



Agro-Divulgación

Año 1 • Volumen 1 • Número 0 •
septiembre-octubre, 2021

Abastecimiento con agua de lluvia a
comunidades rurales del estado de
Campeche, México **5**

Sistemas de captación del agua de lluvia
(SCALL) para diversos usos **9**

Red doméstica de producción de nopal
(*Nopalea* sp.) para exportación **13**

Control microbiano de plagas en el sureste
mexicano: Cinco años de servicio de la
unidad de producción de bioinsecticidas
(UPBIO®) **17**

Biotecnología de inoculación de árboles
de importancia forestal con hongos
ectomicorrízicos comestibles **21**

Producción de manzana (*Malus domestica*
Borkh) para mesa en el oriente de Puebla,
México **25**

Captación de agua de lluvia en la Mixteca
Poblana de México **29**

y más artículos de interés...

Variedades mejoradas de durazno (*Prunus pérsica* L.)

página 33



Colegio de
Postgraduados


Contenido


Año 1 • Volumen 1 • Número 0 • septiembre-octubre, 2021



Abastecimiento con agua de lluvia a comunidades rurales del estado de Campeche, México	5
Sistemas de captación del agua de lluvia (SCALL) para diversos usos	9
Red doméstica de producción de nopal (<i>Nopalea</i> sp.) para exportación	13
Control microbiano de plagas en el sureste mexicano: Cinco años de servicio de la unidad de producción de bioinsecticidas (UPBIO®)	17
Biotecnología de inoculación de árboles de importancia forestal con hongos ectomicorrízicos comestibles	21
Producción de manzana (<i>Malus domestica</i> Borkh) para mesa en el oriente de Puebla, México	25
Captación de agua de lluvia en la Mixteca Poblana de México	29
Desarrollo tecnológico para la producción y comercialización de tilapia (<i>Oreochromis</i> spp.)	31
Variedades mejoradas de durazno (<i>Prunus pérsica</i> L.)	33
Caracterización morfológica y molecular de chiles silvestres y variedades criollas de Campeche, México	37
La raza bovina criolla Lechero Tropical	41
Variedades de durazno (<i>Prunus persica</i> L.) intercaladas en el sistema milpa en la sierra nevada de Puebla, México	45
Bio-CNPR: Formulador de Control biológico para el cultivo de caña de azúcar (<i>Saccharum</i> spp.)	49
Nuevas variedades de caña de azúcar (<i>Saccharum</i> spp.) generadas por el Colegio de Postgraduados para el trópico húmedo mexicano	53
Producción de durazno (<i>Prunus persica</i> L.) en Puebla, México	57
Feromona sexual de la palomilla (<i>Cactoblastis cactorum</i> L.) del nopal (<i>Opuntia ficus indica</i> (L.) Mill)	61
Modelo de capacitación y formación para la difusión de innovaciones en el sector cañero	65
Expansión del cultivo de durazno (<i>Prunus persica</i> L.) en Puebla, México	69
Atractivos turísticos culturales Zongolica Veracruz, México	73
Equipo mecánico para la cosecha de tunas	77
Productividad y sostenibilidad del sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> L.) en el trópico seco de Puebla, México	81
Reventadora de semilla de amaranto (<i>Amaranthus</i> sp.)	85

Comité Científico

Dr. Said Infante Gil
Colegio de Postgraduados
México
 0000-0001-9127-2033

Dr. Juan Francisco Aguirre Medina
Universidad Autónoma de Chiapas
México
 0000-0002-8269-7854

Dr. José Luis Yagüe Blanco
Universidad Politécnica de Madrid
España
 0000-0002-7751-8436

Dr. Pedro Cadena Iñiguez
INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias)
México
 0000-0002-9726-8972

Dra. María de Lourdes Arévalo Galarza
Colegio de Postgraduados
México
 0000-0003-1474-2200

Dra. Libia Iris Trejo Téllez
Colegio de Postgraduados, México
México
 0000-0001-8496-2095

Comité Editorial

Dr. Jorge Cadena Iñiguez - Editor en Jefe
Dr. Fernando Carlos Gómez Merino - Editor de sección
M.C. Moisés Quintana Arévalo - Cosechador de metadatos
M.C. Valeria Abigail Martínez Sias - Diagramador
M.C. Erika de la Rosa Esquivel - Diseñador
M.A. Ana Luisa Mejía Sandoval - Asistente


Agro-Divulgación



SADER
SECRETARÍA DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL



Editorial
Colegio de Postgraduados



Colegio de
Postgraduados




Es responsabilidad del autor el uso de las ilustraciones, el material gráfico y el contenido creado para esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores, y no reflejan necesariamente los puntos de vista del Colegio de Postgraduados, de la Editorial del Colegio de Postgraduados, ni de la Fundación Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas.




Año 1, Volumen 1, Número 0, septiembre-octubre 2021, Agro-Divulgación es una publicación bimestral editada por el Colegio de Postgraduados. Carretera México-Tezcoco Km. 36.5, Montecillo, Tezcoco, Estado de México. CP 56230. Tel. 5959284427. www.colpos.mx. Editor responsable: Dr. Jorge Cadena Iñiguez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo 04-2021-111710222800-203. ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, M.C. Valeria Abigail Martínez Sias. Fecha de última modificación, 31 de octubre de 2021.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Contacto principal

 Jorge Cadena Iñiguez
 Guerrero 9, esquina avenida Hidalgo,
C.P. 56220, San Luis Huexotla, Tezcoco,
Estado de México.
 jocadena@colpos.mx

Contacto de soporte

 Soporte
 5959284703
 martinez.valeria@colpos.mx

Directrices para Autoras y Autores

- 1. Naturaleza de los trabajos:** Las contribuciones que se reciban en la revista **Agro-Divulgación** deben ser resultados originales derivados de un trabajo académico de alto nivel sobre los tópicos presentados en la sección de temática y alcance de la revista, la escritura debe ser clara y concisa. Se reciben caso de éxito derivados de la transferencia tecnológica de resultados de investigación (*I+D+i*), desarrollo de nuevas variedades vegetales, desarrollos tecnológicos, patentes, modelos de utilidad, modelos de intervención social (estudios de género, migración, desarrollo rural, psicología social, etc.) de manejo y conservación de recursos naturales, modelos de asociación, organización, comercialización e innovaciones entre otros principales temas que hayan sido adoptados por la sociedad.
- 2. Extensión y formato:** Los artículos deberán estar escritos en archivo editable word.doc o .docx, no se aceptan pdfs ni documentos con candados; con una extensión de 3 a 5 cuartillas máximo para los casos de éxito y de 5 a 10 cuartillas para artículos de divulgación *in extenso*, tamaño carta con márgenes de 2.5 centímetros, Arial de 12 puntos, interlineado doble, sin espacio entre párrafos. Las páginas deberán estar foliadas desde la primera hasta la última en el margen inferior derecho. La extensión total incluye abordaje textual cuadros, figuras, imágenes y todo material adicional. Debe evitarse el uso de sangría al inicio de los párrafos. Las secciones principales del artículo deberán escribirse en mayúsculas, negritas y alineadas a la izquierda. Los subtítulos de las secciones se escribirán con mayúsculas sólo la primera letra, negritas y alineadas a la izquierda.
- 3. Exclusividad:** Los trabajos enviados a **Agro-Divulgación** deberán ser inéditos y sus autores se comprometen a no someterlos simultáneamente a la consideración de otras publicaciones.

