



Revista Mexicana de Agronegocios
ISSN: 1405-9282
salomon@santana.uson.mx
Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria
A.C.
México

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN LA CADENA AGROPRODUCTIVA NOPAL (*Opuntia spp*) EN LA CIUDAD DE MÉXICO (CDMX) POR MEDIO DEL PROGRAMA EXTENSIONISMO

Moctezuma Lopez, Georget

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN LA CADENA AGROPRODUCTIVA NOPAL (*Opuntia spp*) EN LA CIUDAD DE MÉXICO (CDMX) POR MEDIO DEL PROGRAMA EXTENSIONISMO

Revista Mexicana de Agronegocios, vol. 45, 2019

Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C., México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14162394004>

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN LA CADENA AGROPRODUCTIVA NOPAL (*Opuntia spp*) EN LA CIUDAD DE MÉXICO (CDMX) POR MEDIO DEL PROGRAMA EXTENSIONISMO

Georgel Moctezuma Lopez
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México
moctezuma.georgel@inifap.gob.mx.

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14162394004>

Recepción: 13 Abril 2019
Aprobación: 17 Octubre 2019

RESUMEN:

Estudio que tuvo como finalidad la de evaluar el desempeño de los extensionistas encargados de proporcionar asistencia técnica a productores de nopal dentro del programa de extensionismo agrícola en la Ciudad de México (CDMX). Las entidades responsables del programa fueron la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), antes (SAGARPA) y la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Rural (SEMADER) del Gobierno de la CDMX. Además, se contó con el acompañamiento de dos instituciones; una dedicada a la capacitación de productores rurales y una de investigación, la primera en la parte metodológica que recayó en el INCA Rural y la segunda, en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) que acompañó a los extensionistas en la parte de investigación e innovación. Se contó con la participación de seis asesores técnicos (extensionistas) y de una coordinadora que desarrollaron sus actividades en las alcaldías de Milpa Alta y Xochimilco en las cuales se atendieron a una población de 245 productores de manera directa, mismos que implementaron 24 innovaciones en los eslabones primario, transformación, comercialización y organización de productores.

PALABRAS CLAVE: Asistencia técnica, Extensionismo, Innovaciones tecnológicas, Nopal.

ABSTRACT:

A study whose purpose was to evaluate the performance of the extension workers in charge of providing technical assistance to cactus producers within the agricultural extension program at Mexico City (CDMX). The entities responsible for the program were the Ministry of Agriculture and Rural Development (SADER), before (SAGARPA) and the Ministry of Environment and Rural Development (SEMADER) of the Government of CDMX. In addition, it was supported by two institutions; one dedicated to the training of rural producers and one of research, the first in the methodological part that fell to INCA Rural and the second, in the National Institute of Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP) that accompanied the extension workers in the part of research and innovation. Six technical advisers (extension agents) and a coordinator participated in the development of their activities in the town hall of Milpa Alta and Xochimilco, where a population of 245 producers were directly assisted, which implemented 24 innovations in the primary links, transformation, commercialization and organization of producers.

KEYWORDS: Technical assistance, Extensionism, Technological innovations, Nopal.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a (Muñoz *et al.*, 2007), el término innovación puede entenderse con múltiples definiciones: 1) es el proceso de invención en el que nuevas cosas, ideas o prácticas son creadas; 2) las cosas desarrolladas con nuevas ideas o prácticas y 3) el proceso por el cual una innovación existente se convierte en parte del estado cognitivo del innovador y de su repertorio de conocimiento. Bajo este contexto, la innovación hace referencia a todo cambio que se basa en conocimiento capaz de generar riqueza; por lo que, la diferencia entre invención e innovación es que el segundo tendrá como meta el aumento de la tasa de acumulación de capital (el bien o servicio se encuentra disponible en el mercado), y mientras no se cumpla este objetivo se entenderá como un descubrimiento o invento. El cambio es, por tanto, una actividad interdisciplinaria y multidimensional que requiere la participación de una valiosa herramienta, la investigación, con el fin de facilitar la adopción y adaptación de los cambios (Aguilar *et al.*, 2005). La convergencia de estos dos conceptos

da como resultado la generación de tecnología, la cual puede ser adoptada (y en algunos casos, adecuada) para mejorar el funcionamiento de la estructura productiva del sector agrícola. La innovación y avances tecnológicos deben tener un cauce al ser transmitidos, ya que, a falta de un buen vínculo, la información se pierde.

El nopal (*Opuntia ficus-indica* L.) es una cactácea con características que le permiten adaptarse a zonas con poca disponibilidad de agua y con temperaturas extremas (SAGARPA, 2015), lo cual le da ventajas en su cultivo ya que México es un país en el cual la mayoría de su superficie presenta escasas de agua, asimismo, el nopal forma parte de la historia e identidad mexicana ya que aparece en el escudo nacional y se menciona que su fundación se originó cuando una águila parada en un nopal devoró a una serpiente. La Ciudad de México a lo largo de los siglos tuvo varios nombres, su nombre original fue Tenochtitlán, el cual lo cambiaron los españoles durante la conquista por Nueva España y con la independencia tomó el nombre de Distrito Federal como capital de la República y recientemente Ciudad de México (CDMX), ésta se localiza en el centro-sur del país, territorialmente es el estado más pequeño, ya que ocupa una superficie de 1,495 km², lo que significa el 0.08% de la superficie total del país, con una población es de 9.04 millones de habitantes (INEGI, 2016; CONAPO, 2018) y de igual manera, la participación de las actividades agrícolas (en las cuales se encuentra la producción del nopal) dentro del PIB de la CDMX es irrelevante ya que solo alcanzan niveles que van del 0.04% al 0.08% (INEGI, 2015).

