*, 2013; Orona *et al.*, 2013; Cervantes *et al.*, 2018), otros son estudios de rentabilidad (López *et al.*, 2011; Retes *et al.*, 2014) y de planeación estratégica (Ojeda *et al.*, 2010). Es necesario, realizar estudios de tipo explicativo inferencial que permitan identificarlos factores que tienen relación con variables como los rendimientos, ingresos, infraestructura y comercialización.

En la agricultura, como en otras actividades económicas, constantemente están surgiendo desarrollos tecnológicos que permiten incrementar la productividad. Una manera de hacer llegar esos desarrollos a los agricultores es la capacitación. De acuerdo con Nakano *et al.* (2018) la

capacitación es un método efectivo para difundir las nuevas tecnologías, incrementar la productividad y disminuir la pobreza rural. Dado que la capacitación tiene un alto costo, el reto para estos autores es elegir el mejor método al más bajo costo para llevar los conocimientos a los agricultores (Nakano *et al.*, 2018). Rocoet *al.* (2012) identificaron a la capacitación como un factor que influye en la adopción de prácticas agrícolas de conservación de suelo y agua.

Por su parte, Pan y Zhang (2018) afirman que la capacitación en el uso de los fertilizantes es un prerrequisito para su manejo científico evitando aplicaciones excesivas. Uno de los métodos de divulgación que han seguido organismos internacionales es la elaboración de manuales de capacitación para mejorar la productividad y calidad de los productos de los agricultores (FAO, 2015). Baloch y Thapa (2016) aseveran que el incremento de los rendimientos depende de muchos factores, pero en particular la capacitación incrementa las habilidades para mejorar la productividad. Afirman que además de la extensión existen otros factores que influyen sobre los rendimientos destacando la disponibilidad de financiamiento para adquirir los insumos, disponibilidad de mano de obra y el tamaño de la granja.

De manera similar Wossen *et al.* (2017) indican que hay un efecto positivo y significativo de la capacitación en la adopción tecnológica y el bienestar familiar aseverando que el impacto es mayor cuando los productores tienen acceso al financiamiento formal.

La falta de financiamiento es una de las limitantes principales para la modernización de la agricultura, Juárez *et al.* (2005) afirman que el financiamiento es de importancia cardinal en la política económica para incrementar la producción y productividad de los diversos sectores de la economía y para alcanzar el bienestar social. Guirkinger y Trivelli (2006); Cieza (2012) sostienen que las limitaciones en el financiamiento frenan el desarrollo de la agricultura. Por su parte, Chen *et al.* (2015) han encontrado que la banca comercial tiene poca participación y bajo interés en financiar la agricultura, por lo cual el financiamiento, en términos de provisión de insumos y servicios, proviene principalmente de la propia cadena de valor.

En ese mismo sentido, Trzeciak-Duval (2003) indica que para que la banca tenga mayor participación en la economía requiere de condiciones macroeconómicas favorables destacando la estabilidad en la inflación y en la moneda. Tiffen (2006) menciona que existe también la problemática de la cultura de no pago, lo que se une a la ausencia de incentivos para que los bancos privados financien la agricultura. Kopparthiy y Kagabo (2012) sostienen que es necesario el acceso al crédito, para adquirir los insumos, como una manera de incrementar la productividad y erradicar la pobreza.

Otro factor de importancia en la determinación de los rendimientos e ingresos es el tamaño de la explotación, en nuestro caso del tamaño de la huerta. Campos y Chaves (2012) aseveran que algunas de las debilidades del sector agrario son la dispersión de la oferta y la pequeña dimensión de las explotaciones agrarias. Por ello, proponen la figura de cooperativas con el fin de concentrar la producción y obtener economías de escala. Van *et al.* (1995) encontraron que las grandes granjas tienden a hacer un mayor uso de tecnologías intensivas en capital y cuentan con habilidades gerenciales mayores, mientras que las pequeñas son intensivas en mano de obra por lo que las primeras pueden lograr economías de escala reduciendo los costos de producción.

