

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS TECNOLÓGICOS, PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DE LA ESTRATEGIA DE EXTENSIONISMO PLAN TIERRA BLANCA

Victoria Domínguez-Torres¹, José Luis Jaramillo-Villanueva^{1*}, Alfonso Macías-Laylle¹, Néstor Estrella-Chulim¹, Marlene Martínez-Domínguez²

¹Colegio de Postgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula, 72760. Puebla, México.

²Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Sierra Nevada 347, Col. Loma Linda C.P.68024, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

*Autor de correspondencia: jaramillo@colpos.mx

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios tecnológicos, económicos y productivos generados por la estrategia de extensionismo “Plan Tierra Blanca” en los productores agrícolas beneficiarios, y generar recomendaciones para futuras intervenciones. La información se obtuvo mediante una encuesta probabilística con tamaño muestral de 66 productores, con precisión de 10% y confiabilidad de 95%. Los datos se colectaron en diciembre de 2018. Los resultados mostraron que la edad promedio del jefe de familia es de 58 años, la escolaridad promedio de 5 años, 80.3% de los entrevistados se dedican a la agricultura como su principal ocupación. El 66.7% se dedica a la siembra de maíz como su principal cultivo, el tamaño promedio de las parcelas es de 9.7 hectáreas, y la superficie promedio sembrada con maíz es de 2.2 hectáreas. Los entrevistados enfrentaron pérdidas de sus cosechas o animales en 2018 principalmente por sequía. En 2016, segundo año de operación del PTB, hubo rendimientos más altos con un promedio de 4,369.8 kg/ha. En 2017, las medias de semilla, densidad de población, y rendimiento (kg/ha) fueron estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$), con respecto al año base, en tanto que, en 2018, la media de ingreso por venta de maíz también fue estadísticamente significativa.

Palabras clave: evaluación, Plan Tierra Blanca, extensionismo, tecnología agrícola.

INTRODUCCIÓN

La extensión es un proceso educativo, permanente y continuo, de intercambio de conocimientos técnico-científicos y tradicionales, para mejorar la calidad de vida de los productores y sus familias. Es multidimensional, lo que implica considerar al productor en sus aspectos humanos, sociales, económicos, ambientales y culturales (Medina-Torres, 2018). Cadena-Iñiguez *et al.* (2018) enfatizan que la extensión agrícola es un proceso complejo de intercambio de saberes que propicia el desarrollo de capacidades mediante la educación no formal.

El extensionismo agrícola en México se ha conceptualizado de diferentes formas. Éste puede definirse de acuerdo al contexto en que se utilice y con base en diversas posiciones teóricas. Históricamente se reconocen dos enfoques: uno que propugna por el crecimiento económico impulsando las capacidades individuales para que los productores apliquen las innovaciones del avance técnico; otra que promueve formas de cooperación social cimentadas en la solidaridad y ayuda mutua de los campesinos (Álvarez, 2011).

Citation: Domínguez-Torres V, Jaramillo-Villanueva JL, Macías-Laylle A, Estrella-Chulim N, Martínez-Domínguez M. 2022. Evaluación de los resultados tecnológicos, productivos y económicos de la estrategia de extensionismo Plan Tierra Blanca. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v19i4.1288>

Editor in Chief:
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: January 08, 2020.
Approved: June 18, 2020.

Estimated publication date:
January 26, 2023.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



Por su parte Santos-Chávez *et al.* (2019) distinguen tres dimensiones del concepto; la educativa, de origen académico, que tiene el propósito es extender el trabajo de las universidades a la comunidad rural; la comunicativa con una concepción de innovación orientada a difundir conocimiento; y la prescriptiva, que tiene el propósito de influir sobre los receptores de la información con objetivos predefinidos de política pública.

En las últimas décadas el concepto de extensionismo rural ha cambiado mucho, volviéndose más complejo. En la literatura se identifican al menos tres cambios importantes (Landini *et al.*, 2017). El primero se refiere al cambio de un enfoque de transferencia de tecnología lineal y jerárquico a uno de tipo horizontal, participativo e interactivo (Landini *et al.*, 2017). El segundo, refiere que en lugar de enfocarse en la relación técnico-productor, los efectos del extensionismo se centran en generar cambios a nivel del territorio y de las relaciones interinstitucionales (Moschitz *et al.*, 2015), y tercera, que pasa de una concepción de la innovación subyacente en la difusión de tecnologías predefinidas, a la innovación no preestablecida que se da en la interacción entre actores sociales con diferentes experiencias, conocimientos y capacidades (Wauters y Mathijs, 2013).

Un resultado de la extensión agrícola es la toma de decisiones. Quien toma la decisión es un ser racional que después de analizar las alternativas posibles, selecciona aquellas con mejores ventajas en la solución de un problema específico. El proceso de la toma de decisiones está constituido en tres etapas, las cuales parten de la deliberación del problema, continúan con la toma la decisión, y finalmente se evalúa la decisión tomada (Cadena-Iñiguez *et al.* 2018).

Se considera que, en el sector rural, un elemento crucial para la generar innovación es el extensionismo, a través de acciones de propagar o difundir conocimientos y acciones de promoción de nuevas tecnologías y de capacitación a los productores para mejorar su desempeño productivo e ingreso. La asistencia técnica, la transferencia de tecnología y la capacitación se consideran los ejes de un servicio de extensión agrícola (Aguilar *et al.*, 2010; Rodríguez *et al.*, 2016).

La extensión agrícola en México

El desarrollo del sector rural en México, desde la década de 1940 ha sido objeto de intervención gubernamental a través de políticas agrícolas para mejorar la productividad del campo, aumentar el ingreso, y mejorar el nivel de vida de la población rural (OCDE, 2011; Fox y Haight, 2010). Sin embargo, aspectos como la baja productividad del sector agropecuario y la pobreza se mantienen, a pesar de importantes cantidades de presupuesto público destinado al campo (CEFP, 2019). Al respecto Gómez-Oliver (2007) y Gómez-Oliver y Tacuba-Santos (2017) señalan que con excepción de El Salvador y República Dominicana, México destina una proporción mayor de su gasto público al medio rural. Además, el Índice de Orientación Agrícola (IOA)³ del gasto público en la mayoría de los países de Latino América en el periodo 1986-2006 fue de 0.5 o menos. En cambio en México el IAO fue excepcionalmente superior a la unidad. Aún en el periodo 2007-2018 el IOA para México fue cercano a la unidad. En atención a la participación del gasto público rural dentro del gasto público total, las críticas respecto al abandono del campo no

parecen justificadas; por el contrario, se manifiesta una importante decisión política de canalizar recursos significativos al desarrollo rural. (Gómez-Oliver, 2007; González-Estrada y Orrantia-Bustos, 2006).