Las alcaldías (antes delegaciones) de la CDMX en donde se realizan la mayor cantidad de actividades agrícolas en materia de producción de nopal son: Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac, sin embargo, en la primera de ellas es donde se concentra la producción de nopales, y la suma de la superficie de las tres alcaldías mencionadas alcanzan el 29.3% (Moctezuma, 2017a; 2018) de la superficie total de la CDMX. Con base a datos del SIAP (2019), la entidad cuenta con 2,682 hectáreas de superficie sembrada con nopal, lo cual coloca a la entidad en el segundo lugar a nivel nacional, después del estado de Morelos y en tercer lugar se sitúa el Estado de México.

Por otro lado, las cadenas agroproductivas permiten establecer prioridades de investigación y atención agrícola y determinan el tipo de estudio que deben realizar las instituciones de investigación agropecuaria y forestal y las organizaciones que atienden el desarrollo tecnológico e implementación de innovaciones con los productores del sector primario (Valle, 2001). Sobre la base de este principio una cadena agroproductiva puede ser conceptualizada de acuerdo a Gomes et al. (1998a; 1998b; 1998c), como un subsistema del negocio agrícola, la cual está conformada por un conjunto de componentes interactivos, incluyendo los sistemas productivos, proveedores de insumos y servicios, industrias procesadoras y transformadoras, agentes de distribución, almacenamiento y comercialización y los consumidores finales. Bajo este contexto es que las autoridades de la SAGARPA hoy SADER seleccionan a la cadena nopal como una de las prioritarias de la CDMX, ya que este producto es representativo de las actividades rurales de la capital mexicana.

La palabra extensionismo tiene su origen en la palabra latina *extensio, onis*, que significa la acción y efecto de extender o extenderse (DRAE, 2015). Por otro lado, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), dentro de su portal SERMEXICANO (2016), lo define como: “el servicio prestado por personal de las instituciones de educación y de investigación que facilita el acceso al conocimiento, la información y las tecnologías, a productores, grupos y organizaciones económicas rurales y a otros actores del sector agropecuario, pesquero y acuícola”. La importancia del extensionismo agropecuario y acuícola en la Ciudad de México (CDMX) radica fundamentalmente en el enorme mercado de casi nueve millones de habitantes (CONAPO, 2015) que demandan una gran cantidad de productos alimenticios de los sectores agrícola, ganadero y acuícola.

Durante el periodo 2000 – 2015, la tasa media de crecimiento anual para la población de la CDMX fue de 0.90% que es de las más bajas en la República Mexicana y en contraste con lo anterior. La superficie sembrada en la CDMX para el mismo periodo presenta una disminución en su tasa media de crecimiento anual de - 2.75%, lo cual hizo que en términos absolutos pasara de aproximadamente 27,000 hectáreas a 17,500

hectáreas (INEGI, 2015), que en buena medida se debe a la presión de la mancha urbana. Esta situación ambivalente, de que, por un lado, en términos absolutos se tenga un aumento población de casi tres millones de personas en un plazo de 15 años y de que por el otro se reduzca la superficie agrícola que se destina al suministro de alimentos agrícolas, pecuarios y acuícolas, hace que la CDMX no sea autosuficiente y con mucho, en autoabastecerse, hace que sea un importador neto de alimentos provenientes de todos los estados de México.

El programa de apoyo al extensionismo rural de la CDMX durante el año de 2018 se dirigió principalmente hacia cinco cadenas productivas agrícolas, entre ellas la de nopal. La alcaldía de Milpa Alta es la predominante en superficie que se destina a la producción de nopal y siguieron en orden de importancia las de Xochimilco y Tláhuac, las cuales no tienen significancia dentro de la superficie sembrada. La importancia y tendencia de la producción de nopal se observa en la Figura 1.



FIGURA 1.
Superficie sembrada (hectáreas) de nopal en la CDMX durante el periodo 2003 – 2018.
SIAP – SIACOM, 2019.

La tendencia de una década en la superficie sembrada de nopal en la CDMX muestra una pendiente de tipo negativa, ya que muestra dos caídas tanto en 2014 como en 2018 y en el inter se mantiene una superficie constante con una tasa media de crecimiento anual de -2.91% durante el periodo y prácticamente la totalidad de la superficie (98.2%) se da en la alcaldía Milpa Alta.

Con relación a la producción de nopal y con datos de la misma fuente, en la CDMX se obtuvieron durante el año de 2018 la cantidad de 207,875 toneladas de nopal prácticamente en su totalidad de temporal, la tendencia durante la última década se muestra en la Figura 2.