En este mismo sentido Sheng *et al.* (2014) encontraron que las unidades más grandes tienen mayor productividad, pero no por la escala sino por los cambios en la tecnología de producción. Como se aprecia, se ha encontrado en diversos países y cultivos que las variables capacitación, financiamiento y escala de producción tienen influencia en los resultados de las empresas agropecuarias. Sin embargo, en México, en el cultivo del nogal, los estudios existentes no abordan estos aspectos más allá del análisis descriptivo.

El objetivo de este trabajo fue analizar la relación de diversos factores de tipo socioeconómico como la capacitación, el financiamiento y el tamaño de huerta y su relación con variables como los rendimientos, precio, ingresos brutos e infraestructura en el cultivo del nogal y proponer medidas de política pública para fomentar su crecimiento.

Materiales y métodos

La Comarca Lagunera se ubica en el Norte-Centro de México. Está integrada por diez municipios de la región Noreste del estado de Durango y cinco del suroeste del estado de Coahuila. Se ubica a una altitud media de 1 139 msnm, un clima seco desértico o estepario cálido con lluvias en verano e inviernos frescos; la precipitación media anual es de 258 mm y la temperatura media es de 22.1 °C, con rangos de 38.5 °C como media máxima y 16.1 °C como media mínima (García *et al.*, 2009).

Para obtener la información se aplicó en el año 2014 una encuesta a una muestra aleatoria de 27 huertas distribuidas en los municipios de Francisco I. Madero, San Pedro de las Colonias, Torreón y Matamoros, del estado de Coahuila y en Tlahualilo, Gómez Palacio, Lerdo, Nazas y Rodeo del estado de Durango. La muestra se tomó del padrón de productores de nogal obtenido de la Junta Local de Sanidad Vegetal de SAGARPA. El cuestionario estuvo integrado por 23 preguntas, divididas en los siguientes bloques: características generales de la huerta, aspectos tecnológicos del manejo de la huerta, capacitación recibida, infraestructura disponible, financiamiento a la producción y a la comercialización, organización de productores y comercialización.

Para el cálculo de la muestra se utilizó el muestreo simple aleatorio (Fuller, 2009).

$$n = \frac{t_{\alpha/2}^2 S^2}{d^2 + \frac{t^2 S^2}{N}}$$

Donde: n= tamaño de la muestra; t= 1.96 con $\alpha= 0.05$; $S^2= 13.022$ es la varianza obtenida de datos de un muestreo anterior de la variable precio de la nuez al productor; d= 1.5 es el nivel de precisión de la estimación o la distancia que desee el investigador que como máximo se aleje de la variable de referencia, en este caso del precio al productor y N= tamaño de la población (396 huertas). El cálculo de la muestra fue de 21 cuestionarios; sin embargo, se aplicaron 27 para mejorar el nivel de precisión de los resultados.

Los datos se analizaron utilizando el análisis de varianza de un factor. Se utilizaron como factores 1) la capacitación (recibe vs no recibe capacitación); 2) el financiamiento (recibe vs no recibe financiamiento); y 3) el tamaño de huerta. En este último caso se manejaron dos estratos: a) hasta tres hectáreas; y b) más de tres hectáreas. Estos estratos son los que, de acuerdo con técnicos

extensionistas de campo y a la estadística inferencial, mostraron ser los que hacían diferencia entre las variables analizadas. De los 27 cuestionarios aplicados 16 fueron a huertas de hasta tres hectáreas y 11 a huertas de más de 3 ha. Siguiendo el muestreo estratificado, esto guarda proporcionalidad con el padrón de huertas de la Comarca Lagunera donde 63% son de hasta 3 ha y 37% de más de tres hectáreas, con una pequeña diferencia en relación a la muestra debido a ajustes al momento del trabajo de campo.