El servicio de extensión y los programas de desarrollo agrícola y rural en México han evolucionado de acuerdo con la historia del contexto económico y social del país, y en consecuencia, han estado influidos por los modelos de desarrollo y por las orientaciones de políticas públicas establecidas en México (OCDE, 2011, Álvarez, 2011). De acuerdo a Aguilar, *et al.* (2010), el modelo tradicional de extensionismo inició a mediados de la década de 1950, como parte de la revolución verde, inició adoptando algunas características del sistema de Estados Unidos y estuvo vigente hasta finales de la década de 1980. En este, la investigación y la extensión estaban a cargo del gobierno federal en conjunto con los institutos nacionales de investigación agrícola y organismos de extensión; definían las estrategias tecnológicas, realizaban las investigaciones y divulgaban los resultados a través de los servicios de extensión. El modelo era lineal y unidireccional, la información era generada por los investigadores, pasaba a los extensionistas y después a los productores, sin que existiera retroalimentación. Las estrategias se orientaban al incremento de rendimientos (CEDRSSA, 2015; IICA, 2017).

A finales de la década de 1980 el sistema de extensionismo fue desmantelado, como parte de políticas neoliberales, tendientes a generar un mercado privado de servicios (Gordillo y Wagner, 2004). Sin embargo, en 1995-1996 resurge el extensionismo bajo el mandato del presidente Zedillo. Se implementaron diversos programas de extensión que no trascendieron el sexenio; se creó el Sistema Nacional de Extensión Rural (SINDER), integrado por el Programa de Capacitación y Extensión (PCE) y el Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT), siendo éste el que alcanzó una mayor cobertura. Estos programas ya no representaron un gasto fijo para una dependencia de gobierno, sino que un subsidio anual se otorgó a los productores para contratar técnicos privados. Operó en forma descentralizada, ya que el gobierno federal establecía las reglas de operación. Los servicios ya no eran ofertados por empleados públicos, sino por profesionistas independientes contratados a través de una dependencia de gobierno, por cuenta y orden del grupo de productores (CEDRSSA, 2015).

En 2001 surge el Programa de Extensión y Servicios Profesionales (PESPRO), donde el trabajo del profesional consistía en desarrollar e implementar un proyecto de desarrollo productivo empresarial de manera participativa con la población atendida, por lo cual se estableció un programa de capacitación y seguimiento a través del INCA Rural. En 2002 surge el Programa de Desarrollo de Capacidades (PRODESCA), el cual fue un programa que pagaba por servicios profesionales otorgados a los productores y operó de manera descentralizada.

De acuerdo a Álvarez (2011), al extensionista o técnico se le denominó Prestador de Servicios Profesionales (PSP), ya no era contratado por tiempo, ni recibió un pago mensual, ahora fue contratado para desarrollar un programa de trabajo (diseñar o implementar un proyecto productivo, dar asesoría profesional de cualquier tipo o desarrollar eventos de capacitación), eran profesionales independientes pagados por servicio sujeto a evaluación

favorable. La incorporación del Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) al PRODESCA en 2005, mejoró las acciones de asistencia técnica en zonas de alta y muy alta marginalidad (Aguilar *et al.*, 2010). Esté evolucionó, y en 2012 se llamó Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y extensionismo Rural (SAGARPA, 2014).

El sistema actual de extensionismo se inició en 2008, se sentaron las bases de lo que podría ser un sistema de innovación rural. Las áreas de pesca, ganadería, agricultura y desarrollo rural operaron por su lado programas de extensionismo, por lo que se decidió agruparlos en un solo componente llamado de Asistencia y Capacitación bajo la coordinación de la Subsecretaría de Desarrollo Rural y como parte del Programa de Soporte (SAGARPA-FAO, 2009). Esta integración fue aceptada por las diferentes áreas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) bajo el compromiso de respetar la diversidad de las cadenas productivas, territorios y objetivos a alcanzar por parte de los servicios técnicos. Se crearon siete estrategias de carácter nacional que contaron con el soporte técnico y metodológico de Unidades Técnicas Especializadas (UTE) en la temática de cada estrategia. Así, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) fungió como UTE en la estrategia de Asistencia Pecuaria, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en PESA, el Colegio de Postgraduados (CP) en Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA) y Programa de Apoyo a la Cadena Productiva de Maíz y Frijol (PROMAF), la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) en Gestión de la Innovación, el INCA Rural en Asesoría a Consejos Municipales y en Desarrollo Empresarial. Esto significó involucrar a las Instituciones de Enseñanza e Investigación relacionadas con el medio rural más importante del país, así como al organismo líder internacional en temas del medio rural, la FAO. En total operaron 10,223 extensionistas (SAGARPA-INCA Rural, 2013).

De acuerdo al Diario Oficial de la Federación (2019), para el periodo 2018-2024, los extensionistas fueron contratados para apoyar a grupos de pequeños productores agrícolas, pecuarios, acuícolas y pesqueros que se localizan en los territorios de atención, con acciones de asistencia técnica, capacitación, soporte, acompañamiento y consultoría que les permitan desarrollar sus capacidades, así como reafirmar las buenas prácticas de los grupos que se les asignen. Los extensionistas deben tener la capacidad para elaborar, poner en marcha y gestionar proyectos productivos. La Dirección General de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural tiene el carácter de unidad responsable del Componente Desarrollo de Capacidades, Extensión y Asesoría Rural. Los recursos serán otorgados por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

La importancia del extensionismo radica en que puede ser un proceso efectivo para mejorar las capacidades de los productores, y eventualmente, mejorar la productividad, el ingreso, y el bienestar, y en este sentido, cobran relevancia las experiencias específicas de extensionismo en México. Sin embargo, el componente de evaluación en una estrategia de extensionismo es muy importante, no solo por rendición de cuentas a la sociedad que financia los servicios y a los beneficiarios, sino como una forma de retroalimentación y

aprendizaje (SAGARPA-FAO, 2009; Santos-Chávez *et al.*, 2019). En este contexto se circunscribió la operación de la estrategia de extensionismo PTB, y la evaluación del componente maíz de dicha estrategia reportada en este trabajo.

Plan Tierra Blanca; una estrategia de extensionismo

De acuerdo a IICA (2017) y OCDE (2011) el Extensionismo Rural (ER) es uno de los instrumentos de política para fomentar el desarrollo de las comunidades. El principio fundamental del ER es promover la mejora de la producción y la productividad. En relación con el desarrollo agropecuario, el ER debe estar enfocado en un cultivo, especie o proceso dado. Si el ER no incide en el incremento de la producción y la productividad no es eficaz y por lo mismo pierde su sentido (Colegio de Postgraduados (CP) y Centro de Extensión e Innovación Rural especializado en Agricultura Familiar y Cruzada contra el Hambre (CEIR-AFCH), 2018, p. 5). En México han existido diversos programas, en beneficio del campo mexicano, sin embargo, pocos son los que han tenido un impacto amplio, e incluso que el impacto haya sido documentado. La revisión de las evaluaciones de CONEVAL y las evaluaciones nacionales 2014-2018 de la política de extensión rural en México realizadas por FAO-SAGARPA no muestran evaluación de impacto (Santos-Chaves *et al.*, 2019; SAGARPA-INCA RURAL, 2013).

En el año 2013, a solicitud de la Dirección General de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural (DGDCyER), el Colegio de Postgraduados, generó una estrategia de Extensionismo denominado “Plan Tierra Blanca” (PTB). Esta estrategia con financiamiento de la SAGARPA, inició operaciones en agosto de 2014 en el municipio de Tierra Blanca. El Colegio de Postgraduados seleccionó y capacitó al Equipo Técnico Regional (ETR) para levantar una Encuesta de Línea Base; y realizar un Diagnóstico Rural Participativo (CEIR-AFCH, 2018).