4. **Idiomas de publicación:** Se recibirán textos en español con títulos y contenido en idioma español. Las publicaciones se harán en idioma español.
5. **ID de las y los Autores:** El nombre de los autores se escribirán comenzando con el apellido o apellidos unidos por guion, el primer nombre de pila completo y el segundo (en caso de haberlo) sólo con la inicial mayúscula seguida de punto, separados por comas, con un índice progresivo en su caso. Los nombres de los diferentes autores quedarán separados por puntos y comas (;). Es indispensable que todos y cada uno de los autores proporcionen su número de identificador normalizado ORCID, para mayor información ingresar a orcid.org
6. **Institución de adscripción:** Es indispensable señalar la institución de adscripción y país de todos y cada uno de los autores, indicando exclusivamente la institución de primer nivel, sin recurrir al uso de siglas o acrónimos. En todo caso, incluir población, municipio, estado y país del lugar de adscripción institucional. Al final del país, seguido de las letras C.P., incluir el código postal.
7. **Estructura:** En el texto principal (separado de la página de presentación), los elementos que se deben incluir son: título, resumen y abstract, problema, solución, evidencias gráficas o tablas de resultados, impactos e indicadores (no incluir bibliografía ni agradecimientos).
8. **Título:** Debe ser breve y reflejar claramente el contenido. Cuando se incluyan nombres científicos deben escribirse en *itálicas*. No deberá contener abreviaturas ni exceder de 15 palabras. Se escribirá en Altas y bajas (mayúsculas y minúsculas) como una oración normal. Deberá estar escrito en negritas, centrado y no llevará punto final.
9. **Problema:** Se escribirá el problema, su importancia y limitaciones que genera hacia la sociedad o determinado sector de ésta. Asentará con claridad el estado actual del problema justificando brevemente la investigación realizada. No deberá ser mayor a media cuartilla.
10. **Solución:** Se especificará como se desarrolló la solución, incluyendo el tipo de investigación (laboratorio, campo, experimental, participativa, etc.).
11. **Impactos e indicadores:** Son de acuerdo con indicadores de políticas públicas. Se presentan en una sola sección en forma de cuadro, presentando la innovación, el impacto que se tuvo, un indicador general y específico. Deben ser puntuales, claras y concisas, y no deben llevar discusión, haciendo hincapié en los aspectos nuevos e importantes de los resultados obtenidos y que establezcan los parámetros finales de lo observado en el estudio.

Ejemplo:

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores de durazno en Puebla, México	Vinculación Educación Investigación	Secundario Cuaternario	Ciencia Tecnología y Económico Educación	Recursos Humanos Finanzas Públicas Ciencia Tecnología Educación	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Ingresos Competitividad Acervo Capital Humano en Ciencia y Tecnología

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo Tecnológico local	Aumento de la producción Impacto económico y tecnológico	Ciencia y tecnología Innovación e investigación	Recomendaciones técnicas Incremento de la productividad Relación beneficio/costo
Desarrollo de capacidades	Recursos humanos formados	Desarrollo social y humano	Organizaciones de productores Técnicos expertos y prestadores de servicios Pequeños empresarios
Artículos, libros y manuales	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Artículos científicos, libros y capítulos publicados

12. **Cuadros:** Deben ser claros, simples y conciso. Se ubicarán inmediatamente después del primer párrafo en el que se mencionen o al inicio de la siguiente cuartilla. Los cuadros deben numerarse progresivamente, indicando después de la referencia numérica el título del mismo (Cuadro 1. Título), y se colocarán en la parte superior. Al pie del cuadro se incluirán las aclaraciones a las que se hace mención mediante un índice en el texto incluido en el cuadro. Se recomienda que los cuadros y ecuaciones se preparen con el editor de tablas y ecuaciones del procesador de textos, evitar enviar cuadros como imágenes. En la versión en español, evitar usar la palabra “Tabla” en lugar de “Cuadro”. Los cuadros deberán contener toda información necesaria para explicarse por sí solos, si se les extrae del artículo.
13. **Uso de siglas y acrónimos:** Para el uso de acrónimos y siglas en el texto, la primera vez que se mencionen, se recomienda escribir el nombre completo al que corresponde y enseguida colocar la sigla entre paréntesis. Ejemplo: Petróleos Mexicanos (Pemex); después sólo Pemex.
14. **Nombres científicos:** Al igual que en el caso anterior, la primera vez que se mencione una especie, se recomienda escribir el nombre común seguido del nombre científico y la abreviatura o inicial del clasificador, entre paréntesis. Ejemplo: tomate (*Solanum lycopersicum* L.); después sólo tomate. En todo caso, se deberán apegar a las normas actuales de clasificación taxonómica de especies.
15. **Elementos gráficos:** Corresponden a dibujos, gráficas, diagramas y fotografías. Deben ser claros, simples y concisos. Se ubicarán inmediatamente después del primer párrafo en el que se mencionen o al inicio de la siguiente cuartilla. Las figuras deben numerarse progresivamente, indicando después de la referencia numérica el título del mismo (Figura 1. Título), y se colocarán en la parte inferior. Las fotografías deben ser de preferencia a colores y con una resolución de 300 dpi en formato JPG, TIF, PNG o RAW. Las gráficas o diagramas serán en formato de vectores (CDR, EPS, AI, WMF o XLS). El autor deberá enviar dos fotografías adicionales para ilustrar la página inicial de su contribución. Las figuras deberán contener toda información necesaria para explicarse por sí solas, si se les extrae del artículo.
16. **Unidades.** Las unidades de pesos y medidas usadas serán las aceptadas en el Sistema Internacional.



Abastecimiento con agua de lluvia a comunidades rurales del estado de Campeche, México

Supply with rain water to rural communities of the State of Campeche, Mexico

Aceves-Navarro, E.*; Reyes-Montero, J. A.; Vera-Espinoza, J.

Collegio de Postgraduados Campus Campeche. Carretera Haltunchén-Edzná km 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche, México. C. P. 24450.

*Autor responsable: everardo.aceves@colpos.mx

PROBLEMA

En Campeche, México, existen muchas comunidades rurales que no cuentan con agua suficiente y de buena calidad, ya que las aguas subterráneas están saturadas con carbonatos y sulfatos de calcio, lo cual es causa de serios problemas de salud para la población, tales como los cálculos en riñones y diarreas entre otros, que afectan principalmente a infantes, generan gastos por medicina, y en adultos ocasiona ausencias al trabajo, y hasta pérdida de vidas humanas.

SOLUCIÓN

Se diseñó un sistema de captación de agua de lluvia, para consumo humano, considerando el número de habitantes de la comunidad, la demanda diaria de agua por habitante, y precipitación media mensual del lugar, con lo cual, se calculó una cuenca de captación, un almacenamiento con la capacidad suficiente para que nunca falta agua, recubierta y techada con geomembrana, para que el agua no se pierda por filtración, evaporación, y no se contamine con polvo, evitando la entrada de luz y consecuente desarrollo de algas. El sistema considera un filtrado y tratamiento primario para potabilizar el agua (Figura 1).

Esta solución es posible multiplicarla, debido a que en la región de Campeche, la precipitación pluvial es de 1,250 mm al año, y existe una cultura ancestral en captación de agua de lluvia, sin considerar la parte de diseño técnico para que nunca falte el agua. Esta tecnología fue transferida al gobierno del estado de Campeche y fue aplicada por la Secretaria de Desarrollo Rural (SDR) en diferentes comunidades entre las que destacan

Cómo citar: Aceves-Navarro, E., Reyes-Montero, J. A., & Vera-Espinoza, J. (2019). Abastecimiento con agua de lluvia a comunidades rurales del estado de Campeche, México. *Agro-Divulgación*, 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.2>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 5-7.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



las comunidades de Santa Rita y El Chinal en el municipio del Carmen, así como en La Lucha, Centauro del Norte, Nuevo Paraíso, Veintiuno de Mayo y Generalísimo Morelos en el municipio de Calakmul. Estas comunidades tienen entre 300 y 400 habitantes que no contaban con agua de buena calidad. También se construyeron obras de captación de agua de lluvia para uso agropecuario, revistiendo los depósitos con geomembrana para evitar pérdidas por infiltración. Estas obras se construyeron en José María Pino Suárez en el municipio del Carmen, en Xmaben municipio de Hopelchén, en Juan Escutia y Benito Juárez en Escárcega, Héctor Pérez Morales en Candelaria y las localidades Unidad y Trabajo, Tomás Aznar y la Guadalupe en el municipio de Calakmul.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto/Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Innovación sostenible	Comunidades agrarias en el Estado de Campeche	Vinculación e investigación	Social y Ambiental Sector Secundario Terciario	Ciencia Tecnología y Salud Pública Económico y Responsabilidad Ambiental	Recursos Humanos Mejora de Salud y Bienesta Capacitaciones Ambiente Natural	Eliminación de enfermedades Reducción de la mortalidad DC-MC-LIC Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico, agua