De acuerdo con Lind *et al.* (2004); Levin y Rubin (2010) cuando las muestras son pequeñas (menor a 30 observaciones) se recomienda usar el estadístico 't' de student con $(n_1+n_2)-2$ grados de libertad, donde n_1 y n_2 son los tamaños de las dos muestras y dado que la información se obtuvo mediante encuesta se utilizó un nivel de significancia máximo $\alpha=0.1$ (Kazmier, 1998). Los cálculos se realizaron en el paquete estadístico SPSS versión 20.0.

Resultados y discusión

De acuerdo a la teoría, variables como la capacitación, el financiamiento y el tamaño de huerta son factores determinantes de aspectos como el rendimiento, el precio de venta, la forma de comercialización, la infraestructura y el ingreso, entre otras. A continuación, se presentan los resultados del análisis para el nogal en la Comarca Lagunera.

Capacitación

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del análisis de varianza de acuerdo al factor capacitación. En general, se observa que el precio ($p < 0.1$), la proporción de nuez comercializada a granel seleccionada ($p < 0.01$) y la infraestructura ($p < 0.05$) difieren dependiendo si los productores recibieron o no capacitación superando en todos los casos los nogaleros que si la recibieron. Cabe mencionar, que la capacitación recibida por los pequeños productores fue básicamente en plagas por parte de técnicos de la Junta Local de Sanidad Vegetal, mientras que los medianos y grandes productores contrataron asistencia técnica privada que incluyó no solamente plagas sino también riegos, podas, fertilización, clasificación de la nuez y cosecha mecánica.

En los casos de los rendimientos e ingresos, los que recibieron capacitación presentan valores mayores, pero sin significancia derivado principalmente de la alta variabilidad en las variables. En el caso de los rendimientos, los productores que recibieron capacitación superaron en 430 kg ha^{-1} a los que no la recibieron y aunque la diferencia no fue significativa, esa cantidad representa casi un tercio del rendimiento promedio de una huerta típica de la región. En cuanto al ingreso, los que recibieron capacitación tuvieron un ingreso adicional de $\$9\,720.00 \text{ ha}^{-1}$ el cual, desde el punto de vista económico representa más de 25% de los costos de producción por hectárea.

En general los resultados coinciden con diversos autores que destacan la importancia de la capacitación. Wossen *et al.* (2017) encontraron que la capacitación mejora la adopción tecnológica, la productividad y el ingreso de los productores, aunque identificaron otros factores que tienen influencia adicional como el acceso al crédito, la educación, la edad y el tamaño del predio. Roco *et al.* (2012) coinciden también en la importancia de este factor al afirmar que, por cada actividad de capacitación, la probabilidad de adoptar las tecnologías aumenta 35.1% en un agricultor promedio.

Pan y Zhang (2018) encontraron que la capacitación en el uso de los fertilizantes incrementó 40% el conocimiento sobre su manejo. Nakano *et al.* (2018); Baloch y Thapa (2016) encontraron rendimientos mayores en las huertas de productores que recibieron capacitación, pero además observaron que en el tiempo la diferencia en productividad se amplió en comparación con aquellos que no se capacitaron. Orona *et al.* (2006), en un trabajo sobre nogal en la Comarca Lagunera, sugirieron capacitación específicamente en manejo de plagas y enfermedades y uso de sistemas de riego eficientes.

Estos resultados destacan la importancia de la capacitación para el proceso de adopción tecnológica y el mejoramiento del ingreso. Sin embargo, en este trabajo se encontró que la capacitación no solamente influye en la adopción de prácticas tecnológicas de campo, sino también en variables como la venta de nuez seleccionada y la adquisición de implementos para la cosecha (Cuadro 1).