El objetivo general de la estrategia fue la formación, capacitación, seguimiento y asesoría continua de los extensionistas, que integraron el Equipo Técnico (ET), con un coordinador, que articulaba el trabajo del ET con las autoridades locales, regionales, e instituciones estatales y federales. El ET tuvo el apoyo permanente de un comité técnico-académico multidisciplinario, que brindó asesoría y capacitación continua. Los componentes de la estrategia fueron la delimitación conceptual y física de la región; el acercamiento a la región, a través de las autoridades locales, institucionales, y productores; la elaboración del diagnóstico regional y la línea base, la planeación, el plan operativo, el seguimiento, la retroalimentación, y la evaluación.

En el PTB, los componentes de intervención fueron, solar, maíz/frijol, ganadería, grupos de ahorro y préstamo comunitario (Colegio de Postgraduados (CP) y Centro de Extensionismo en innovación de la Agricultura Familiar (CEIAF, 2014). El propósito final del PTB fue mejorar la alimentación y el ingreso de los participantes de la Agricultura Familiar y así contribuir a reducir la inseguridad alimentaria.

El maíz es uno de los cultivos de mayor importancia en México, y no es diferente para el municipio de Tierra Blanca, desde el punto de vista alimentario, económico y social, así como por la diversidad de usos que tiene, ya que también es utilizado como alimento

para los animales o para la generación de combustible (SIAP, 2021). Por ello, el trabajo de extensionismo en el PTB dedicó los mayores esfuerzos al componente maíz, y en consecuencia, la evaluación intenta aportar evidencia empírica de la eficacia de la intervención en Tierra Blanca Veracruz.

El presente artículo, tiene por objetivo evaluar los resultados tecnológicos, económicos y productivos a nivel de unidad de producción, generados por el componente maíz de la estrategia de extensionismo PTB. Por lo tanto, la hipótesis que se va a demostrar es que las acciones de capacitación y asistencia técnica generaron cambios tecnológicos, económicos y productivos positivos en los participantes en el PTB que recibieron asistencia técnica y capacitación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Región de estudio

De acuerdo a datos de CEIEG (2019), Tierra Blanca cuenta con una superficie de 1,516.8 km². En 2015 contaba con 533 localidades, de las cuales 532 eran rurales; y una densidad de población de 70.1 habitantes/km². Tiene un clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (91%), cálido-subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (8%) y cálido-húmedo con abundantes lluvias en verano (1%). La temperatura promedio anual se ubica entre los 24°C y 26°C, con un rango de precipitación entre los 1400 y 2100mm.

La escolaridad promedio en el municipio, para 2019, fue de ocho años, con 6% de la población de 15 años y más analfabeta. El municipio tuvo una tasa de desempleo muy alta (5.8%) comparada con la media estatal (3.7%) (INEGI, 2021). El grado de marginación del municipio es bajo en casi la mitad de las localidades, mientras que en la otra mitad tenían marginación media, sin embargo, 62.6 % de la población no tenían seguridad social (CONAPO, 2021). De acuerdo a CONEVAL (2020), la tasa de población en condición de pobreza para 2015 fue de 51.2%, con carencia de acceso a la alimentación de 25% y con ingreso inferior a la línea de bienestar de 55%. Estos indicadores fueron ligeramente más bajos que los valores estatales.

En lo productivo, 23.5% de la población se dedicaba a actividades del sector primario. Las actividades económicas que se realizaban dentro del municipio y que corresponden a la agricultura eran, caña de azúcar, maíz, sorgo, frijol, arroz, limón; y frutales tropicales, como el mango y papaya son de importancia económica en el municipio (SIAP-SAGARPA, 2021). La superficie agrícola sembrada con semilla mejorada fue del 43% y fertilizada con fertilizante químico fue del 70%. El cultivo con mayor superficie sembrada fue el maíz. La superficie sembrada de maíz que se reportó para el municipio de Tierra Blanca, para el año 2019 fue de 9,300 ha; 90% de temporal y el resto en la modalidad de riego. El rendimiento promedio fue de 3.5 ton/ha; en riego 5.77 y en temporal 2.43 (SIAP-SAGARPA, 2021).

Diseño de muestreo

Los datos para la evaluación de la estrategia de extensionismo del PTB se generaron a partir de dos fuentes; primero se realizó la estimación de rendimientos de maíz grano en la parcela de los productores, y posteriormente se aplicó una entrevista utilizando

un cuestionario estructurado. Para la selección del tamaño de muestra ($n=66$) se utilizó el Muestreo Simple Aleatorio (Levy y Lemeshow, 1999), en el cual la población total (N) fue de 449 productores de maíz, 95% de confiabilidad ($Z=1.96$) y 10% de precisión y varianza de los rendimientos, toneladas, de 0.205 (ecuación 1). La selección de los integrantes del tamaño de muestra fue completamente aleatoria.

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 S_n^2}{Nd^2 + Z_{\alpha/2}^2 S_n^2} \quad (1)$$

Estimación de rendimiento

La estimación de rendimientos de la producción agrícola es necesaria para la planificación que deben realizar tanto los actores públicos como privados; sirve de alerta temprana de la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental y en el plano científico para validar modelos biofísicos de cultivos (Bocco *et al.*, 2015). El rendimiento esperado es un estimador utilizado para tomar decisiones económicas y de manejo durante el ciclo del cultivo. El procedimiento realizado para la estimación de rendimientos se tomó de Díaz (1968). Previo a la estimación del rendimiento en campo se contó con la relación de comunidades en la región, incluyendo el número de agricultores en cada una de ellas y la relación completa de agricultores en las comunidades incluidos en la muestra. Se visitó a cada productor para explicarle en qué consistiría el estudio tendiente a evaluar la estrategia de extensionismo PTB, y como parte de esta, generar un modelo de predicción de cosechas y solicitarle su anuencia para que el equipo de trabajo tomara muestras de mazorcas en su parcela, para realizar las mediciones necesarias. El primer paso en el trabajo fue localizar las parcelas muestreadas, y hecho esto se procedió al muestreo de sitios.

Muestreo de sitios en cada predio seleccionado

Una vez ubicados frente al predio a muestrear, se midieron las dimensiones del mismo. Se utilizó cuerda de 50 metros de largo. Posteriormente se contó el número total de surcos de la parcela. Con el propósito de distribuir la muestra de los cinco sitios a lo largo y ancho de la parcela, se tomó la muestra en forma sistemática al azar. Para lograr esa distribución se siguieron los siguientes pasos:

Se dividió el número de surcos resultantes entre cinco para determinar la frecuencia de distribución en el predio muestreado. La decisión referente a cuál surco seleccionar para tomar el primer sitio se realizó mediante el uso de una tabla de números aleatorios y se seleccionó una cifra entre 1 y 11. Supongamos que el número resultante fue el siete. Sobre ese surco se tomó el primer sitio. En virtud a que la muestra se distribuyó en forma sistemática, para determinar los subsecuentes surcos a ser muestreados, se agregó 11 a la cifra seleccionada al azar (en este caso 7+11). De esta manera, el segundo surco a ser muestreado fue el 18, el tercero el 29 (18+11), el cuarto el 40 (29+11) y el quinto el 51 (40+11).