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Captación de agua de lluvia	Abastecimiento de agua en forma continua	Ciencia y Tecnología	Innovación e investigación
Desarrollo tecnológico	Eficiencia en el uso del agua	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación, actividad económica, sector agropecuario
Potabilización y purificación de agua	Reducción en la tasa de incidencia de enfermedades gastrointestinales	Características de salud de la población	Innovación e investigación
Guías, manuales técnicos, Tesis, material audiovisual y libros publicados.	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados a nivel licenciatura, maestría y doctorado	Ciencia y tecnología	Recursos humanos, egresados

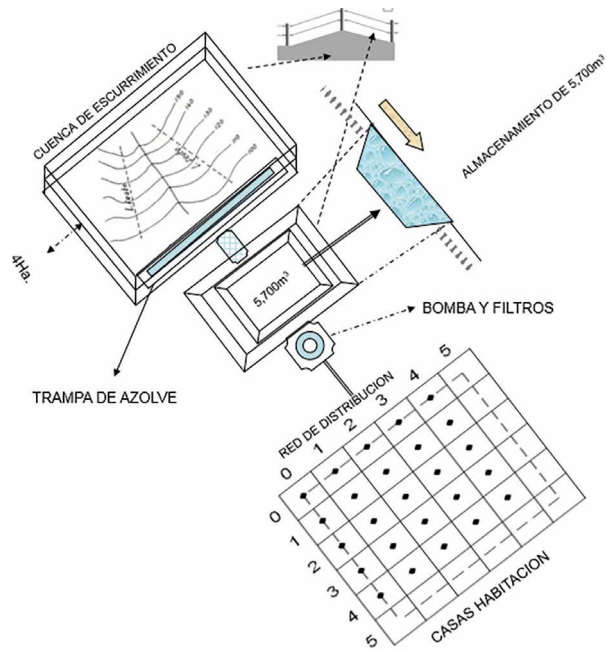


Figura 1. Componentes del sistema para captación y aprovechamiento de agua de lluvia para el estado de Campeche, México.



Figura 2. Cuenca de captación de agua de lluvia (arriba) y Excavación para el almacenamiento del agua de lluvia (abajo).



Figura 3. Área de captación de agua de lluvia (arriba) y Olla de almacenamiento recubierta con geomembrana (abajo).



Figura 4. Válvula de paso hacia el depósito (arriba) y Cerco perimetral de la cuenca de captación (abajo).

Sistemas de captación del agua de lluvia (SCALL) para diversos usos

Rain water capture systems (SCALL) for various uses

Anaya-Garduño, Manuel^{1*}; Pérez-Hernández, Aurora¹; Luque-Delgadillo, Ariana¹

¹ Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56230.

* Autor responsable: anayam@colpos.mx

PROBLEMA

En México existen 3.8 millones de viviendas sin acceso al agua entubada, habitadas por cerca de 15 millones de personas, situación que genera desabasto, además de algunas enfermedades gastrointestinales. Lo anterior impacta también a la agricultura, pues se estima que, en zonas de temporal (no riego), la sequía ocasiona pérdidas de 25% en la superficie sembrada, lo que a su vez ocasiona desabasto de alimentos. En la ganadería, la falta de agua disminuye la producción de forraje para alimentación de ganado, y si los periodos de estiaje son prolongados, se puede generar la muerte de los animales, lo que ponen en riesgo este sistema de producción primaria.

SOLUCIÓN PLANTEADA

Los sistemas de captación del agua de lluvia representan una opción real para hacer frente a su escasez, ya que aseguran su abastecimiento, en cantidad, calidad y frecuencia. En México, el Colegio de Postgraduados (COLPOS), se desarrolló el “Programa de Captación del Agua de Lluvia”, el cual considera el fortalecimiento de las capacidades individuales e institucionales para el desarrollo social, tecnológico y educativo, en el manejo sustentable del agua de lluvia para usos diversos. Se desarrollaron los proyectos SCALL (Figura 1) basados en la investigación aplicada, la cual se transfirió a nivel nacional e internacional. Esta solución, consideró el trabajo interdisciplinario, resaltando la impartición de 52 eventos académicos entre diplomados, cursos, talleres, congresos, conferencias, y la capacitación de 1008 técnicos de diversas partes del mundo. Con el auspicio de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se conformó la Red de Especialistas en Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia para el corredor seco y zonas vulnerables a la sequía en Mesoamérica. Con la puesta en marcha de

Cómo citar: Anaya-Garduño, M., Pérez-Hernández, A., & Luque-Delgadillo, A. (2019). Sistemas de captación del agua de lluvia (SCALL) para diversos usos. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.3>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 9-11.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



los distintos proyectos SCALL, incluido el establecimiento de bebederos escolares, se ha beneficiado a una población de 26,900 personas tanto en México como en otros países del mundo.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Modelo de negocio	A las jefas de familia en Ayoquezco, Oaxaca	Vinculación Educación Investigación	Sector Secundario Terciario	Ciencia, Tecnología y Salud Pública Económico y Responsabilidad Ambiental	Recursos Humanos Mejora de Salud y Bienestar Capacitaciones Ambiente Natural	Eliminación de enfermedades Reducción de la mortalidad DC-MC-LIC Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico, agua

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Proyectos SCALL para diversos usos de agua	Abastecimiento de agua en forma continua	Medio físico natural	Población con agua entubada en la vivienda o predio
Desarrollo tecnológico	Eficiencia en el uso del agua	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación, actividad económica, sector agropecuario
Potabilización y purificación de agua	Reducción en la tasa de incidencia de enfermedades gastrointestinales	Características de salud de la población	Proporción de la población con enfermedades gastrointestinales
Guías, manuales técnicos, tesis, material audiovisual y libros publicados.	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados a nivel licenciatura, maestría y doctorado	Ciencia y tecnología	Recursos humanos, egresados

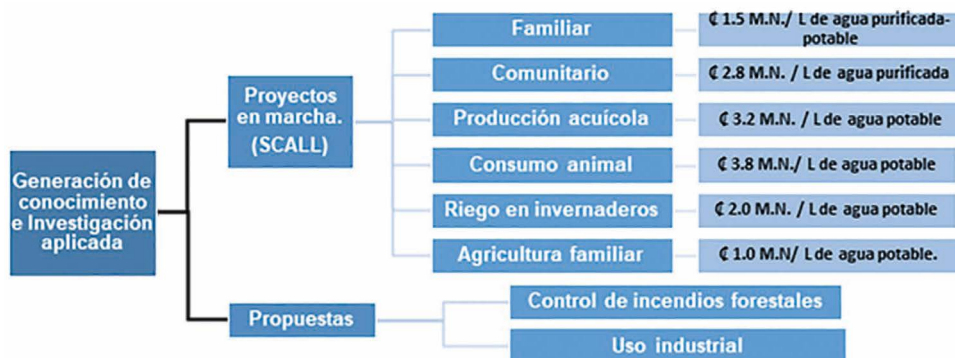


Figura 1. Representación esquemática de los proyectos y propuestas SCALL.

Red doméstica de producción de nopal (*Nopalea* sp.) para exportación

Domestic nopal production network (*Nopalea* sp.) for export

Cadena-Iñiguez, Jorge¹; Ruiz-Posadas, Lucero del M.²; Trejo-Téllez, Brenda I.¹; Morales-Flores, Francisco, J.^{1*}; Talavera-Magaña, Daniel¹

¹ Posgrado en Innovación en Manejo de Recursos Naturales, Campus San Luis Potosí, Colegio de Postgraduados; Iturbide No. 73, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México C.P. 78600.