Cuadro 1. Comparación de medias entre la capacitación y variables seleccionadas.

| Variables | ¿Recibe capacitación? | N | Media | Desviación típica | Significancia |
|---|-----------------------|----|------------|-------------------|---------------|
| Rendimiento (t ha ⁻¹) | Si | 14 | 1.5758 | 0.85106 | 0.137 |
| | No | 13 | 1.1457 | 0.55999 | |
| Precio ponderado de venta de la nuez (\$ kg ⁻¹) | Si | 14 | 44.1538 | 13.81482 | 0.08 |
| | No | 13 | 36.8358 | 5.71968 | |
| Proporción de nuez comercializada a granel seleccionada (%) | Si | 14 | 53.5714 | 48.92807 | 0.001 |
| | No | 13 | 0 | 0 | |
| Infraestructura (número de implementos para la cosecha) | Si | 14 | 1.1429 | 1.65748 | 0.046 |
| | No | 13 | 0.1538 | 0.37553 | |
| Ingreso bruto (\$ ha ⁻¹) | Si | 14 | 59282.6129 | 36494.42209 | 0.418 |
| | No | 13 | 49562.2 | 22605.36474 | |

Financiamiento

En el Cuadro 2 se presentan la comparación de medias de variables seleccionadas para aquellos productores que recibieron o no financiamiento.

Cuadro 2. Comparación de medias entre el financiamiento para producir y variables seleccionadas.

| Variables | ¿Recibe financiamiento? | N | Media | Desviación típica | Significancia |
|---|-------------------------|----|------------|-------------------|---------------|
| Rendimiento (t ha ⁻¹) | Sí | 5 | 2.22 | 0.7328 | 0.003 |
| | No | 22 | 1.1752 | 0.61064 | |
| Precio ponderado de venta de la nuez (\$ kg ⁻¹) | Sí | 5 | 40.42 | 6.23554 | 0.989 |
| | No | 22 | 40.3455 | 11.79373 | |
| Proporción de nuez comercializada a granel seleccionada (%) | Sí | 5 | 96 | 8.94427 | 0 |
| | No | 22 | 12.2727 | 32.06122 | |
| Infraestructura (número de implementos para la cosecha) | Sí | 5 | 2 | 2.34521 | 0.008 |
| | No | 22 | 0.3636 | 0.72673 | |
| Ingreso bruto (\$ ha ⁻¹) | Sí | 5 | 91530 | 38728.9233 | 0.001 |
| | No | 22 | 46209.7809 | 21508.96406 | |

El financiamiento resultó ser altamente significativo ($p < 0.01$) para cuatro de las cinco variables analizadas: rendimientos, nuez comercializada de forma seleccionada, infraestructura e ingreso. Estos resultados son congruentes con lo esperado ya que un productor con recursos está en posibilidades de adquirir y aplicar oportunamente los fertilizantes e insumos necesarios para el buen desarrollo del nogal. Los rendimientos de las huertas de productores con financiamiento superan en más de una tonelada (88%) a las huertas sin los recursos económicos necesarios.

Estos resultados coinciden con Dong *et al.* (2010) quienes encontraron que, al eliminar las restricciones de acceso al crédito, la productividad se incrementó 31.6% mientras que el ingreso de las familias se elevó 23.2%. Kopparthiand y Kagabo (2012) encontraron una correlación alta entre aquellos productores que tuvieron acceso al financiamiento y sus niveles de producción e ingreso. Guirkinger y Boucher (2007) encontraron que al reducir las restricciones de acceso al crédito la producción por hectárea se incrementó 26%. Cervantes *et al.* (2018) encontraron en nogal en la Comarca Lagunera, que los productores con disponibilidad mayor de financiamiento obtuvieron rendimientos mayores.