Con el propósito de que la muestra se distribuya a lo largo del surco, se dividió la dimensión resultante entre cinco, de tal manera que se cubra con los cinco sitios, todo el largo

del predio. Los sitios muestreados fueron de 10 metros lineales cada uno, dividido en dos subsitios de cinco metros lineales cada uno, alternados, es decir que se muestreo el subsitio uno y tres o bien el dos y el cuatro.

Aplicación de entrevistas

Se aplicaron entrevistas estructuradas a los productores para la obtención de información en los meses de noviembre y diciembre de 2018, las cuales contenían preguntas de tipo socioeconómicas para conocer los ingresos de las familias (trabajo asalariado fuera y dentro del campo, remesas y transferencias), agricultura, ganadería, bienes y servicios, recursos naturales, activos, eventos naturales inesperados, gasto corriente monetario de los hogares, organización campesina, características de la vivienda, preguntas sobre capacitación, asistencia técnica y demostraciones recibidas por parte de los técnicos del PTB y preguntas sobre satisfacción de los participantes. A través del software SPSS versión 23 se realizó comparación de medias para muestras independientes, comparando las variables tecnológicas y productivas entre los productores que recibieron y los que no recibieron asistencia técnica y capacitación en el PTB en 2017 y 2018.

La entrevista estructurada se aplicó a 66 productores participantes en 2018. Sin embargo, debido a que la estimación de rendimiento, junto con su respectiva encuesta, se aplicó en 2015, 2016, 2017, y 2018, fue posible comparar las variables tecnológicas. Para 2017 y 2018 también se compararon los resultados tecnológicos, productivos y económicos de los productores que recibieron dos o más sesiones de capacitación o asistencia técnica sobre el cultivo de maíz grano con respecto a los que no recibieron estos servicios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Perfil socioeconómico de los participantes en el PTB

La edad promedio del jefe de familia es de 58 años, con intervalo entre 25 y 87 años. Las familias se componen en promedio de 4 integrantes. Resultados similares fueron reportados por Jaramillo-Albuja *et al.* (2018). El 15.2% habla una lengua indígena (chinanteco). El 13.6% de los entrevistados no saben leer. La escolaridad promedio del jefe de familia es de 5 años; el 12.1% no fue a la escuela, mientras que 3% tienen una licenciatura concluida o estudios de postgrado, solo 18.2% tiene primaria concluida, 77.3% de los entrevistados tienen 6 años o menos de estudio. Como se observa, la población en estudio tiene bajo nivel de escolaridad, lo que en la literatura se asocia con bajos niveles de adopción de tecnología e innovaciones (Luna-Mena *et al.*, 2016).

El 80.3% de los entrevistados se dedican a la agricultura como su principal ocupación y solo 16.7% de los jefes de familia son mujeres. El 18.2% de la población encuestada indica que algún miembro de la familia salió a trabajar en actividades fuera del campo, dedicándose principalmente a la construcción, comercio, industria o educación; de los cuales solo 50% recibieron algún servicio de seguridad social. El 45.5% de la población entrevistada trabajó en el campo como jornalero, en promedio 14 días, recibiendo un pago de \$202.00 en promedio por jornal, y gastando en promedio \$54.00 de transporte para llegar a su trabajo.

Actividades productivas

De acuerdo a los datos obtenidos, la totalidad de la población encuestada tiene al menos una parcela, de los cuales 96.2% es propia, y solo 3.8% es rentada. El 66.7% se dedica a la siembra de maíz grano como su principal cultivo y 21.2% siembra caña, adicionalmente siembran frijol, limón, pasto, papaya y chile en pequeños porcentajes. Estos porcentajes son similares a los reportados por SIAP-SAGARPA (2021). El 92.3% su parcela es de temporal, 3.1% es de riego y otro 3.1% es de humedad. En cuanto al régimen de la parcela, 95.5% es ejidal, 3% pequeña propiedad y solo 1.5% es comunal. El promedio del total de las parcelas que tienen los productores es de 9.7 hectáreas, y la superficie promedio sembrada de maíz es de 2.2 hectáreas de temporal. Las características anteriores, especialmente el tamaño de la superficie sembrada y la pluriactividad, en la literatura se asocian a unidades de producción no especializadas que adoptan tecnología de forma lenta, y muchas veces solo elementos esenciales de paquetes tecnológicos (Nyariki, 2011).

Algunas de las actividades que destacan en el solar (Cuadro 1) son la producción de limón, huevo, ciruela, mango, hierbas aromáticas, naranja, guanábana, coco y chile, ya que un porcentaje amplio de las personas dentro de la muestra lo producen, menos de 50% de los encuestados producen crucetas, nanche, chicozapote, nopales, plantas medicinales, cópite, papaya, carambolo, y miel. Algunas personas mencionaron que producen también en cantidades menores aguacate, almendra, guayaba, lichi, maguey, plátano, tamarindo, cacao, guaya, maracuyá, jaca, mandarina, yuca y toronja. En su mayoría lo que se produce se utiliza para el autoconsumo, llegan a vender cantidades muy pequeñas.

En el municipio de Tierra Blanca, Veracruz, también destacan las actividades pecuarias, y de acuerdo a la población encuestada se obtuvieron los siguientes datos: 78.8% de los encuestados tienen gallos, gallinas y pollos, 56.1% cerdos, 41.5% vacas, 42.4 tienen becerros, 30.3 tienen toros, 28.8 tienen burros, 21.2 tienen caballos, 18.2 tienen borregos, 15.4 tienen guajolotes y solo 1.5% tienen mulas. El promedio de Unidades Animal Equivalente (UAE) fue de 2.75.

Cuadro 1. Actividades de producción en el solar.

| Actividad | Producción (%) | Actividad | Producción (%) |
|---------------------|----------------|--------------------|----------------|
| Huevo | 72.7 | Coco | 54.5 |
| Miel | 1.5 | Guanábana | 54.5 |
| Plantas medicinales | 31.8 | Carambolo | 15.2 |
| Crucetas | 48.5 | Limón | 90.9 |
| Nopales | 39.4 | Ciruela | 69.7 |
| Mango | 66.7 | Cópite | 18.2 |
| Nanche | 47 | Chile | 51.5 |
| Naranja | 59.1 | Hierbas aromáticas | 68.2 |
| Chicozapote | 36.4 | Papaya | 18.2 |

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta 2018 de Plan Tierra Blanca.

Acceso a apoyos

Respecto a apoyos de los programas de gobierno, 50% de las familias recibió PROSPE-RA con un monto promedio de \$1,119.70; 54.5% recibió PROCAMPO con un monto promedio de \$3,478.61; PROGAN solo 7.6% con un monto promedio de \$4,500.00; el Programa de Infraestructura y Equipamiento de SAGARPA recibió 1.5% y recibieron 300 kg de fertilizante; el Programa de Opciones Productivas recibió 1.5% con monto promedio de \$1,200.00; el programa de 65 y más recibió 18.2% con un monto promedio de \$1,408.33, y por último el Programa de Empleo Temporal lo recibió el 3% con un monto promedio de \$1,110.00. El ingreso promedio de los productores fue de \$19,250.00, de los cuales, aproximadamente 10% fue de transferencias de programas de gobierno.