² Posgrado en Botánica, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, km. 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, CP. 56230.

* Autor de correspondencia: franciscojmf@colpos.mx

Problema

La tenencia de la tierra en Valles Centrales de Oaxaca, México, es minifundista. Muchas familias dependen de las áreas de traspatio para generar ingresos y completar el autoconsumo del hogar. La participación de la mujer, representa un papel decisivo en la economía familiar, ya que actúa en la producción de alimentos, elabora productos, vende mercancías, prepara alimentos, recoge combustible y acarrea agua, además del cuidado de los hijos y atender los animales de traspatio. Un factor que acelera la responsabilidad de la mujer rural en el sostenimiento de la familia, es la migración masculina. El saldo neto migratorio internacional en Oaxaca es negativo, lo que significa que salen más personas de la entidad para radicar en el territorio nacional o en territorio extranjero de las que llegan a radicar a Oaxaca. Ante este panorama, el estado de Oaxaca ha sido considerado con un grado de intensidad migratoria media. Para 2010, 98 de cada 100 migrantes internacionales oaxaqueños entraron a Estados Unidos. Lo anterior, ha generado pueblos con alto índice de mujeres o jefas de familia, como el caso de Ayoquezco, Oaxaca.

Solución planteada

Para fortalecer la economía dependiente de las jefas de familia, se integraron 68 huertos familiares en Ayoquezco. El proceso de intervención social fue a través de la asociación no formal de mujeres con áreas de traspatio con interés en la siembra de nopal (*Nopalea* sp.) bajo el esquema de una red doméstica, definida como una estructura

Cómo citar: Cadena-Iñiguez, J., Ruiz-Posadas, L. del M., Trejo-Téllez, B. I., Morales-Flores, F. J., & Talavera-Magaña, D. (2019). Red doméstica de producción de nopal (*Nopalea* sp.) para exportación. *Agro-Divulgación* 7(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.4>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 7(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 13-16.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



de telaraña, donde todo se desprende y parte de un centro (pivote) que sirve de guía o eje para la recolección de los productos y que se va acrecentando en forma de onda, involucrando a los integrantes que sirven para formar una oferta local y expandiéndose a mercados regionales, nacionales o internacionales. El periodo de trabajo incluyó desde el año 2003 hasta el año 2016.

Características del trabajo en red

- Acuerdos de voluntades de las personas que desean trabajar en red y que no desean una figura legal.
- Conciliación de intereses de cada integrante con los objetivos que se persiguen en el trabajo en red, y se trabaja sobre un objetivo general único.
- Diagnóstico de los recursos familiares y endógenos con que cuenta el grupo.
- Identificación de las cualidades de cada integrante para la distribución de tareas, eligiendo una líder de la red (Pivote).
- Estandarización de la tecnología de producción para las unidades.
- Elección de un formato de cooperación (trabajo) único para todas los participantes en red.
- Distribución técnica del trabajo (compromisos de volumen de producción, oferta y tiempo en que la red cuenta con los productos a vender).
- Definición de un modelo claro de trabajo (producción, suministro de insumos, supervisión, acopio y comercialización y distribución de utilidades)
- Se trabaja en casas, traspatios o solares de cada persona integrada en la Red. Se obtiene mayor volumen de producto que trabajando de forma individual.

Las diferencias de trabajo en red, comparado con la forma aislada, es que se sistematiza en todos los traspatios la siembra de nopalito con alta densidad de plantas, aprovechando la morfología estrecha del cladodio (“nopalito”), un arreglo espacial en melgas compuestas de cuatro o cinco hileras con una distancia entre hileras y plantas de 0.25 m, de tal forma que la densidad de plantas de nopal oscila entre 112 y 160 mil plantas ha^{-1} , dependiendo de la existencia de pasillos de acceso.

Con la aplicación de la tecnología, se incrementó el volumen, calidad y frecuencia de corte de nopales. La producción alcanzó un nivel competitivo al mantener la oferta exportable equivalente a un contenedor terrestre de 48 pies cúbicos semanal (1050 cajas de 40 libras de volumen equivalente) logrado a partir de obtener una producción de 15 nopales m^2 de corte por semana. Este volumen de producción de nopalito representa un aumento del 100% con relación al sistema tradicional. Aunado a lo anterior, se gestionó y obtuvo la certificación orgánica para 32 huertos (Cuadro 1); y los huertos restantes (36) siguieron integrados a la red y en proceso de certificación.

La red doméstica de producción de nopal en Ayoquezco, Oaxaca ha realizado envíos de embarques al “mercado de la nostalgia” con destino a San Marcos, California, USA, donde se tiene registro de la mayor población migrada de Ayoquezco.



Figura 1. Sistema intensivo de siembra de nopalito o nopal machetito (*Nopalea* sp.) en huertos de traspatio en Ayoquezco, Oaxaca, México.



Figura 2. A-B: Huertos intensivos en producción de nopal machetito (*Nopalea* sp.). C: Estandarización de calibres de nopalito, grande, mediano y pequeño. D: Miembros de la red doméstica de producción en Ayoquezco, Oaxaca, México.

Cuadro 1. Frecuencia de cortes y volumen de nopal producido en 32 huertos certificados como orgánicos.

Mes	Cortes mes ⁻¹ (tradicional)	Cortes semana ⁻¹ intensivo	Cortes mes ⁻¹ (intensivo)	Volumen (caja/ sem) intensivo	Volumen anual (cajas 40 lb)
Enero	1	2	8	1904.4	15,235
Febrero	1	2	8	1904.4	15,235
Marzo	1	2	8	1904.4	15,235
Abril	1	2	8	1904.4	15,235
Mayo	1	2	8	1904.4	15,235
Junio	2	2	8	1904.4	15,235
Julio	2	2	8	1904.4	15,235
Agosto	4	5	20	1904.4	38,088
Sept	4	5	20	1904.4	38,088
Oct	3	4	16	1904.4	30,470
Nov	2	4	16	1904.4	30,470
Dic	1	4	16	1904.4	30,470
Total	23	36	144	1904.4	274,233.6

IMPACTOS E INNOVACIONES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Modelo de negocio	A las jefas de familia en Ayoquezco, Oaxaca	Vinculación e investigación	Sector Primario Terciario	Económico y Educación Económico	Capacitaciones Acervo Capital Humano en Ciencia y Tecnología	Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico Núm. educados y ocupados en ciencia y tecnología

Innovación	Impacto	Indicador General	Indicador Específico
Número de Microrregiones atendidas por vocación territorial y aplicación de productos y servicios de la investigación	Formación de nuevas redes de valor. Número de innovaciones transferidas, adoptadas, validadas. Número de empresas incubadas, número de empleos locales y fijos generados	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia y Tecnología • Económico • Ambiental • Sociedad y Gobierno: demografía y población 	<ul style="list-style-type: none"> • Exportaciones mexicanas • Comercio exterior • Exportación • Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca • Migración
Número de proyectos estratégicos que incluyan cadenas de valor. Número de recursos locales abordados a través de la investigación para su revalorización.	Número de productos, servicios y conceptos de valor agregado se aplican en el mercado. Número de capacidades desarrolladas que hagan más eficientes los procesos de producción, transformación, tránsito y comercialización.	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación y empleo • Ciencia y Tecnología • Sociedad y Gobierno: demografía y población • Características educativas de la población 	Biodiversidad Sector agropecuario Población económicamente activa (PEA) Población ocupada por sector de actividad económica (primario)

Control microbiano de plagas en el sureste mexicano: Cinco años de servicio de la unidad de producción de bioinsecticidas (UPBIO®)

Microbial control of pests in Southeastern Mexico: Five years of work by the bioinsecticide production unit (UPBIO®)

Lara-Reyna, Joel^{1*}; Martínez-Hernández, Aída¹; Pech-Chuc, Christian M.

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Champotón, Campeche, México. C. P. 24450.