Encontraron que las huertas entre 1 y 10 ha solo 9.1% recibieron financiamiento bancario y obtuvieron un rendimiento de 1.2 t ha⁻¹; mientras que las huertas de 45 y 100 ha recibieron 100% créditos y obtuvieron un rendimiento de 2.4 t ha⁻¹. El porcentaje de nuez comercializada de forma seleccionada también aumentó significativamente ($p < 0.01$), 96% contra 12.27% de los que venden sin seleccionar lo cual se debe que el productor posee recursos necesarios para contratar personal para ese fin. Asimismo, el contar con mayores recursos le permite adquirir más implementos para la comercialización ($p < 0.01$) como la vibradora, quebradora, seleccionadora, bodega, etc. por lo que puede comercializar mejor su cosecha de ahí que los ingresos brutos de los productores que cuentan con financiamiento casi duplican a los que no disponen de ello ($p < 0.01$) (Cuadro 2).

Tamaño de huerta

En el Cuadro 3 se muestran las comparaciones de medias de diferentes variables de acuerdo al factor tamaño de huerta. Se observó que el precio de la nuez ($p < 0.1$), el porcentaje de nuez vendida a granel en forma seleccionada ($p < 0.05$) y la infraestructura para la cosecha ($p < 0.01$) difieren según el tamaño de la huerta.

Cuadro 3. Comparación de medias entre el tamaño de la huerta y variables seleccionadas.

| VARIABLES | Tamaño de huerta | N | Media | Desviación típica | Significancia |
|---|------------------|----|------------|-------------------|---------------|
| Rendimiento (t ha ⁻¹) | Hasta 3 ha | 16 | 1.2903 | 0.72606 | 0.52 |
| | Más de 3 ha | 11 | 1.4827 | 0.79227 | |
| Precio ponderado de venta de la nuez (\$ kg ⁻¹) | Hasta 3 ha | 16 | 37.375 | 5.16236 | 0.085 |
| | Más de 3 ha | 11 | 44.7 | 15.25444 | |
| Proporción de nuez comercializada a granel seleccionada (%) | Hasta 3 ha | 16 | 12.5 | 34.1565 | 0.027 |
| | Más de 3 ha | 11 | 50 | 48.78524 | |
| Infraestructura (número de implementos para la cosecha) | Hasta 3 ha | 16 | 0.125 | 0.34157 | 0.006 |
| | Más de 3 ha | 11 | 1.4545 | 1.75292 | |
| Ingreso bruto (\$ ha ⁻¹) | Hasta 3 ha | 16 | 47126.5294 | 23570.02509 | 0.126 |
| | Más de 3 ha | 11 | 65476.4282 | 36816.83958 | |

En general, a tamaño mayor de huerta, los precios, la venta de nuez seleccionada y la infraestructura mejoran. Lo anterior coincide con Cervantes *et al.* (2018) quienes encontraron que ‘los productores con tamaño mayor de huerto tienen comercializadores fijos; mientras que el resto, está sujeto a compradores que ofrecen determinado precio por el producto; la incertidumbre comercial es más fuerte en los huertos de tamaño menor’. Campos y Cháves (2012) y Ayala *et al.* (2008) afirman que una manera de vender mejor los productos del campo es organizarse en cooperativas con la finalidad de integrar volúmenes mayores de producción y negociar precios mejores.

Para las variables rendimiento e ingreso bruto, aunque la diferencia entre medias no fue significativa, en el caso de los rendimientos, la producción, en promedio, fue de casi 200 kg en favor de las grandes huertas (15% del rendimiento promedio de una huerta). Esto coincide con Mamudu (2016) quien encontró una relación positiva entre el tamaño de granja y la productividad la cual fue superior 10% en el caso de las grandes. Igualmente, Abate *et al.* (2014) encontraron también que al organizarse en cooperativas y producir a escala mayor se incrementa la eficiencia productiva debido al mayor acceso a insumos y servicios de extensión.

En el caso del ingreso se obtuvieron más de \$18 000.00 ha⁻¹ en favor de las huertas grandes lo cual para los nogaleros es significativo si se considera que el costo de producción por hectárea es de aproximadamente \$35 000.00 por lo que esa diferencia representa más de 50. Algunos autores como Sheng *et al.* (2014) encontraron un ingreso mayor en granjas grandes; sin embargo, afirman que el éxito depende de que estas granjas tengan financiamiento, capital humano y capacitación. De acuerdo con Orona *et al.* (2006) los productores de nogal en la Comarca Lagunera con huertas más pequeñas son los del sector ejidal, quienes requieren mayor apoyo en términos de financiamiento y capacitación.