Uno de los principales programas que operó en Tierra Blanca, Veracruz, desde 2015, es el Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF), el cual tuvo como objetivo incrementar la productividad de pequeños productores de maíz y frijol mediante apoyos económicos para paquetes tecnológicos de calidad (Centro de estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA), 2018). Este programa se destinó a productores de maíz o frijol ubicados en las localidades con alto y muy alto grado de marginación.

El paquete tecnológico para maíz y frijol consta de: a) Semilla certificada y validada, b) Insumos de nutrición vegetal y c) Insumos de control fitosanitario. El apoyo máximo fue para tres hectáreas. De la población encuestada, el 43.3% mencionó que, sí conoció el programa PIMAF, y el resto lo desconoció. Los que mencionaron conocerlo, lo describieron como “Un apoyo para la gente que siembran maíz y frijol” (42.9%), “Apoyo de fertilizante” (42.9%) y “Ayuda para abono y dinero otorgado por hectárea” (14.3%).

En 2018, únicamente 22.7% de la población encuestada reportó haber sido beneficiada con el programa, de los cuales el 90% mencionaron haber recibido apoyo para maíz, 5% para frijol, y 5% restante para maíz y frijol. En 2018, se encontró un efecto significativo ($P \leq 0.05$) en la media de rendimiento de maíz de los productores que recibieron PIMAF con respecto a los que no lo recibieron.

Activos

Los activos productivos, son bienes materiales e inmateriales que poseen valor económico, y que pueden expresarse en términos monetarios. En el ámbito rural, los bienes materiales son todas las cosas y mercancías que las familias poseen, mismas que se venden, rentan, prestan o intercambian (Gómez *et al.*, 2013).

La población entrevistada cuenta en promedio con dos activos productivos, principalmente vehículos, mismos que son utilizados para el traslado de los insumos para el campo y la cosecha, así como para trasladarse de un lugar a otro; y motocicletas, las cuales son utilizadas en su mayoría para trasladarse de sus casas a sus parcelas, a sus trabajos o incluso a la escuela, ya que el transporte es escaso. Los activos productivos que mencionaron tener son: aspersores, vehículo, bomba de agua, bomba de mochila, bomba de riego, motocicleta, motosierra, tractor, picadora, rastra, arado, desgranadora, chapeadora, y surcadora.

El valor actual promedio de los activos por familia es de \$20,118.00, y casi 100% de los activos adquiridos fueron con recursos propios. El 37.9% de las familias no cuentan con ningún activo.

Problemas naturales que enfrentaron en 2018

Los entrevistados enfrentaron pérdidas de sus cosechas o animales por diversos eventos naturales, mismos que se muestran en el Cuadro 2.

Se puede observar que el evento natural que más pérdidas causó fue la sequía, ya que afectó a 60% de la población entrevistada, de los cuales 55% solicitaron créditos para recuperarse de las situaciones causadas por este fenómeno. Del mismo modo hubo daños importantes por inundaciones, vientos, plagas y enfermedades (30.3%, 30.3% y 28.8% respectivamente), para las cuales también se utilizaron créditos, en algunos casos ahorros e incluso ayuda de familiares para poder recuperar una parte de los daños ocasionados. Sin embargo, los porcentajes de las personas que tuvieron pérdidas y no tuvieron ninguna opción para resarcir los daños son altos. Hubo pérdidas menores por granizadas 6.1%, incendios 1.5%, contaminación 4.5% y por inseguridad 9.1%.

Cambios tecnológicos, económicos y productivos

La recomendación tecnológica para maíz, en el área de influencia del PTB, probada por los investigadores para aumentar los rendimientos unitarios, fue de 130 kg/ha de nitrógeno, 30 de fósforo y densidad de población de 60,000 plantas por hectárea (Macías-Laylle, 2015). Al respecto, en el Cuadro 3 se aprecian los resultados obtenidos de las variables tecnológicas, productivas y económicas, a partir de la estimación de rendimientos y de las entrevistas directas a productores aplicadas en 2015, 2016, 2017 y 2018. La cantidad de nitrógeno que utilizaron los productores en 2015, primer año de operación del PTB, llegó al 70% de lo recomendado, mientras que en 2016, 2017 y 2018, se acercó más a los niveles recomendados. En el caso de fósforo en los cuatro años evaluados están cercanos

Cuadro 2. Eventos naturales inesperados ocurridos en 2018.

| Evento | Afectaciones por eventos adversos (%) | | Pérdidas de cosecha o animales (%) | | Estrategia para recuperarse |
|--------------------------|---------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|---|
| | Sí | No | Sí | No | |
| 1. Inundación | 30.3 | 69.7 | 65 | 35 | Créditos |
| 2. Sequía | 60.6 | 39.4 | 55 | 45 | Créditos |
| 3. Granizada | 6.1 | 93.9 | 25 | 75 | No especificaron |
| 4. Vientos | 30.3 | 69.7 | 42.9 | 57.1 | Ahorros |
| 5. Plagas y enfermedades | 28.8 | 71.2 | 66.7 | 33.3 | Créditos, ahorros y ayuda de familiares |
| 6. Incendios | 1.5 | 98.5 | 100.0 | | No especificaron |
| 7. Contaminación | 4.5 | 95.5 | 33.3 | 66.7 | Ahorros |
| 8. Inseguridad | 9.1 | 90.9 | 16.7 | 83.3 | No especificaron |
| 9. Temblores | 0 | 100.0 | 0 | 100.0 | - |

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta 2018 de Plan Tierra Blanca.

Cuadro 3. Variables tecnológicas, productivas y económicas de 2015 a 2018.

| Variabes | Componente | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Tecnológicas | N (kg/ha) | 92 | 149 | 145 | 140 |
| | P (kg/ha) | 31 | 32 | 37 | 37 |
| | K (kg/ha) | 22 | 33 | 38 | 25 |
| | Cantidad semilla (kg/ha) | 18.7 | 17.9 | 19.5 | 18.5 |
| | Densidad de población (plantas/ha) | 31,218 | 43,566 | 43,610 | 37,962 |
| Productivas | Rendimiento (kg/ha) | 2908 | 4370 | 3962 | 3635 |
| Económicas | Ingreso (\$/ha) | 11,147 | 17,479 | 15,848 | 14,540 |

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de las encuestas, 2015, 2016, 2017 y 2018 del Plan Tierra Blanca.

al nivel óptimo (31 a 37.13 kg/ha); no es la misma situación para potasio, ya que se recomienda no aplicar, sin embargo, se utilizaron de 22 a 38 kg/ha.

En el caso de la semilla, un bulto de 20 kg trae aproximadamente 60,000 semillas, por lo que la cantidad ideal para la siembra de una hectárea sería de 20 kg, es por ello que las cantidades sembradas, de 2016 a 2018, estuvieron a 90% de lo recomendado. En cuanto a la densidad de población, de los cuatro años de operación del PTB, en 2017 se alcanzó el nivel más alto, es decir 43,541 plantas por hectárea, sin embargo, el año en el que se obtuvo el mayor rendimiento fue en 2016, con 4,369.8 kg/ha.