* Autor para correspondencia: jlara@colpos.mx

PROBLEMA

La limitante principal por el uso de insecticidas químicos para el control de plagas insectiles sigue siendo la resistencia generada por su uso continuo y desmesurado de los agroquímicos. México ocupa el décimo lugar entre los países con más casos de resistencia reportados (<http://www.pesticideresistance.org>). Se tiene registrado el uso de 5,224 plaguicidas que corresponden a un total de 66,285 productos con nombre comercial diferente. Estos datos resaltan la urgente necesidad de buscar alternativas más amigables y menos dañinas con el ambiente.

SOLUCIÓN

Los complejos de plagas presentes en los cultivos establecidos en la región sureste de México, pueden ser controlados mediante el control biológico, resaltando como alternativa viable el uso de bioinsecticidas microbianos basados principalmente en hongos entomopatógenos. A fin de atender la necesidad de productores de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) para lograr un control eficiente de la mosca pinta (*Aeneolamia* sp.), en el Campus Campeche se iniciaron estudios para producir un bioinsecticida con base en *Metarhizium anisopliae*. Se construyeron áreas específicas para cada proceso de la cadena de producción y equipo básico, con lo que se tuvo la Unidad de Producción de Bioinsecticidas (UPBIO®) (Figura 1) integrada.

A cinco años de su puesta en marcha, en la actualidad la UPBIO® tiene una capacidad de producción de 1200 dosis por mes, con un costo de producción de \$150.00 (US\$ 7.50.00) por dosis por hectárea, y un tiempo de elaboración de tres semanas (desde inoculación hasta empaque). La unidad ofrece una opción biotecnológica barata y alternativa a la utilización de agroquímicos, amigable con el ambiente, segura, que satisface la demanda regional y ofrece más de una opción para el conjunto de plagas regionales. El proceso de producción de hongos entomopatógenos ha sido estandarizado, y se cuenta con un cepario de 34 aislamientos de hongos entomopatógenos de los géneros *Beauveria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces* y *Cordyceps* (80% son aislamientos nativos del estado de Campeche). Todos los

Cómo citar: Lara-Reyna, J., Martínez-Hernández, A., & Pech-Chuc, C. M. (2019). Control microbiano de plagas en el sureste mexicano: Cinco años de servicio de la unidad de producción de bioinsecticidas (UPBIO®). *Agro-Divulgación* 7(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.5>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 7(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 17-19.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



aislamientos han sido confirmados morfológica y molecularmente en cuanto a su identidad taxonómica, y están siendo caracterizados en cuanto a su espectro de acción y mecanismos bioquímicos y moleculares involucrados en su patogénesis para su eventual mejoramiento. Actualmente se cuenta con tres productos registrados para su venta al público: Ma-005[®], producto con base en una cepa específica del hongo *Metarhizum anisopliae* para el control de la mosca pinta (*Aeneolamia* sp.) en caña de azúcar y pastos; MB-Plus[®], para varias plagas de hortalizas; y BIOPCH[®] (que en su pronunciación simula el vocablo maya para garrapata “pech”), una cepa específica para el control de garrapata del ganado (*Rhipicephalus microplus*) (Figura 1).

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Innovación sostenible	Productores de caña de azúcar en el Sureste de México	Vinculación e investigación	Sector Primario, Terciario y Cuaternario	Ciencia, Tecnología y Responsabilidad Ambiental Ciencia, Tecnología y Económico	Recursos Humanos, Compromiso Legal y Ético Ambiental	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic., Capacitación en la enseñanza de temas relacionados al medio ambiente Núm. Artículos Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Innovación	Impactos	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo de una estrategia para el control biológico de insectos plaga	Desarrollo de una planta de producción de bioinsectidas	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación
Exploración de la biodiversidad en organismos entomopatógenos	Integración de un cepario de organismos regionales	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación
Investigación participativa	Talentos humanos formados a nivel licenciatura y postgrado	Ciencia y tecnología	Generación de recursos humanos y difusión del conocimiento

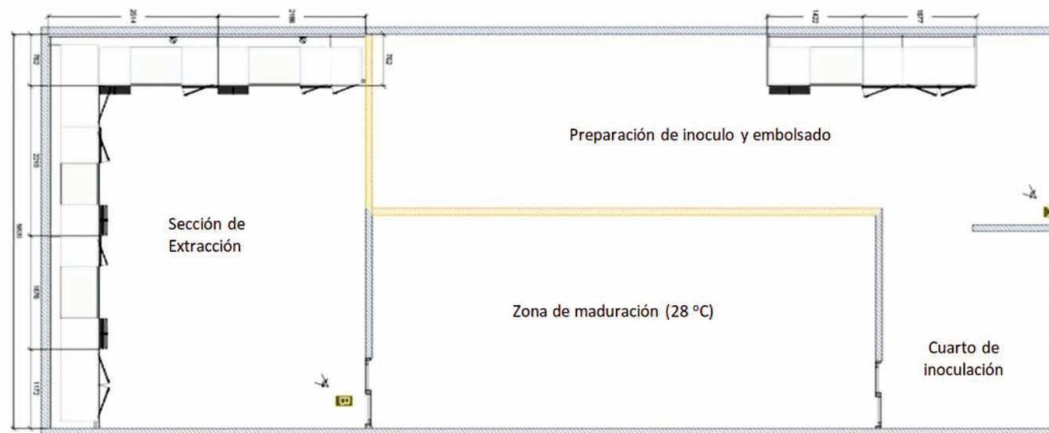


Figura 1. Unidad de Producción de Bioinsecticidas (UPBIO[®]) en el Colegio de Postgraduados Campus Campeche en Champotón, Campeche, México.



Figura 2. Presentación comercial de los biopesticidas a base de hongo *Metarhizium anisopliae* para el control de la mosca pinta (*Aeneolamia* sp.) en caña de azúcar, pastos y hortalizas.

Biología de inoculación de árboles de importancia forestal con hongos ectomicorrízicos comestibles

Biotechnology of inoculation of trees of forest importance with edible ectomycorrhizal fungi

Pérez-Moreno, J. * ; Martínez-Reyes, M.; Hernández-Santiago, F.

Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230.

* Autor responsable: jperezm@colpos.mx

PROBLEMA

México se considera un país megadiverso ya que cuenta con aproximadamente 10% de la diversidad terrestre del planeta. Respecto a la diversidad de hongos, se estima que existen 2.2 a 3.8 millones de especies en el planeta y en México existen más de 200,000 especies, de las cuales sólo se conocen alrededor de 5%. Los hongos juegan un papel esencial en la regulación de los ecosistemas terrestres. Las micorrizas son asociaciones simbióticas entre hifas de cierto tipo de hongos y las raíces de aproximadamente 95% de las plantas terrestres. Particularmente, las ectomicorrizas son un componente de enorme relevancia para el mantenimiento de los bosques al considerarse como una extensión de la raíz e incrementar el área de absorción de las mismas. Los hongos ectomicorrízicos (HEC) originan un efecto benéfico en las plantas asociadas, aumentando la absorción de nutrimentos, principalmente N y P, en retribución, los hongos reciben carbono de ellas. En México, la ectomicorriza es de enorme interés estructural y funcional en ecosistemas templados, subtropicales y tropicales. En la actualidad, uno de los problemas más serios que enfrenta la humanidad, es el cambio climático global y una de las causas principales de dicho fenómeno es la enorme emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, la cual es originada por varios factores dentro de los cuales se incluye la masiva deforestación que existe alrededor del mundo. Sin embargo, la reforestación es un tema complejo, que incluye entre otras limitantes técnicas, una baja tasa de supervivencia cuando se plantan árboles en condiciones de campo. Una de las razones, que explica la baja supervivencia, es la falta de simbiosis ectomicorrízicas en las raíces de la mayoría de las especies forestales producidas en vivero, cuya presencia es obligada cuando crecen en condiciones naturales.