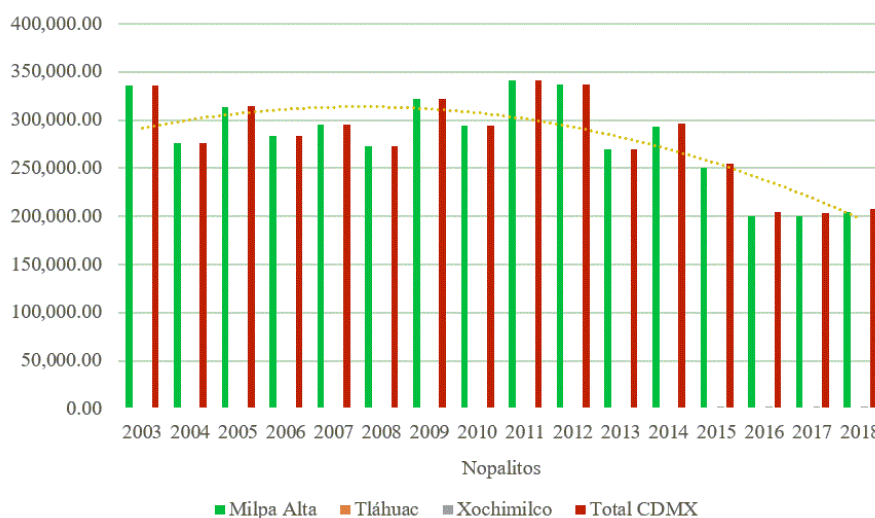


FIGURA 2.
Producción de nopal (toneladas) en la CDMX durante el periodo 2003 – 2018.
SIAP – SIACOM, 2019.

La tendencia en la producción de nopal verdura en la CDMX durante el periodo 2003 – 2018 muestra una tendencia negativa y con una tasa media de crecimiento del -3.16% ya que presentó disminuciones en los años 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2013, 2015 y 2016. La alcaldía más representativa durante todo el periodo es Milpa Alta y muestra una tendencia parecida a la de la CDMX, aunque sus disminuciones son un poco más pronunciadas, motivo por el cual su tasa media de crecimiento anual fue del -3.27%. La anterior producción de nopal tipo verdura en la CDMX dejó un valor \$ 955,808,580.00 en 2016 bajo el enfoque de precios constantes, con año base de 2010 y su tendencia se muestra en la Figura 3.

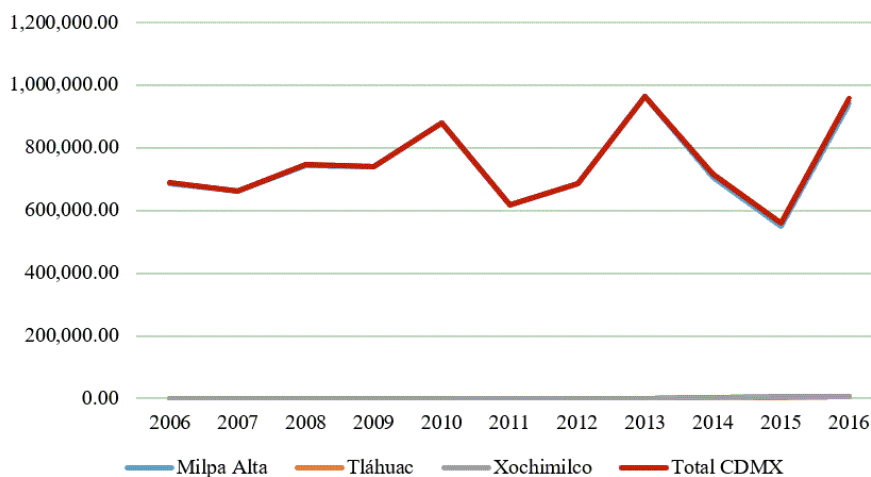


FIGURA 3.
Valor de la producción a precios constantes (pesos de 2010)
de nopal en la CDMX durante el periodo 2006 – 2016.
SIAP – SIACOM, 2019.

El valor de la producción bajo el enfoque de precios constantes muestra una tendencia favorable y con una pendiente positiva, durante el periodo 2006 – 2016 alcanza una tasa de media de crecimiento anual de 3.04%, la alcaldía de Milpa Alta es la que mayor aporte económico genera con una tendencia muy similar a la

de la CDMX, sin embargo, su tasa media de crecimiento anual es menor a la total, ya que alcanzó el 2.91%, esta alcaldía prácticamente alcanza el 99% del valor de la producción.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el programa de trabajo de los extensionistas agrícolas de la cadena agroproductiva nopal dirigido a pequeños productores dentro de los niveles I y II de la CDMX (aquellos que tiene las menores superficies y hatos ganaderos), con el acompañamiento de un centro de investigación que en este caso fue el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), para a su vez presentar ante las autoridades federales de la SADER y estatales del Gobierno de la CDMX los resultados 2018 de la cadena agroproductiva nopal.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proceso metodológico que se utilizó para la evaluación de la cadena agroproductiva nopal como parte del componente extensionismo fue el de tomar en cuenta las acciones propuestas dentro del proyecto de Contribución Tecnológica del INIFAP al Extensionismo Rural de la SAGARPA (Actualmente SADER), en el cual el INIFAP tuvo como actividad principal la del acompañamiento tecnológico a los extensionistas que se contrataron en el programa, (Moctezuma *et al.*, 2017b) la cual consistió de las siguientes fases:

Selección de los extensionistas: se realizó por medio de una convocatoria de tipo abierta por parte de la SAGARPA (SADER) en la cual los aspirantes llenaron sus solicitudes en el portal de SERMEXICANO y posteriormente, se les llamó para que realizaran una entrevista presencial de aptitudes y actitudes.