Relación entre asistencia técnica y variables tecnológicas, productivas y económicas en 2017 y 2018

Se compararon las variables tecnológicas, productivas y económicas entre los productores que recibieron y los que no recibieron asistencia técnica y capacitación en 2017 y 2018 en el PTB (Cuadro 4 y Cuadro 5). Se encontró que existen diferencias estadísticas en las medias de las variables de semilla (kg/ha), densidad de población (plantas/ha) y rendimiento (kg/ha). Referente a la semilla, se puede observar que los productores que recibieron asistencia técnica y capacitación se acercan mucho a los niveles óptimos recomendados de 20 kg/ha, y esto a su vez se refleja en la densidad de población, ya que alcanzaron una media de casi 60 mil plantas/ha. Esto se refleja también en la producción y rendimientos con respecto a los que no recibieron asistencia técnica y capacitación, quienes tuvieron un rendimiento 25% menor. Las medias de nitrógeno son diferentes en 20 unidades, pero no es significativa. En cuanto a las variables económicas, el ingreso es mayor en 17% para las personas que recibieron asistencia técnica, sin embargo, no existen diferencias significativas.

En el Cuadro 5 se observa que los productores que recibieron asistencia técnica y capacitación, manejaron mejores cantidades de semilla, sembrando 19.2 kg/ha; sin embargo, no es significativa en comparación con las personas que no recibieron capacitación y asistencia técnica, y sucede lo mismo con la densidad de población. En cuanto al ingreso de las personas que recibieron asistencia técnica, podemos notar que es mayor (\$8,785.8) en comparación con las personas que no recibieron asistencia técnica (\$5,222.7), esto se refleja en la ganancia, ya que no hubo como tal ganancia en este año, pero las pérdidas fueron

Cuadro 4. Tecnología, producción e ingreso de productores que recibieron asistencia técnica y capacitación y los que no la recibieron, 2017.

| Recibió capacitación y asistencia técnica | | N | Media | Desviación estándar | t-valor | Diferencia de medias |
|---|----|----|---------|---------------------|---------|----------------------|
| Nitrógeno (kg/ha) | Sí | 32 | 148.1 | 91.1 | 1.61 | 22.1 |
| | No | 10 | 126.0 | 41.9 | | |
| Semilla (kg/ha) | Sí | 31 | 19.2 | 4.3 | 2.81* | 4.0 |
| | No | 10 | 15.2 | 3.8 | | |
| Densidad de población (plantas/ha) | Sí | 31 | 59,995 | 13,366 | 2.81* | 15,995 |
| | No | 10 | 43,400 | 11,907 | | |
| Rendimiento (kg/ha) | Sí | 31 | 4,078.0 | 1,392.1 | 2.85* | 948.7 |
| | No | 9 | 3,129.3 | 659.3 | | |
| Ingreso (\$/ha) | Sí | 30 | 9,743.3 | 7,157.4 | 1.02 | 1,665.1 |
| | No | 10 | 8,078.2 | 3,095.1 | | |

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de 2017 del Plan Tierra Blanca.

mucho menores para las personas que recibieron asistencia técnica (-\$591.0) comparado con las personas que no recibieron (-\$3,835.5). Cabe hacer notar que 2018 fue un año en que el presupuesto del PTB no fue suficiente para pagar a los técnicos extensionistas todo el año y solo estuvieron de enero a marzo, por lo que se perdió la presencia en actividades de asistencia técnica y capacitación en períodos críticos del ciclo productivo. Además, que este año fue atípico, con lluvias muy irregulares, con afectación de la producción, lo que se reflejó en los resultados productivos.

Los rendimientos unitarios registrados en 2017 por los productores que recibieron los servicios de extensión fueron más altos que los de 2018, en 407 kg. Una posible causa fue la mayor incidencia de fenómenos climáticos; la sequía que afectó a 61% de los productores en diferentes grados, las inundaciones y vientos que afectaron a 30%, y plagas y enfermedades que afectaron a 29%, generando pérdidas en la cosecha de los productores.

Cuadro 5. Tecnología, producción e ingreso de productores que recibieron asistencia técnica y capacitación y los que no la recibieron, 2018.

| Recibió capacitación y asistencia técnica | | N | Media | Desviación estándar | t-valor | Diferencia de medias |
|---|----|----|--------|---------------------|---------|----------------------|
| Nitrógeno (kg/ha) | Sí | 38 | 148.3 | 77.9 | 2.02* | 29.9 |
| | No | 11 | 118.4 | 84.0 | | |
| Semilla (kg/ha) | Sí | 39 | 19.2 | 6.7 | 1.64* | 3.0 |
| | No | 11 | 16.2 | 5.0 | | |
| Densidad de población (plantas/ha) | Sí | 30 | 38,666 | 11,260 | 0.20 | 1,218.5 |
| | No | 9 | 37,448 | 17,396 | | |
| Rendimiento (kg/ha) | Sí | 30 | 3,671 | 1,019 | 2.29* | 3,54.8 |
| | No | 9 | 3,216 | 1,521 | | |
| Ingreso (\$/ha) | Sí | 38 | 8,786 | 4,395 | 3.35* | 3,563.1 |
| | No | 11 | 5,223 | 2,619 | | |

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de 2018 del Plan Tierra Blanca.

Por otro lado, tenemos los apoyos otorgados por el gobierno, en 2018, 22.7% de los encuestados fueron beneficiados con el programa PIMAF, mientras que en 2015 fue de 51%, en 2016 de 59% y en 2017 de 53%, lo cual implicó que en 2018 los productores tuvieran que invertir más recursos propios en fertilizantes y en los casos donde no cuentan con estos para adquirirlo, aplicaron cantidades menores de las recomendadas.

De acuerdo a Ayala-Garay *et al.* (2013), la asistencia técnica y el uso adecuado de la tecnología son factores importantes para incrementar la producción agrícola, incrementar los rendimientos y eficientar la mano de obra. Al ofrecer a los productores asistencia técnica y capacitación se les está brindando conocimiento y tecnologías probadas en campo necesarias para poder obtener mejores niveles de productividad (Galindo, 2007).

Sánchez, *et al.* (2011), analizó la experiencia y pertinencia del Plan Puebla, el cual fue un programa que, entre otras cosas, ofreció capacitación y asistencia técnica en aspectos técnicos a pequeños productores y señala que, el logro de mayor importancia fue de 1967 a 1974, periodo en el cual se incrementó el rendimiento de maíz de temporal de 1,300 kg/ha en promedio a 3,100 kg/ha, con esto también se experimentó un incremento en la producción de frijol y calabaza.

La aplicación de mayor tecnología por parte de los participantes en un programa de desarrollo productivo fue reportado por Pumisacho (1996), quien al evaluar el Proyecto Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal, PIEX en Huamantla, Tlaxcala, encontró que al recibir los participantes asistencia técnica, principalmente en semilla de buena calidad y fertilización en maíz, frijol y trigo, se logró incrementar los rendimientos principalmente en trigo, en 1993 con 2.71 ton/ha, 1994 con 2.59 ton/ha, 1995 con 3.88 ton/ha y 1996 con 3.57 ton/ha, en comparación con los que no participaron en el programa, que solo llegaron a 0.71 ton/ha en 1993, 0.59 ton/ha en 1994, 1.0 ton/ha en 1995 y 1.15 ton/ha en 1996. Romani (2003), reporta que el impacto de los servicios de extensión agrícola en el periodo de 1997 y 2001 en Costa de Marfil fue positivo en los rendimientos y la productividad agrícola.