Cómo citar: Pérez-Moreno, J., Martínez-Reyes, M., & Hernández-Santiago, F. (2020). Biología de inoculación de árboles de importancia forestal con hongos ectomicorrízicos comestibles. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.6>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iniguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 21-23.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



SOLUCIÓN

Se desarrolló un estudio integral y multiescalar con bases biotecnológicas para la de inoculación de especies forestales con hongos ectomicorrízicos. A la fecha, se han generado en México resultados exitosos en la inoculación de árboles forestales con el uso de micelio ectomicorrízico o esporas. La inoculación con cepas de los géneros *Hebeloma*, *Suillus* y *Pisolithus*, han demostrado ser benéficos en el crecimiento de los árboles. Asimismo, en el Colegio de Postgraduados se ha desarrollado una tecnología barata, sencilla y eficiente utilizando esporomas de HEC y cuya patente se encuentra en trámite. Se ha observado con éxito una colonización radical de hasta 97%, usando esta tecnología con especies de HEC de los géneros *Laccaria*, *Hebeloma* y *Suillus*. Asimismo, como consecuencia de la colonización radical, se han registrado efectos benéficos, en términos de crecimiento de la planta y el contenido de nutrientes (N, P, K, Ca y Mg), en más de 20 especies forestales nativas de México utilizadas para reforestación y restauración de áreas degradadas, incluyendo *Pinus hartwegii*, *P. patula*, *P. pseudostrobus* y *P. greggii*. En total se han registrado resultados benéficos en 132 combinaciones de árboles y hongos ectomicorrízicos nativos de México. Adicional a estos resultados, la inoculación de *P. greggii* con especies de *Suillus*, presentó una tasa de supervivencia de 85% en campo, después de 1 año del trasplante, mientras que en plantas no inoculadas fue de 19%. Después de siete años, la tasa de supervivencia de los árboles inoculados se ha mantenido en un 50%, mientras que las plantas no inoculadas es del 5%. Actualmente, se han efectuado más de 30 bioensayos en campo los cuales han demostrado que la inoculación con HEC constituye un factor potencial para incrementar la supervivencia al trasplantar los árboles del vivero a condiciones de campo en nuestro país.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto / Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Innovación sostenible	No especificado	Vinculación e investigación	Sector primario, terciario y cuaternario	Ciencia, Tecnología y Responsabilidad Ambiental Ciencia Tecnología y económico	Recursos Humanos, Ambiente Natural Competitividad Capacitación	Núm. Egresado Lic., Forestal Núm. De Tesis Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Establecimiento de prácticas para el uso sustentable de los hongos ectomicorrízicos comestibles silvestres	Conservación de los recursos naturales, reducción del grado de presión ambiental, incremento en el índice global de sustentabilidad, reducción de costos ambientales	Medio ambiente, económico	Medio físico natural, degradación y protección ambiental, contabilidad nacional y aspectos macroeconómicos
Revalorización de la diversidad cultural y desarrollo de actividades de micoturismo	Incremento en el ingreso de la población local, generación de empleos locales, incremento en el número de turistas	Demográfico y social, económico	Pobreza y marginación, empleo y ocupación, movimientos turísticos
Artículos, libros publicados, tesis, folletos, conferencias y talleres	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados: Licenciatura, Maestría y Doctorado	Ciencia y tecnología	Recursos humanos, egresados



Producción de manzana (*Malus domestica* Borkh) para mesa en el oriente de Puebla, México

Apple fruit (*Malus domestica* Borkh) production in Puebla, México

López-Cuevas, Sergio¹

¹ Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205. San Pedro Cholula, Puebla, México. C. P. 72760.

* Autor de correspondencia: lopezs@colpos.mx

Problema

La manzana se ha cultivado en el estado de Puebla, México, desde la época virreinal, aunque el sistema de producción no se ha modernizado y la rentabilidad es muy baja. El cultivo de la manzana (*Malus domestica*) se ha extendido a la mayoría de los municipios de Puebla, México; sin embargo, en los últimos seis años ha tenido un particular impulso en los municipios de Chalchicomula, Tlachichuca, San Juan Atenco y Aljojuca. La producción es en pequeñas parcelas de temporal, con suelos pobres en materia orgánica, alta erosión hídrica y eólica, sin acceso a mercados estructurados, créditos ni seguros, con asistencia técnica escasa y de baja calidad, deficiente organización campesina y sin trabajo solidario para la producción. A pesar del potencial para la producción exitosa de este frutal, el sistema de producción presenta deficiencia debido a bajos rendimientos, baja calidad y falta de acceso a los mercados apropiados. Los principales factores que afectan adversamente los rendimientos son el uso de portainjertos criollos, nula fertilización, bajas densidades, falta de manejo hormonal y formación inapropiada de árboles. En el caso de la calidad de la fruta, los principales factores restrictivos son el uso de variedades criollas de bajo valor comercial; nulo control de la carga de fruta, deficiente control de roña (*Venturia inaequalis*), daño por granizo y suberificación de la epidermis (russeting). Dada la baja calidad de la fruta producida, las cosechas se destinan a producción industrial de jugos, y el mercado para la manzana de mesa está acaparado por los productores del norte del país y por fruta importada de los Estados Unidos, de tal forma que, en Puebla, el mercado para la manzana de mesa que disponen los productores son los locales, actividad que los campesinos realizan de manera individual y sin coordinación.

Solución planteada

Se ha desarrollado una estrategia de dos fases. La primera



Cómo citar: López-Cuevas, S. (2019). Producción de manzana (*Malus domestica* Borkh) para mesa en el oriente de Puebla, México. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.7>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre, 2021. pp: 25-27.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



etapa consiste en la modernización de los huertos y la segunda en el desarrollo de una marca que indique un producto diferenciado en el mercado de las manzanas para mesa en el estado de Puebla. Se propuso un modelo horizontal participativo para la transferencia tecnológica que indujeran la construcción de innovaciones, y evitar que las recomendaciones técnicas se percibieran como una imposición ajena a su realidad (Modelo Interactivo), basada en la solución de problemas. Con base en lo anterior, se han incorporado tecnologías generadoras de innovaciones en más de 90 ha en los municipios de Tlachichuca, Chalchicomula de Sesma, San Juan Atenco y Aljojuca, con la participación de 360 campesinos. Entre las innovaciones tecnológicas incorporadas, se encuentran el empleo de portainjertos de reducido vigor y de variedades para mesa, mayor densidad de población, formaciones verticales de los árboles, uso de estimulantes de la brotación, manejo nutricional y sanitario, uso de promotores de ramificación lateral, establecimiento de malla antigranizo, manejo de la carga de frutos, e implementación de sistemas de captación de agua de lluvia para aplicar riego complementario en época de la floración.

Como segunda etapa se ha desarrollado la técnica de construcción de conocimiento basado en proyectos, que permite construir capacidades relacionadas con el capital social, e involucra el desarrollo de una estrategia empresarial iniciando con una marca que distinga a las manzanas de Puebla de las del resto. Hasta el momento se han dado a los campesinos participantes más de mil horas de capacitación, asesoría y acompañamiento técnico, favoreciendo que los huertos con mayor adopción tecnológica multipliquen por diez el valor de la producción de manzana por hectárea respecto a las plantaciones tradicionales (de US\$225.00 a más de US\$2,500.00 de ingresos. Se espera que el valor de la producción siga aumentando y se establezca en aproximadamente US\$8,000.00 ha⁻¹.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
De procesos	No especificado	Vinculación e investigación	Sector primario y terciario	Ciencia, Tecnología Económico	Recursos Humanos Generación de Empleo Capacitaciones	Núm. Egresado Lic. Núm. de familias beneficiadas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo de un modelo de intervención para el desarrollo de la fruticultura	Construcción de conocimiento que en este caso es sinónimo de construcción de innovaciones	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación Sector agropecuario Recursos Humanos
Desarrollo tecnológico	Incremento en los ingresos económicos, eficiencia en el uso del agua, mejores prácticas del cultivo	Pobreza y marginación, medio físico natural, ciencia y tecnología	Población con ingreso, grado de presión sobre recursos hídricos, innovación e investigación, sector agropecuario,
Producción sustentable de manzana	Empleo local rural anual, disminución de la migración de jóvenes	Empleo y ocupación	Tasa de ocupación agropecuaria, y ocupación de población joven
Guías, manuales técnicos, Tesis	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados: Licenciatura	Ciencia y tecnología	Recursos humanos, egresados



Figura 1. Producción de manzana (*Malus domestica* Borkh) para mesa en el oriente de Puebla, México.