Selección de cadenas de valor: con base al plan estratégico agropecuario y acuícola de la CDMX, se seleccionaron cinco cadenas productivas agrícolas, entre ellas la de nopal (además la de maíz, amaranto, ornamentales y hortalizas).

Elaboración de las agendas de innovación y programas de trabajo de los extensionistas a nivel individual y por cadena: se solicitó a los extensionistas de manera individual y posteriormente, de manera grupal sus programas de trabajo para de ahí derivar hacia la agenda de innovación de la cadena, la cual se basó fundamentalmente en la estrategia delineada por el Centro de Investigación en Estudios Sociales y Tecnológicos de la Agricultura y Agroindustria Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

Socialización de las agendas de innovación: los extensionistas antes de iniciar sus labores de campo y de asistencia técnica realizaron reuniones de socialización con los productores de nopal para dar a conocer la agenda de innovación y que los nopalers emitieran sus comentarios y retroalimentaran a la agenda para la apropiación de esta.

Implementación de las innovaciones: se realizó una preselección de cuáles serían las innovaciones que tendría mayores posibilidades de éxito en su implementación, así como tuvieran facilidad de que en el corto plazo se pudieran obtener resultados.

Recorridos de campo de supervisión: actividad que se realizó con la idea central de constatar y verificar en los predios de los productores de nopal, la aplicación o adopción de las innovaciones; durante estos recorridos se contó con la participación de los directivos de la SAGARPA (SADER), del Instituto Nacional de Capacitación Rural (INCA RURAL) así como del INIFAP.

Evaluación de la cadena agroproductiva nopal: para la valoración de la cadena, se utilizó como punto de partida la línea base que se definió tanto en el programa de trabajo de los extensionistas de la cadena agroproductiva nopal como en la agenda de innovación 2018 y que tuvieran correspondencia con las metas que se establecieron y los resultados que lograron los productores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cadenas productivas agrícolas de la CDMX, más atendidas en cuanto a número de extensionistas, fue la de nopal junto con la de hortalizas, ambas con seis extensionistas, siguieron en orden de importancia la de ornamentales con tres, después amaranto con dos y finalmente, la menos atendida fue la de maíz con solo uno y también se consideró a la coordinadora de extensionistas, Figura 4.

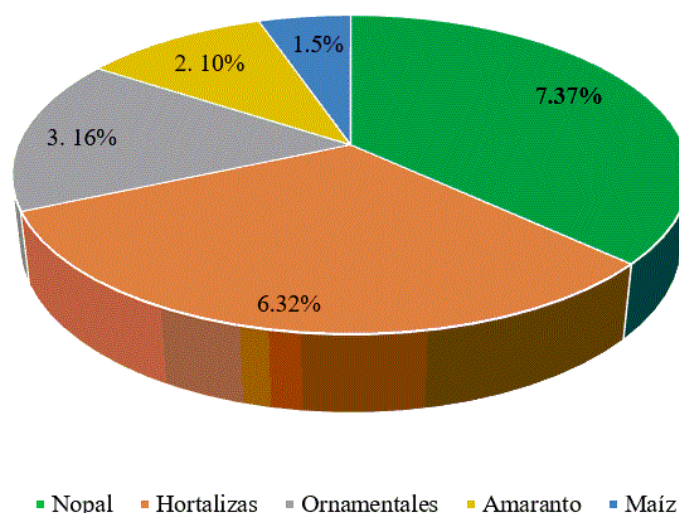


FIGURA 4.
Número de extensionistas y su participación porcentual en la atención a las cadenas productivas agrícolas durante 2018 en la CDMX.
Elaboración propia con datos del componente extensionismo año 2018.

En el programa extensionismo agrícola en la CDMX, la participación de género es considerable ya que poco menos de las tres cuartas partes de los técnicos (71.4%) son mujeres, dentro del cual destacan por sus aportaciones y opiniones en el mejoramiento de las cadenas de valor agrícolas, así como en la implementación de las innovaciones tecnológicas propuestas por los extensionistas.

Con relación a los productores agrícolas de la cadena productiva nopal participantes en el proyecto de Apoyo al Extensionismo Rural, se solicitó por parte de SAGARPA (SADER) y SEDEREC a los extensionistas, la conformación de un padrón de por lo menos 30 productores de nopal que estuvieran clasificados dentro de los niveles I y II de las reglas de operación del Componente Extensionismo para que se considerara su atención; con base a lo anterior el número de productores que se atendieron en la cadena agroproductiva nopal se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1.
Padrón de productores agrícolas de nopal en 2018, clasificados por género y cadena de valor que se atendieron en el componente extensionismo de la CDMX

Cadena	Mujeres	Hombres	Total	18-30		31-64		65 o más	
				Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Nopal	109	136	245	19	21	85	98	8	14

Elaboración propia con datos del componente extensionismo año 2018.

La cadena productiva nopal, atendió a un mayor número de productores, ya que la meta era de 180 y se contó con 245 productores de nopal, con lo cual la meta se superó en un 26.5%. La mayor proporción de productores se concentró en la edad de 31 a 64 años lo que representó el 74.7% de la población que atendió la cadena y muestra que se encuentran en una edad totalmente productiva; el 9% del padrón están en una edad de plenitud y con una experiencia que puede ser aprovechada por los demás productores y el 16.3% de los nopalersos son jóvenes. La mujer participó con el 41.6% de los productores de nopal, lo cual demuestra en parte la feminización de la actividad agrícola de nopal.