Evidencia internacional sobre efectos positivos del extensionismo sobre la productividad fueron reportados por Ragasa y Mazunda (2018), quienes examinaron la interacción entre el subsidio al fertilizante y la semilla, en Malawi, el acceso a los servicios de extensión, y el impacto de ambos en la productividad agrícola y la seguridad alimentaria; además encontraron que los hogares que recibieron asistencia técnica agrícola tuvieron una mayor productividad y una mayor seguridad alimentaria (disponibilidad y acceso a alimentos básicos) en comparación con los que informaron que no recibieron ningún tipo de asesoría.

En Pakistán, el Gobierno adoptó una política de prestación de servicios de extensión agrícola para promover la producción agrícola mediante la difusión de conocimientos y tecnologías apropiadas a los agricultores. La evaluación reportó que los pequeños agricultores que utilizaron los servicios de extensión obtuvieron mayor rendimiento, entre 10 y 35 por ciento (Baloch y Thapa, 2016).

Nordin y Höjgard (2017), realizaron un estudio para analizar los efectos de los servicios de extensión con respecto al uso de nutrientes en la agricultura sueca, y señalan que

los participantes en el programa utilizaron mejores dosis de fertilizantes. Se hace notar que, al paso de los ciclos, los productores disminuyeron las dosis recomendadas, pero no explicaron las razones.

CONCLUSIONES

Los resultados, de las variables sociodemográficas, mostraron que los productores tenían características poco favorables para la adopción de tecnología agrícola, principalmente lo que respecta a la edad y la escolaridad. Un aspecto favorable para la adopción de tecnología fue que la mayoría de los beneficiarios del PTB, se dedicaban a la agricultura y ganadería como sus principales fuentes de ingresos, lo que al parecer contribuyó a que los productores manifestaron interés en participar en el PTB. Otro aspecto desfavorable fue la condición de minifundio, ya que, a pesar de poseer en promedio 10 ha, solo siembran con maíz 25% de dicha superficie agrícola.

Algunas de las actividades que destacan en el solar es la producción de limón, huevo, ciruela, mango, hierbas aromáticas, naranja, guanábana, coco, y chile. Las actividades pecuarias, en orden de importancia fueron la cría de cerdos, bovinos, y aves.

El Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF), es un programa muy importante para los productores, ya que lo ven como un apoyo para sus cultivos básicos de maíz y frijol, sin embargo, en 2018, únicamente el 23% de la población encuestada reportó haber sido beneficiada con el programa, mismo que les brindó principalmente fertilizantes. Para los productores, no haber recibido el apoyo es un factor de desventaja ya que tuvieron que afrontar el gasto de fertilizantes con sus propios recursos, lo cual puede notarse en los costos de producción que se reportan en 2018, que fueron menores a los reportados en 2017.

Otro factor importante que destaca en los datos obtenidos en 2018, son los eventos naturales inesperados que enfrentaron los productores; 60.6% indicó que tuvo afectaciones por sequías, y al mismo tiempo pérdidas en cosechas y animales; seguido de 30.3% que reportó inundaciones y otro 30.3% se vio afectado por vientos.

En cuanto a la asistencia técnica, esta es sin duda es un factor muy importante que influye para mejorar la producción y rendimientos. En 2017 se reportó un efecto positivo en los rendimientos alcanzados. Los resultados mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre los productores que recibieron y los que no recibieron asistencia técnica. En el 2018 se reporta diferencias estadísticamente significativas en las medias de la producción (ton/ha.) e ingresos (ton/ha) entre los productores que recibieron y los que no recibieron asistencia técnica.

Este trabajó también aportó evidencia de que la adopción de tecnología agrícola no se consolida en tres o cuatro años, y al parecer requiere de más tiempo, además de presencia continua de los técnicos durante todo el año, así como de los recursos financieros para la adquisición de los elementos del paquete tecnológico, ya sean de origen privado o de apoyos de gobierno, como es el caso del fertilizante en el caso del municipio de Tierra Blanca, Veracruz durante 2015-2018.

NOTAS

³El índice de orientación agrícola (IOA) se define como la proporción del gasto público destinada a la agricultura dividida por la proporción del producto interno bruto (PIB) correspondiente a la agricultura <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/2a1/es/>

REFERENCIAS

- Aguilar ÁJ, Altamirano CJR, Rendón Medel R. 2010. Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural. Editorial Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Primera edición. 281 p.
- Álvarez J. 2011. Los programas de desarrollo y la extensión rural en México: Aspectos teóricos, históricos y dos experiencias recientes en el estado de Puebla. México. Editorial Altres Costa-Amic Editores, S.A. de C.V.
- Ayala-Garay AV, Schwentesius-Rindermann R, De la O-Olán M, Preciado-Rangel P, Almaguer-Vargas G, Rivas-Valencia P. 2013. Análisis de rentabilidad de la producción de maíz en la región de Tulancingo, Hidalgo, México. *Revista Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 10(4): 381-395. Recuperado en 16 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722013000400001&lng=es&tlng=es.
- Baloch, Mumtaz A, Thapa Gopal B. 2016. The effect of agricultural extension services: Date farmers' case in Balochistan, Pakistan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(3): 282-289.
- Bocco M, Sayago S, Violini S, Willington E. 2015. Modelos simples para estimar rendimiento de cultivos agrícolas a partir de imágenes satelitales: una herramienta para la planificación. II Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad (STS 2015). Simposio realizado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Cadena-Iníiguez P, Guevara-Hernández F, Argüello-Aguilar RA, Rendón-Medel R. 2018. Proceso de comunicación, extensionismo y adopción de tecnologías. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(4): 851-864.
- CEDRSSA. 2015. Extensionismo holístico para el Desarrollo humano del sector rural y el combate a la pobreza de los productores rurales en México. <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/33Extensionismo%20hol%C3%ADstico%20para%20el%20desarrollo%20humano%20del%20sector%20rural%20y%20el%20combate%20a%20la%20pobreza%20de%20los%20productores%20rurales.pdf>
- CEDRSSA. 2018. Evolución del PIMAF. Recuperado en 11 de julio de 2019, de: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/32Evoluci%C3%B3n%20del%20PIMAF.pdf>.
- CEFP. 2019. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Evolución del Gasto de Inversión Pública en México 2010-2019. <https://www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2019/cefp0192019.pdf>
- CEIAF. 2014. Colegio de Postgraduados y Centro de Extensionismo en innovación de la Agricultura Familiar. Informe de detección de necesidades de capacitación y Plan de capacitación dirigido al equipo de extensionistas. Tierra Blanca, Veracruz.
- CEIEG. 2019. Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Veracruz. Cuadernillos municipales, 2019, Tierra Blanca. Recuperado de: http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2019/06/Tierra-Blanca_2019.pdf.
- CEIR-AFCH. 2015. Colegio de Postgraduados y Centro de Extensión e Innovación Rural especializado en Agricultura Familiar y Cruzada contra el Hambre. Definición del Plan de intervención del Plan Tierra Blanca. Tierra Blanca, Veracruz.
- CEIR-AFCH. 2018. Colegio de Postgraduados y Centro de Extensión e Innovación Rural especializado en Agricultura Familiar y Cruzada contra el Hambre. Estrategia de Seguimiento y evaluación 2017. Tierra Blanca, Veracruz.
- CONAPO. 2021. Índice de marginación por entidad federativa y municipio. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y-municipio-2020?idiom=es>
- CONEVAL. 2020. Pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. https://www.coneval.org.mx/Medicion/PublishingImages/Pobreza_municipal/pobreza_10-15municipal_AA.jpg
- Diario Oficial de la Federación. 2019. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural Ciudad de México, 28 de febrero de 2019. Recuperado de: <https://dof.gob.mx/index.php?year=2019&month=02&day=28>.
- Díaz CH. 1968. Manual para estimar rendimientos de maíz y determinar el uso de la tierra en programas de desarrollo agrícola regional. Editorial CEICADAR-CEDURE. México.