Captación de agua de lluvia en la Mixteca Poblana de México

Rain water collection in the Mixteca Poblana de Mexico

Parra-Inzunza, Filemón^{1*}; Ocampo-Fletes, Ignacio¹; Hernández-Salgado José Hilario¹

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205. San Pedro Cholula, Puebla, México. C. P. 72760.

* Autor responsable: fparra@colpos.mx

PROBLEMA

En la región Mixteca Poblana de México, se ubica una de las Microrregiones de Atención Prioritaria (MAP), del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas (Colpos-México) Campus Puebla, y presenta serias restricciones para la producción agrícola y pecuaria, debido a la falta de agua. A nivel doméstico esta restricción es severa, y obliga a las familias al “acarreo”, de fuentes lejanas a sus viviendas; el tiempo invertido en esta actividad va de dos hasta cuatro horas diarias, además de la mala calidad del agua que ocasiona diversos problemas de salud.

SOLUCIÓN

Para abastecer de agua a las comunidades de la región Mixteca Poblana, el Campus Puebla generó desarrollos tecnológicos que transfirió para la “cosecha” de agua de lluvia. Actualmente, el agua recolectada es para consumo doméstico, y producción de alimentos en traspatio (comunes en las viviendas rurales). Como institución incubadora de Agencias de Desarrollo Rural (ADR), en el marco del Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA), el Colegio de Postgraduados ha tenido un papel estratégico en la aplicación e implantación de tecnologías para el aprovechamiento del agua de lluvia en zonas marginales. A la fecha se han integrado equipos técnicos de profesionales locales, a quienes se les ha capacitado, dado seguimiento y asesorado durante todo el proceso que involucra esta tecnología. Con ello se ha contribuido significativamente a la seguridad alimentaria, la generación de ingresos y mejoría de la vida rural. Acoplado a la captación de agua de lluvia, se han adaptado tecnologías para la fabricación de cisternas de ferrocemento, que permiten almacenar mayores cantidades de agua (Figura 1).

También se han adaptado diferentes tecnologías ecológicas que incluyen producción de compostas, huertos familiares, gallineros, y estufas ahorradoras de leña, entre otras. En resumen, se atendieron directamente a 521 familias con una población beneficiada de 2,750 personas; en los traspacios se construyeron 521 cisternas de 20,000 litros, se establecieron 520 huertos familiares con igual número de sistemas de riego por goteo; 271 estufas ahorradoras de leña, 420 gallineros, 270 composteros y 42 corrales para chivos.

Cómo citar: Parra-Inzunza, F., Ocampo-Fletes, I., & Hernández-Salgado, J. H. (2019). Captación de agua de lluvia en la Mixteca Poblana de México. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.9>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iniguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 29-30.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Innovación sostenible	Comunidades en la región Mixteca Poblana	Vinculación Educación Investigación	Sector secundario, terciario	Ciencia Tecnología Salud Pública Económico	Competitividad Mejora de salud y Bienestar Recursos Humanos y Capacitación	Eliminación de enfermedades Reducción de la mortalidad, Núm. De publicaciones realizadas al año Núm. De Tesis Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Proyectos de cosecha de agua de lluvia para diversos usos	Abastecimiento de agua en forma continua	Medio físico natural	Población con agua entubada en la vivienda o predio
Desarrollo tecnológico	Eficiencia en el uso del agua	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación, actividad económica, sector agropecuario
Ecotecnologías acopladas a la captación de agua de lluvia	Seguridad alimentaria y desarrollo sustentable	Ciencia y tecnología	Actividad económica, sector agropecuario
Guías, manuales técnicos, tesis, material audiovisual y libros publicados.	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados a nivel licenciatura, maestría y doctorado	Ciencia y tecnología	Recursos humanos, egresados



Figura 1. Funcionamiento de una cisterna de ferrocemento para almacenar agua de lluvia en la región Mixteca Poblana de México.



Figura 2. Producción de hortalizas en traspatio, con un sistema de riego abastecido por agua de lluvia.

Desarrollo tecnológico para la producción y comercialización de tilapia (*Oreochromis* spp.)

Technological development for the production and commercialization of tilapia (*Oreochromis* spp.)

Reta-Mendiola, Juan Lorenzo; Asiain-Hoyos, Alberto; Lango-Reynoso, Verónica.

Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Carretera Xalapa-Veracruz km 88.5, Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. C. P. 91690.

PROBLEMA

La demanda de la tilapia (*Oreochromis* spp.) en México, no se cubre y se importa congelada. Entre los productores acuícolas de México, existe un pequeño grupo que está altamente tecnificado con adecuados indicadores productivos, aunque la gran mayoría son pequeños productores no integrados a las cadenas de mercado, con poca o nula experiencia en tecnologías para la producción, transformación y comercialización de tilapias, baja productividad y competitividad, y escaso acceso al financiamiento. En la mayoría de las unidades de producción no existe un plan de industrialización, lo que significa, que ésta tilapia se consume fresca entera y se vende a pie de estanque.

SOLUCIÓN PLANTEADA

Se estableció un modelo de desarrollo de acuicultura, mediante la implementación de puntos de venta de tilapia viva, y para ello, se transfirió tecnología mediante manuales y materiales técnicos de proceso, promoviendo esta variante comercial a través de los medios y redes sociales. Actualmente en Veracruz, México, se han implementado diversos modelos de producción participativa de tilapia, además, de incluir valor competitivo de la tilapia viva en puntos de venta, fomentando el empleo local rural. Al generar el punto de venta vivo asociado a las granjas, el mercado se asegura y el precio no fluctúa sin previo acuerdo entre las partes. Se hace una alianza, productor comercializador en vivo, que se ajusta al modelo de fomento de proveedores, haciendo más eficiente el eslabón de producción y comercialización de la cadena productiva. Se incrementó el índice de uso de tecnología, pasando de 17% a 30%, lo cual favorece al aumento de ingresos económicos (Figura 1).

Cómo citar: Reta-Mendiola, J. L., Asiain-Hoyos, A., & Lango-Reynoso, V. (2019). Desarrollo tecnológico para la producción y comercialización de tilapia (*Oreochromis* spp.). *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.10>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 31-32.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores y comerciantes de Tilapia en Veracruz, México.	Vinculación Educación e Investigación	Sector Primario, Terciario y Cuaternario	Ciencia Tecnología y Económico	Recursos Humanos Generación de Empleo Comercio Capacitaciones	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Núm. De familias beneficiadas Transferencia tecnológica (%) Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Producción sostenible de tilapia	Empleo local rural	Ocupación y empleo.	Tasa de ocupación agropecuaria; incremento en ingresos económicos
Desarrollo tecnológico	Eficiencia en el uso del agua. Mejores prácticas en la producción de tilapia	Ciencia y tecnología. Económico. Ambiental.	Innovación e investigación, actividad económica, sector agropecuario
Artículos científicos publicados, manuales técnicos y libros de producción	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología.	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados: Licenciatura, Maestría y Doctorado	Ciencia y Tecnología	Recursos humanos, egresados



Figura 1. Producción y venta de tilapia viva en comunidades rurales del centro de Veracruz, México.

Variedades mejoradas de durazno (*Prunus pérsica* L.)

Improved varieties of peach (*Prunus pérsica* L.)

Calderón-Zavala, Guillermo^{1*}; Rodríguez-Alcazar, Jorge^{1,2}; Espíndola-Barquera, María de la Cruz²; García-Ávila, Armando²

¹ Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230.

² Profesor Retirado del Colegio de Postgraduados.

³ Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S. C.