Conclusiones

Recibir capacitación es un factor significativo en las variables precio de venta, proporción de nuez comercializada a granel seleccionada e infraestructura para comercialización. En los casos de las medias del rendimiento e ingreso por hectárea, también fueron mayores para huertas que recibieron capacitación, aunque sin ser significativas, pero de importancia económica para los productores.

El factor más importante fue el financiamiento. En cuatro de las cinco variables de contraste se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas destacando los recursos suficientes y oportunos para tener un manejo mejor de la huerta lo que en este caso se reflejó en un rendimiento que casi duplica al de aquellas huertas sin financiamiento. Las huertas que recibieron financiamiento presentaron ingresos mayores, mejor infraestructura y mayor porcentaje de nuez vendida de manera seleccionada. Las huertas de tamaño superior a 3 ha, registraron valores superiores en el precio de venta, la proporción de nuez comercializada a granel de forma seleccionada y la infraestructura para comercialización. Las medias de rendimiento e ingreso por hectárea también fueron mayores para huertas grandes, aunque sin ser significativas estadísticamente.

La relevancia del tamaño de huerta permite recomendar a los pequeños, que requieren organizarse para lograr economías de escala, realizar compras consolidadas de insumos e incremento en la capacidad de negociación en la venta de nuez. Los resultados obtenidos de las huertas que

recibieron capacitación y financiamiento permiten recomendar a las instituciones públicas y a las organizaciones de productores promover fuertemente la capacitación y la obtención de financiamiento, sobre todo a pequeños productores, lo cual se traducirá en mayores rendimientos de nuez, incremento en el precio de venta y en mejores ingresos para los productores.

Literatura citada

- Abate, G. T.; Francesconi, G. N. y Getnet, K. 2014. Impact of agricultural cooperatives on smallholders' technical efficiency: empirical evidence from Ethiopia. *Annals Public Cooperative Econ.* 85(2):257-286.
- Baloch, M. A. and Thapa, G. B. 2016. The effect of agricultural extension services: Date farmers' case in Balochistan, Pak. *J. Saudi Soc. Agric. Sci.* 17(1):282-289.
- Campos, C. V. y Chaves, A. R. 2012. El papel de las cooperativas en la crisis agraria. Estudio empírico aplicado a la agricultura mediterránea española. *Cuadernos de Desarrollo Rural.* 9(69):175-194.
- Cervantes, V. M. G.; Orona, C. I.; Vázquez, V. C; Fortis, H. M. y Espinoza, A. J. J. 2018. Análisis comparativo de huertos de nuez pecanera (*Carya illinoensis* Koch) en la Comarca Lagunera. *Rev. Mex. de Cienc. Agríc.* 9(1):25-35.
- Chen, K.; Joshi, P.; Cheng, E. and Birtal, P. 2015. Innovations in financing of agri-food value chains in China and India: Lessons and policies for inclusive financing. *China Agric. Econ. Review.* 7(4):616-640.
- Cieza, R. 2012. Financiamiento y comercialización de la agricultura familiar en el Gran La Plata. Estudio en el marco de un proyecto de Desarrollo Territorial. *Mundo Agrario.* 12(24):1-18.
- COMENUEZ. 2017. Comité mexicano del sistema producto nuez A. Estudio de mercado estratégico de la nuez pecanera. http://www.comenuez.com/assets/estudio-estrategico-nuez-pecanera-v13.8---chihuahua-2016--6.0_.pdf.
- Dong, F.; Lu, J. and Fea, A. M. 2010. Effects of credit constraints on productivity and rural household income in China. *CARD Working Papers.* 507. http://lib.dr.iastate.edu/card_workingpapers/507. Iowa State University, Digital repository.
- FAO. 2015. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Guía de capacitación en temas agrícolas para agricultores familiares. ISBN 978-92-5-309026-6. Managua, Nicaragua. <http://www.fao.org/3/a-i5249s.pdf>.
- Fuller, W. A. 2009. *Samplig Statistics.* Ed. Wiley.
- García, H. J. L.; Orona, C. I.; González, C. G.; Valdez, C. R.; Murillo, A. B.; Troyo, D. E.; Fortis, H. M. y Segura, C. M. 2009. Interacciones nutrimentales y normas de diagnóstico de nutrimento compuesto en nogal pecanero (*Carya illinoensis*). *Rev. Chapingo. Ser. Hortic.* 15(2):141-147.
- Gray, O. S. 1973. Consider pollen when planting. *The pecan Quarterly.* 7(3):24-25.
- Guirking, C. and Boucher, S. 2007. Credit constraints and productivity in peruvian agriculture. Working Paper No. 07-005, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Davis, CA. <https://cloudfront.escholarship.org/dist/prd/content/qt2hp2j7fm/qt2hp2j7fm.pdf>.
- Guirking, C. y Trivelli, C. 2006. Limitado financiamiento formal para la pequeña agricultura: ¿solo un problema de falta de oferta? *Debate Agrario.* 40(41):31-60.