Las dos alcaldías y las 12 comunidades (Anexo 1) en las cuales se atendieron a los productores de nopal fueron las siguientes:

Milpa Alta: Santa Ana Tlacotenco, San Lorenzo Tlacoyucan, San Pedro Atopcan, San Pablo Oztotepec San Juan Tepenahuac San Jerónimo Miactlán, San Francisco Tecoxpa, San Francisco Tecomitl San Agustín Ohtenco, Barrios de Milpa Alta (San Mateo, Los Ángeles, La Luz, San Agustín el Alto, La Concepción, Santa Cruz y Santa Martha).

Xochimilco: San Gregorio, Atlapulco.

Evaluación de innovaciones que se implementaron

Eslabón primario: los indicadores que se utilizaron fueron tres: i) productores que implementaron buenas prácticas agrícolas, en el cual la línea base fue de 112 y la meta propuesta fue de 200, ii) incremento en la producción de nopal verdura en un 5% época de frío (septiembre- noviembre) vía foliar, en donde la línea base fue de 42 toneladas y iii) productores que incrementan 5% su producción en la época de frío (septiembre-noviembre). Los resultados que se dieron fueron los siguientes: para el primer indicador fue de 278 productores, con lo cual el logro que se alcanzó con relación a la meta fue superior en un 39%, para el segundo de ellos, fue de 46 toneladas, con lo cual el logro que se obtuvo en comparación de su meta fue del 100% y para el tercer indicador fueron, 110 productores, motivo por el cual la meta se superó en 25.5% Para el logro anterior se implementaron las innovaciones que se muestran en el Cuadro 2.

CUADRO 2.

Innovaciones en el eslabón primario implementadas y acciones o actividades para su éxito

Innovaciones Implementadas	Acciones y / o actividades desarrolladas
Caldos minerales (bordelés, sulfocálcico).	Talleres para la elaboración y aplicación de caldos minerales como acciones preventivas para la reducción de incidencia de plagas y enfermedades.
Extractos vegetales (higuerilla, chicalote, tabaquillo).	Demostraciones para la elaboración y aplicación con acción repelente para control de plagas y reducir daños en el cultivo.
Análisis de suelo.	Demostración para la toma de muestra de suelo.
Composta y microorganismos como micorrizas y bacterias benéficas en parcelas demostrativas.	Demostración y utilización de compostas y microorganismos mejoradores del suelo.
Trampeo (proteína hidrolizada, feromona).	Taller del control físico mediante la colocación de trampas para el monitoreo y control de insectos.
Fertilización foliar (súper magro, vitalex, Bayfolan, Biomicron, Biofol, Nutrí Humus).	Taller de elaboración y aplicación de fertilización vía foliar (materiales, Ingredientes, cantidades y modo de preparación).
Certificación de cosecha de hortaliza EC0068 y BUMA EC0438.	Vincular para la alineación y certificación en las competencias laborales del productor.
Vinculación con CESAVER-CDMX área BUMA.	Vincular para certificar las unidades de producción en las buenas prácticas agrícolas, así como fortalecer los procesos de inocuidad en el proceso de producción de las Unidades Económicas Rurales (UER).
Buen uso manejo y mantenimiento de maquinaria agrícola ligera.	Taller del buen uso y mantenimiento de maquinaria agrícola de tipo ligero.

Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena nopal) 2018.

Eslabón de transformación: los indicadores que se utilizaron fueron tres: i) productores capacitados en al menos un proceso de transformación, ii) productores que adoptan el proceso de transformación y iii) desarrollo de nuevos productos a base de nopal (palanqueta, gel antibacterial, pintura). Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron: de 25, 20 y 2 productores respectivamente para cada uno de los indicadores y las metas que se propusieron fueron de 80, 34 y 5 productores por cada uno de los indicadores. Los resultados que se obtuvieron fueron de 92, 41 y 5, lo anterior significó que los logros que se alcanzaron fueron de un 15% por arriba de la meta en el primer caso, del 20.6% superior a la meta y para el tercer caso, la meta se alcanzó al 100%

Para alcanzar los resultados se implementaron en el eslabón de transformación, cuatro innovaciones de acuerdo al Cuadro 3.

CUADRO 3.

Innovaciones en el eslabón de transformación implementadas y acciones o actividades para su éxito

Innovaciones Implementadas	Acciones y / o actividades desarrolladas
Productos a base de nopal (palanqueta, gel antibacterial, pintura).	Elaborar productos a base de nopal, mediante procesos que permitan optimizar los recursos humanos y financieros, de forma higiénica e inocua.
Deshidratación de nopal.	Proceso alternativo para la comercialización cuando existen excedentes de nopal.
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	Capacitación teórico-práctica para cumplir con la normatividad en el proceso de elaboración de los alimentos en higiene y seguridad alimentaria.
Prototipo de un deshidratador solar de tipo rústico.	Construcción de prototipo de un deshidratador solar de tipo rústico, como alternativa para la deshidratación del producto.

Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena nopal) 2018.

Eslabón de comercialización primaria: los indicadores que se utilizaron fueron dos: volumen de nopal comercializado fuera del centro de acopio y mejora de precio de venta fuera del centro de acopio. Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron de 93.3 toneladas para el primer indicador y \$ 2.360 para el segundo y las metas que se propusieron por parte de los extensionistas fueron de 110 toneladas y \$ 4.00 respectivamente.