- Fox J, Haight L. 2010. La política agrícola mexicana: metas múltiples e intereses en conflicto. Subsidios para la desigualdad. Las políticas públicas del maíz en México a partir del libre comercio, 9-54.
- Galindo G. 2007. El servicio de asistencia técnica a los productores de chile seco en Zacatecas. *Convergencia*, 14(43):137-165. Recuperado en 17 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352007000100006&lng=es&tlng=es.
- Gómez-Oliver L. 2007. Análisis integral de gasto público agropecuario en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Gómez-Oliver L, Tacuba-Santos A. 2017. La política de desarrollo rural en México. ¿Existe correspondencia entre lo formal y lo real?. *Economía Unam*, 14(42): 93-117.
- Gómez W, Sánchez E, Espinoza A, Herrera F. 2013. El papel de los activos productivos en modos de vida rurales: La obtención de indicadores. *Convergencia*, 20(62):71-105. Recuperado en 11 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352013000200003&lng=es&tlng=es.
- González-Estrada A, Orrantia-Bustos MA. 2006. Los subsidios agrícolas de México. *Agricultura técnica en México*, 32(3): 323-331.
- Gordillo G, Wagner R. 2004. Catalysts for regional development: putting territorial coordination in practice. In 8th International New Institutional Economics Meeting, ISNIE04, Tucson, USA.
- IICA. 2017. *Extensionismo Territorial en un Entorno de Innovación y Buenas Prácticas*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Ciudad de México, IICA, 2017. 112 pp.
- INEGI. 2021. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Centro de Población y vivienda 2020. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion_Poblacion_01_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b
- Jaramillo-Albuja JG, Peña Olvera BV, Hernández Salgado JH, Díaz Ruiz R, Espinosa Calderón A. 2018. Caracterización de productores de maíz de temporal en Tierra Blanca, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(5): 911-923.
- Landini F, Brites W, Rebolé MIM. 2017. Towards a new paradigm for rural extensionists' in-service training. *Journal of Rural Studies*, 51, 158-167.
- Levy P, Lemeshow S. 1999. *Sampling of populations: Methods and applications* (4a ed). Wiley series in probability and statistics. Survey Methodology Section. 616 pp.
- Luna-Mena B M, Altamirano-Cárdenas JR, Santoyo-Cortés VH, Rendón-Medel R. 2016. Factores e innovaciones para la adopción de semillas mejoradas de maíz en Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(SPE15): 2995-3007.
- Macias-Laylle A. 2015. Informe Anual de Resultados 2014 y Programa de Trabajo 2015. Colegio de Posgraduados-Campus Puebla.
- Medina-Torres JG. 2018. La extensión en México. Creación de valor rural sustentable. *Estudios e Investigaciones*. CEDRSSA. P. 133.
- Moschitz H, Roep D, Brunori G, Tisenkopfs T. 2015. Learning and innovation networks for sustainable agriculture: processes of co-evolution, joint reflection and facilitation.
- Nyariki, D. (2011). Farm size, modern technology adoption, and efficiency of small holdings in developing countries: evidence from Kenya. *The Journal of Developing Areas*, 45, 35-52.
- Nordin M, Höjgard S. 2017. An evaluation of extension services in Sweden. *Agricultural Economics*, (48):51-60.
- OCDE. 2011. Análisis del Extensionismo Agrícola en México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/345321/FINAL_Extension_Paper_Spanish_Version_03_Sep_2011.pdf
- Pumisacho M. 1996. Efectos y alternativas de la extensión-asistencia técnica promovido por el Proyecto Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal, PIEX (SARH-BM) (Tesis de Maestría). Colegio de Posgraduados, Montecillo, México.
- Ragasa C, Mazunda J. 2018. The impact of agricultural extension services in the context of a heavily subsidized input system: The case of Malawi. *World Development*, (105):25-47.
- Rodríguez H, Ramírez C, Restrepo L. 2016. Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión. 2016. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecuaria*. 17(1):31-42.
- Romani M. 2003. The impact of extension services in times of crisis: Côte d'Ivoire (1997-2000). Recuperado de: https://pdfs.semanticscholar.org/d8c1/e574ec6d979247d09c4f05fb61842afbc1c1.pdf?_ga=2.110500869.1278741041.1566864044-1497013187.1566864044.

- SAGARPA. 2014. Evaluación de Resultados del Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural.
- SAGARPA-FAO. 2009. Evaluación del Funcionamiento y Operación Programa de Soporte. SAGARPA-CEPAL-FAO, 2009. 133 Pp.
- SAGARPA-INCA RURAL. 2012. Manual de Procesos y Procedimientos para la Operación de los Centros Estatales de Capacitación y Seguimiento de la Calidad de los Servicios Profesionales (CECS). SAGARPA E INCA. http://www.inca.gob.mx/webfiles/MANUAL_PROCEDIMIENTOS_CECS_2013.pdf
- SAGARPA-INCA RURAL. 2013. Manual de Procesos y Procedimientos para la Operación de los Centros Estatales de Capacitación y Seguimiento de la Calidad de los Servicios Profesionales (CECS). SAGARPA E INCA. http://www.inca.gob.mx/webfiles/MANUAL_PROCEDIMIENTOS_CECS_2013.pdf
- Sánchez J, Álvarez F, Sánchez M, Ramos F, Ortega L. 2011. La pertinencia de la estrategia de operación del Plan Puebla en el contexto de la extensión parcialmente privatizada. Ra Ximhai. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable, (7):281-295.
- Santos-Chávez VM, Álvarez Macías A, Pérez Gachuz F, Pérez Sosa L. 2019. El extensionismo rural mexicano: análisis coyuntural con enfoque de políticas públicas. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 10(1): 63-77
- SIAP-SAGARPA. 2021. Cierre de la Producción Agropecuaria. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado>.
- Wauters E, Mathijs E. 2013. An investigation into the socio-psychological determinants of farmers' conservation decisions: method and implications for policy, extension and research. The Journal of Agricultural Education and Extension, 19(1): 53-72.