- International Nut & Dried Fruit (INC.) 2018. Nuts & dried fruits statistical yearbook 2016/2017. <https://www.nutfruit.org/files/multimedia/1510229514-1497859419-statistical-yearbook-2016-2017.pdf>.
- Juárez, J. P.; Majoral, R. y Ramírez, B. 2005. El impacto de la modernización bancaria en una región campesina del estado de Puebla, México. *Papeles de Geografía*. (41-42):143-160.
- Kazmier, L. J. 1998. *Estadística aplicada a la administración y a la economía*. Ed. McGraw Hill, serie Schaum. Tercera edición. México, DF. 428 p.
- Kopparthi, M. and Kagabo, N. 2012. ¿Is value chain financing a solution to the problems and challenges of access to finance of small-scale farmers in Rwanda? *Managerial Finance*. 38(10):993-1004.
- Levin, R. y Rubin, D. 2010. *Estadística para Administración y Economía*. Ed. Pearson. 7ª edición revisada. México, DF. 799 p.
- Lind, D.; Marchal, W. y Mason, R. 2004. *Estadística para administración y economía*. (Ed.). Alfaomega. 11ª (Ed.). México, DF. 830 p.
- López, D. J.; Arras, V. A. M.; Salas, G. M.; Aguilar, V. A.; Robles, H. L.; Villalobos, P. E. y Rodríguez, A. A. 2011. Rentabilidad del nogal pecanero bajo sistemas de producción de mediana tecnología en Delicias, Chihuahua. *Rev. Mex. Agron*. 29(2):720-732.
- Luna, M. N.; Jaramillo, V. J.; Ramírez, J. J.; Escobedo, G. S.; Bustamante, G. A. y Campos, R. G. 2013. Tipología de unidades de producción de nuez de castilla en sistema de producción tradicional. *Rev. Agric. Soc. Des*. 10(1):283-303.
- Mamudu, A. A. 2016. Agricultural productivity, credit and farm size nexus in Africa: a case study of Ghana. *Agricultural Finance Review*. 76(2):288-308. <https://doi.org/10.1108/AFR-12-2015-0058>.
- Medina, M. M. C. y Cano, R. P. 2002. Aspectos generales del Nogal Pecanero. *In: tecnología de producción en Nogal Pecanero*. Primera edición. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental La Laguna. Matamoros, Coahuila. Libro técnico núm. 3. 222 p.
- Nakano, Y.; Tsusaka, T.; Aida, T. and Pede, V. 2018. Is farmer-to-farmer extension effective? The impact of training on technology adoption and rice farming productivity in Tanzania. *World Development*. 105(2018):336-351.
- Ojeda, B. D.; Arras, V. A. M.; Hernández, R. A.; López, D. J.; Aguilar, V. A. y Denogean, B. F. 2010. Análisis FODA y perspectivas del cultivo del nogal pecanero en Chihuahua. *Rev. Mex. Agron*. 27(2):348-359.
- Orona, C. I.; Espinoza, A. J. J.; González, C. G.; Murillo, A. B.; García, H. J. L. y Santamaría, C. J. 2006. Aspectos técnicos y socioeconómicos de la producción de nuez (*Carya illinoensis* Koch.) en la Comarca Lagunera, México. *Agric. Téc. Méx*. 32(3):295-301.
- Orona, C. I.; Sangerman, J. D. M.; Fortis, H. M.; Vázquez, V. C. y Gallegos, R. M. A. 2013. Producción y comercialización de nuez pecanera (*Carya illinoensis* Koch) en el norte de Coahuila, México. *Rev. Mex. de Cienc. Agríc*. 4(3):461-473.
- Pan, D. and Zhang, N. 2018. The role of agricultural training on fertilizer use knowledge: a randomized controlled experiment. *Ecol. Econ*. 148(2018):77-91.
- Retes, L. R.; Nasaimea, P. A.; Moreno, M. S.; Denogean, B. F. y Martín, R. M. M. 2014. Análisis de rentabilidad del cultivo de nogal pecanero en la costa de Hermosillo. *Rev. Mex. Agron*. 34(1):872-882.