Los resultados que se dieron fueron de 117.8 toneladas en el primer caso y para el segundo fue de \$ 4.50 en la mejora del precio, con lo cual el logro que se alcanzó con el nopal comercializado fuera del punto de venta fue de 7.1% más y en el caso de la mejora de precio fuera del centro de acopio alcanzó del 12.5%

Para alcanzar los resultados se implementaron en el eslabón de comercialización, seis innovaciones de acuerdo al Cuadro 4.

CUADRO 4.
Innovaciones en el eslabón comercialización primaria
implementadas y acciones o actividades para su éxito

Innovaciones Implementadas	Acciones y / o actividades desarrolladas
Estrategias de comercialización.	Demostración en métodos para promover el producto y establecer una relación con los clientes.
Normatividad para la comercialización de nopal.	Capacitación para los procesos que debe cumplir cada uno de ellos. Etiqueta, empaque, embalaje y entregas de comercialización.
Medios electrónicos para la comercialización (páginas de internet, radio, redes sociales).	Medios electrónicos para fomentar la difusión en el consumo, comercialización, vinculación y búsqueda de mercados.
Vinculación con Technoserve para búsqueda de nuevos mercados.	Vincular y capacitar a los productores para la comercialización.
Directorio de clientes potenciales.	Generar un directorio con datos de clientes potenciales que se puede encontrar, como los productos, materias primas o servicios.
Documento para la propuesta ruta turística (recorrido y degustación).	Elaboración de un documento para la propuesta de una ruta turística que involucra el recorrido por parcelas y parajes, y fomentar la degustación de gastronomía regional basada en el Nopal.

Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena nopal) 2018.

Eslabón de comercialización en la transformación: los indicadores que se utilizaron fueron tres: i) productos comercializados a base de nopal (gel, palanqueta, pintura), ii) productores que comercializan productos transformados y iii) presentación mejorada para la comercialización. Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron de 15 productos para el primer indicador, cuatro productores para el segundo y seis presentaciones para el tercero y las metas que se propusieron por parte de los extensionistas fueron de 18 productos, ocho productores y ocho presentaciones mejoradas, respectivamente. Los resultados que se dieron fueron de 17 productos en el primer caso, 12 productores para el segundo y 13 presentaciones, con lo cual el logro que se alcanzó con los productos comercializados a base de nopal fue un poco menor del 100% (94.4%), para el número de productores que comercializaron productos transformados, se superó en un 50% y en el caso de las presentaciones mejoradas de los productos, se superó la meta en un 62.5%

Para alcanzar los resultados se implementaron en el eslabón de comercialización de productos que tuvieron una industrialización, dos innovaciones de acuerdo al Cuadro 5.

CUADRO 5.
Innovaciones en el eslabón comercialización de productos transformados, implementadas y acciones o actividades para su éxito

Innovaciones Implementadas	Acciones y / o actividades desarrolladas
Búsqueda de nuevos mercados.	Vincular nuevos mercados y compradores como: ferias, agroindustrias y transformadoras.
Diseño de etiquetas.	Mejorar la identidad en el diseño de etiquetas para una mejor presentación y posicionamiento de los productos, que brinden facilidad de reconocimiento en el mercado consumidor.

Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena nopal) 2018.

Eslabón de organización: los indicadores que se utilizaron fueron tres: i) grupos constituidos, ii) productores organizados para la compra de insumos y iii) grupos organizados para la venta de producción primaria. Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron de cuatro grupos constituidos, 25 productores organizados para la compra de insumos y seis grupos organizados para la venta de producción primaria y las metas que se propusieron fueron de seis grupos constituidos, 60 productores organizados para la compra de insumos y 8 grupos organizados para la venta de producción primaria respectivamente. Los resultados que se dieron fueron de siete grupos constituidos, 64 productores organizados para la compra de insumos y 12 grupos organizados para la venta de la producción primaria (nopal), con lo cual se obtuvo el siguiente logro en la organización; la meta se superó en 16.7% con relación a grupos constituidos, en 6.7% para el caso de productores que se organizaron para comprar insumos y el 50% para los grupos que se organizaron para vender la producción primaria.

Para alcanzar los resultados se implementaron en el eslabón de organización, tres innovaciones de acuerdo al Cuadro 6.

CUADRO 6.
Innovaciones en el eslabón de organización implementadas y acciones o actividades para su éxito

Innovaciones Implementadas	Acciones y / o actividades desarrolladas
Economías de escala (Compra consolidada de insumos).	Organizar y el realizar esta actividad representa la oportunidad para que los productores reduzcan su presupuesto en insumos y consecuentemente tengan un ahorro en los egresos.
Figuras jurídicas asociativas.	Ampliar las alianzas con otros sectores y/o empresas, y otras muchas ventajas.
Desarrollo humano y empresarial.	Fomentar la capacitación y el desarrollo personal, con modelos de educación a través de los cuales es necesario formar una cultura de identidad empresarial basada en los valores sociales de la productividad y las laborales.

Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena nopal) 2018.

A manera de resumen se presentan los resultados que se obtuvieron en cada uno de los eslabones de la cadena agroproductiva nopal que se atendió mediante la asistencia técnico de parte de los extensionistas de los extensionistas de la CDMX y que se observan en el Cuadro 7.

CUADRO 7.

Comparativo entre la meta, el logro que se alcanzó y en qué porcentaje se superó la meta

Indicador	U. medida	Meta	Logro	%
Eslabón producción				
Productores que implementan buenas prácticas agrícolas	No.	200	278	39
Incremento en la producción de nopal verdura en un 5% en época de frío (sep – nov) vía foliar	Ton.	46	46	0
Productores que incrementan 5% su producción en época de frío (sep – nov)	No	110	128	16.4
Eslabón transformación				
Productores capacitados en al menos un proceso de transformación	No.	80	92	15
	No.	34	41	20.6
Productores que adoptan los procesos de transformación	No	5	5	0
Productos nuevos a base de nopal (palanqueta, gel, antibacterial, pintura, otros)				
Eslabón comercialización (producción primaria)				
Volumen de nopal comercializado fuera del centro de acopio	Ton	110	117.8	16.2
	\$	4.00	4.50	12.5
Mejora del precio de venta fuera del centro de acopio				
Eslabón comercialización (productos transformados)				
Productos comercializados a base de nopal (gel, palanqueta, pintura)	No	18	17	-5.6
	No	8	12	50
Productores que comercializan productos transformados	No	8	13	62.5
Presentación mejorada para la comercialización				
Eslabón organización				
Grupos constituidos	No	6	7	16.7
Productores organizados para la compra de insumos	No	60	64	6.7
Grupos organizados para ventas de producción primaria	No	8	12	50
Total de productores de nopal atendidos en todos los eslabones	No	180	245	36.1

Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena nopal) 2018.

De lo anterior se desprende que a excepción de una de las metas (productos comercializados a base de nopal), las 15 restantes se cumplieron y llama la atención la del 12.5% en la mejora en el precio de venta en otro sitio al diferente del centro de acopio, ya que una de las variables más difíciles de influir por parte de los productores dentro del mercado es la del precio y la meta que se superó con mayor margen fue la que se implementó para que los productos tengan una mejor presentación que a su vez se traduzca en una mejor aceptación por parte del consumidor

Los beneficios que obtuvieron los productores de nopal que recibieron el apoyo del programa de extensionismo fueron: en la parte productiva, la utilización de buenas prácticas de manejo le deja a los agricultores una mejor comprensión de los avances tecnológicos que a su vez les permitió obtener mayores cantidades de nopal y que en consecuencia obtuvieron una mejora en sus ingresos, en la parte de la industrialización, mediante la capacitación, lograron colocar en el mercado productos con un valor agregado y una vida de anaquel más largo que el de las materias primas, en la comercialización por medio del marketing obtuvieron una nueva imagen de sus productos y mejor aceptación de los consumidores y finalmente en la organización, se vieron favorecidos al realizar compras consolidadas que les permitieron bajar el costo de producción por efecto de las economías de escala.

CONCLUSIONES

El programa extensionismo en materia de nopal en la CDMX se desarrolló fundamentalmente en dos alcaldías: Milpa Alta y Xochimilco, en la primera es donde se concentra la mayor producción de nopal con más del 98%, en la misma proporción en lo relativo a la importancia económica, sin embargo, se observan disminuciones en la superficie sembrada y en la producción, lo cual se debe principalmente al crecimiento de la mancha urbana, sin embargo la tendencia en el valor de la producción es positiva por los precios que alcanza debido a la gran demanda de éste producto por los habitantes de la CDMX.

La meta de atención de las actividades vinculadas al cultivo del nopal se superó en un 36.1% y se observó una participación del 41.6% por parte de las mujeres lo que indica la feminización del campo mexicano. La participación de productores jóvenes en la cadena nopal de la CDMX es escasa ya que sólo alcanzó un 16.3%

Las actividades de los extensionistas abarcaron cuatro eslabones de la cadena: producción, transformación, comercialización (tanto en la parte de producción primaria como en la industrialización) y organización. Además, implementaron 24 innovaciones de la siguiente manera: eslabón primario con nueve, eslabón de transformación con cuatro, ocho en el eslabón de comercialización (seis en la producción primaria y dos en la industrialización) y tres en el eslabón de organización.

Los principales logros que se obtuvieron por eslabón de la cadena nopal fueron los siguientes: para el caso de producción primaria se obtuvo un incremento en el número de productores que utilizaron las buenas prácticas de cultivo en un 39%, en la transformación se consiguieron los resultados más relevantes ya que se alcanzaron logros al pasar de dos a cinco nuevos productos de nopal con un valor agregado significativo, con relación a la comercialización los resultados fueron también relevantes ya que el precio de venta que obtuvieron los productores por vender fuera del centro de acopio fue superior a la meta establecida y ésta se superó en un 12.5% para el caso del nopal como materia prima y para el caso de productos terminados, éstos se pudieron comercializar bajo una etiqueta propia lo cual, les dio una mayor aceptación de parte de los consumidores y con relación a la organización, lo más relevante de los logros se tradujo en las economías de escala al hacer las compras de manera consolidada por parte de grupos organizados, lo que permitió una reducción en los costos de producción y en consecuencia una mayor utilidad.