- Roco, L.; Jara, R. y Engler, A. 2012. Factores que influyen en la adopción de tecnologías de conservación de suelos en el secano interior de Chile Central. *Rev. Fac. Cienc. Agr.* 44(2):31-45.
- SAGARPA. 2017. Planeación Agrícola nacional 2017-2030: Nuez pecanera mexicana. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257079/Potencial-Nuez_Pecanera.pdf.
- SAGARPA. 2018. Secretaría de Agricultura, ganadería, pesca y alimentación. Delegación en la Comarca Lagunera. Servicio de Información Estadística. Delegación Federal de SAGARPA en la Comarca Lagunera. Ciudad Lerdo, Durango.
- Sheng, Y.; Zhao, S.; Nossal, K. and Zhang, D. 2014. Productivity and farm size in Australian agriculture: reinvestigating the returns to scale. *Austr. J. Agric. Res. Econ.* 59:16-38.
- SIAP. 2018. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Servicio de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera.
- Tait, N. 1996. The Pecan tree. Dohmann pecan farms. <http://www.ortech-engr.com/pecans/tree.html>.
- Tiffen, P. 2006. Lecciones aprendidas en el financiamiento de las cadenas agrícolas de valor: importancia del entorno. *In*: Quirós, R. (Ed.). Financiamiento de las cadenas agrícolas de valor. San José, C. R. Ed. Academia de Centroamérica; FAO; RUTA; Serfirural. 38-39 pp.
- Trzeciak, D. A. 2003. Agriculture finance and credit infrastructure conditions, policies and channels. *Agric. Econ. Czech.* 49(3):106-112.
- USDA-NASS. 2018. United States Department of Agriculture-National Agricultural Statistics Service. Noncitrus Fruits and Nuts 2017 Summary, June 2018. <https://www.nass.usda.gov/Publications/Todays.Reports/reports/ncit0618.pdf>.
- Van, Z. J.; Binswanger, H. and Colin, T. 1995. The relationship between farm size and efficiency in South African Agriculture. The World Bank. Policy Research Working Paper 1548. <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-1548>.
- Wossen, T.; Abdoulaye, T.; Alene, A.; Mekbib, G.; Haile, M.; Feleke, S.; Olanrewaju, A. and Manyong, V. 2017. Impacts of extension access and cooperative membership on technology adoption and household welfare. *J. Rural Studies.* 54(2017):223-233.