El mayor beneficio que detectaron los productores de nopal de la CDMX fue el del valor agregado por la transformación de nopal en productos empacados y con etiquetas que lograron mejores precios, así como incrementos en el rendimiento medio por hectárea y mejores precios de venta por comercializar fuera del centro de acopio, lo cual les permitió incrementar sus ingresos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Española para la Calidad (AEC). 2019. Transferencia de tecnología. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/transferencia-de-tecnologia>. Consultado en Marzo de 2019.
- Aguilar, S. S. 2005. Transferencia e innovación tecnológica en la agricultura. Lecciones y preguntas. Michoacán: Universidad Autónoma de Chapingo/CIESTAAM. México.
- Comisión Nacional de Población (CONAPO). 2018. Indicadores Demográficos Ciudad de México 2018. http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem18/index.html. Consultado Marzo de 2019
- Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable. 2015. Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural. http://www.cmdrs.gob.mx/sesiones/Documents/2015/2a_sesion/4_extencionismo.pdf. Consultado en Febrero de 2019.
- Díaz, B. J. E. 2003. La Transferencia de Tecnología Apropriada al Pequeño Agricultor. Revista Interamericana de Educación de Adultos. Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Brasil. Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI. 75 – 102 pp.
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 2015, 23ª Edición. Madrid, España.
- Engel, P. 2000. Facilitando el desarrollo sostenible: ¿hacia una extensión moderna? Centro de Estudios y Gestión para el Desarrollo Rural Sostenible (CEDRO), Universidad de Concepción, Chile. Mimeo.
- Gomes de C. A. M., S. M. Valle L. y A. de Freitas F. 1998a. Análisis prospectivo de cadenas productivas agropecuarias. Brasilia. Brasil. EMBRAPA.
- Gomes de C. A. M., S. M. Valle L., W. J. Goedert, A. de Freitas F. y J. R. P. Vasconcelos 1998b. Cadeias productivas e Sistemas Naturais: Prospecção Tecnológica. Brasilia. Brasil. EMBRAPA - SPI.
- Gomes de C. A. M., S. M. Valle L. y A. de Freitas F. 1998C. Módulo de capacitación en Prospección Tecnológica de cadenas productivas. Brasilia. Brasil. EMBRAPA.
- Granger, A., Grierson, J., Quirino, T. R. y Romano L. 1995. Evaluación en la Administración de la Investigación Agropecuaria. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR), Módulo 4 de la serie de Capacitación en Planificación, Seguimiento y Evaluación para la Administración de la Investigación Agropecuaria. Cali, Colombia.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2015. PIB- Entidad Federativa, anual. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/tabulados.aspx>. Consultado en mayo de 2017.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2016. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=09>. Consultado en marzo de 2019.
- Moctezuma, L.G., Romero S. M.E., Galicia L.C.A. y Castillo C. A. L. 2017a. Extensionismo Agrícola en la Ciudad de México (CDMX). Memoria XXX Congreso Internacional de Administración en Empresas Agropecuarias. San José del Cabo, Baja California Sur. México.
- Moctezuma, L. G., Espinosa, G. J. A., Romero, S. M. E., Castillo, C. A. L. y Pérez E. M. R. 2017b. Extensionismo Pecuario en la Ciudad de México (CDMX). Memoria 53 Reunión Nacional de Investigación Pecuaría. Año 3. Vol. 1. No. 1. Acapulco, Gro. México. 626 – 628 pp.
- Moctezuma, L. G., Espinosa, G. J. A., Romero, S. M. E., Castillo, C. A. L. y Castillo A. R. 2017c. Evaluación del Componente Extensionismo Pecuario en la Ciudad de México (CDMX). Memoria II Seminario Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaría. Colegio de Postgraduados. Puebla, Puebla. México. 28 pp.
- Moctezuma, L. G., Ramírez, S. E. U., Velázquez, F. L., Vélez, I. A. y Romero, S. M. E. 2018. Extensionismo rural en la Ciudad de México: aportes del INIFAP al desarrollo de capacidades en el campo. Memorias 60 Años de Investigación Forestal en Coyoacán. INIFAP. CENID – COMEF. Ciudad de México. México. 255 – 267 pp.
- Muñoz, M. 2007. INNOVACIÓN: motor de la competitividad agroalimentaria. -Políticas y estrategias para que en México ocurra-. Estado de México: Universidad Autónoma de Chapingo- CIESTAAM/PIIAI.

- Reyes, O. S. 2013. El Servicio de Extensión Rural en México. Propuestas de Política Pública. Colegio de Postgraduados. Biblioteca Básica de Agricultura. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. 156 pp.
- Russo, R. O. 2009. Capacidades y Competencias del Extensionista. Agropecuario y Forestal en la Globalización. Comunicación. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 86-91 pp.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2016. SER MEXICANO 2016. www.extensionismo.mx/web1/index.php/contenido/119-extensionismo-rural
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2015. Estudios de factibilidad para el establecimiento del cultivo de nopal (*Opuntia*) en tierras ociosas en los estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato y Zacatecas con fines alimenticios, energéticos y ambientales. Informe detallado. México. 94 pp.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2019. SIACOM 2009-2018. <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/165998/bovlech.pdf>. Consultada en marzo de 2019.
- Valle, L. M. S., A. M. Gomes de C., O. Mengo., M. Medina., A. Maestry B., V. Trujillo y O. Alfaro. 2001. "La Dimensión del Entorno en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional". Serie *Innovación para la Sostenibilidad Institucional*. San José, Costa Rica: Proyecto ISNAR Nuevo Paradigma. 141 pp.