* Autor responsable: cazagu@colpos.mx

Problema

En México, las variedades de durazno (*Prunus pérsica* L.) que se tienen de alta productividad, son de alto requerimiento de frío, y los que registran menor requerimiento de frío, tienen bajos niveles de producción y calidad, son poco precoces, y presentan frutos con alto potencial de oxidación, además de bajo contenido de sólidos solubles, baja firmeza y forma inadecuada de fruto (con punta y sutura pronunciadas). Los tipos criollos de durazno que se cultivan, presentan alta susceptibilidad a la cenicilla (*Sphaerotheca pannosa* Wall y Lev.), y se registran ataque en hojas y ramas tiernas. Las hojas infectadas pueden llegar a cubrirse con un micelio blanco y harinoso, además, de rizarse y atrofiarse, mientras que en el fruto, se presentan manchas circulares y blancas, observándose una necrosis y agrietamiento de la epidermis.

Solución planteada

Durante muchos años, se ejecutó un programa de mejoramiento para la generación de variedades mejoradas de durazno, obteniendo variedades de bajo requerimiento de frío, precoces, productivas y alta calidad de fruto. Los frutos son de hueso pegado (con capacidad de doble propósito: consumo en fresco y para proceso), firmes, con bajo potencial de oxidación, alto contenido de sólidos solubles, redondos y sin pubescencia pronunciada. Respecto al aspecto sanitario, las variedades obtenidas, todas son resistentes al ataque de cenicilla y a la infección del hongo *Monilinia fructicola* que causa el tizón de la flor, reduciendo el amarre de fruto y rendimiento, especialmente en épocas de forzado a finales del verano y durante el otoño en zonas con invierno benigno.

Actualmente se han establecido diversas variedades obtenidas por el Colegio de Postgraduados, tales como: Diamante Especial, Oro Azteca, Diamante Supremo, Oro Azteca

Cómo citar: Calderón-Zavala, G., Rodríguez-Alcazar, J., Espíndola-Barquera, M. de la C., & García-Ávila, A. (2019). Variedades mejoradas de durazno (*Prunus pérsica* L.). *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.11>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 33-35.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Mejorado, Cardenal, Colegio y Robín, en áreas productoras de los estados de Michoacán, Puebla, Morelos, Estado de México, Jalisco, Chiapas, Oaxaca y Guanajuato. A través de la introducción de estos nuevos materiales, se ha mejorado el ingreso de más de 2,000 familias; además, de la generación de empleos directos e indirectos. A nivel internacional, se tienen contratos para evaluación y se han establecido algunas variedades en Sudáfrica; asimismo, en ese país se tienen los Títulos de Obtentor de dos variedades ('Aztec Gold' y 'Aztec Delight') a nombre del Colegio de Postgraduados y se empiezan a percibir pagos por regalías desde ese país. En seguimiento a la generación de nuevas variedades de durazno, en 2018 se obtuvo el registro definitivo de la inscripción en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales y la solicitud de Títulos de Obtentor de 11 nuevas variedades, entre ellas una nectarina: *CP Nuevo Azteca*, *CP Perla Azteca*, *CP Sol Azteca*, *CP Miel Azteca*, *CP Sangre Azteca*, *CP Esplendor Azteca*, *Encanto Azteca*, *Atardecer*, *CP Resplendor Azteca* y *CP Granizo* y *CP Blanquiña* (nectarina).

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Áreas productoras de durazno	Investigación	Sector primario, terciario y cuaternario	Ciencia y tecnología	Competeividad Recursos humanos	Registro solicitado y concedido Núm. De publicaciones realizadas al año Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic.

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo de variedades de durazno	Variedades con menor requerimiento de frío, mayor precocidad, incremento en la productividad y mayor resistencia a cenicilla y Monilinia	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación Sector agropecuario
Registro de variedades	Innovación, desarrollo tecnológico e investigación	Ciencia y tecnología	Trámite solicitado y concedido en México y Sudáfrica
Artículos, guías y tesis	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados: Licenciatura, maestría y Doctorado	Ciencia y tecnología	Recursos humanos, egresados



Figura 1. Variedades de durazno (*Prunus persica* L.) desarrolladas en el Colegio de Postgraduados, México.



Figura 2. Variedades de durazno (*Prunus persica* L.) desarrolladas en el Colegio de Postgraduados, México.

Caracterización morfológica y molecular de chiles silvestres y variedades criollas de Campeche, México

Morphological and molecular characterization of wild peppers and creole varieties of Campeche, Mexico

Castillo-Aguilar, Crescencio C.^{1*}; López-Castilla, Lucero del Carmen²

¹ Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Carretera Haltunchén-Edzná km 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche. C. P. 24450.

² Instituto Tecnológico de Conkal. Antigua carretera Mérida-Motul km 16.3, Conkal, Yucatá. C. P. 97345.

* Autor responsable: ccca@colpos.mx

PROBLEMA

Campeche y la Península de Yucatán cuentan con diversidad de genotipos de chile los cuales forman parte de la cultura de las comunidades mayas: chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq), chile X cat ik, chile dulce, chile verde, chile max, chile bolita (*Capsicum annuum*) y chile pico paloma (*Capsicum frutescens*). Sin embargo, esta diversidad ha sido amenazada por la introducción de variedades mejoradas e híbridos para el caso del chile habanero. El resto de los genotipos de chile son conservados y cultivados en áreas pequeñas y traspatios (X cat ik, verde, dulce). Por lo que respecta a los chiles silvestres (max, bolita y pico paloma) su diversidad ha sido reducida por la apertura de áreas de cultivo, fragmentación de la selva, sequía e incendios forestales. A esta disminución se le suma la falta de estrategias de conservación a corto, mediano y largo plazo.

SOLUCIÓN PLANTEADA

Con la finalidad de contribuir a la conservación de la diversidad de diferentes genotipos de chile, se realizaron colectas en diferentes regiones de la península de Yucatán, los cuales se han reproducido, caracterizado morfológica y molecularmente, conservado, y a su vez están sirviendo de base para el mejoramiento genético de variedades criollas de chile habanero y chile X cat Ik (Figura 1, 2, 3).

Las semillas, aunque muy parecidas en términos generales, se diferencian en tamaño, color y rugosidad. Además, cada genotipo presenta características particulares en cuanto a precocidad, tolerancia y resistencia a factores adversos del clima y el suelo, plagas y

Cómo citar: Castillo-Aguilar, C. C., & López-Castilla, L. del C. (2019). Caracterización morfológica y molecular de chiles silvestres y variedades criollas de Campeche, México. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.12>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 37-39.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



enfermedades. Se cuenta con colectas de diferentes especies y se dispone de variedades criollas con potencial productivo en chile habanero, chile habanero rosita y chile X cat ik. Estos desarrollos son importantes dado que las variedades criollas de chile habanero, podría impactar una superficie cultivada de 150 ha en el estado de Campeche; 500 ha en el estado de Yucatán y 200 ha en Quintana Roo, con impactos que beneficiarían a 2000 productores y 20 empresas.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	No especificado	Investigación	Sector terciario, cuaternario	Ciencia Tecnología y Educación	Recursos Humanos Acervo Capital Humano en Ciencia y tecnología Competitividad	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. educados en ciencia y tecnología Núm. De publicaciones realizadas al año Núm. De Tesis

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Caracterización de genotipos de chile	Bases para la conservación <i>ex situ</i>	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación
Potencial productivo de variedades criollas	Incremento en producción	Tecnología y economía	Innovación Actividad económica
Investigación participativa	Talentos humanos formados a nivel licenciatura y postgrado	Ciencia y tecnología	Generación de recursos humanos y difusión del conocimiento



Figura 1. De izquierda a derecha: plántulas de X cat ik, chile bolita, chile habanero rosita y chile verde.



Figura 2. De izquierda a derecha: flores de chile habanero rosita, chile X cat ik, chile max y chile bolita.



Figura 3. Frutos de diversos genotipos de chile. De izquierda a derecha: chile habanero, chile X cat ik, chile dulce, chile max, chile pico paloma, chile habanero rosita, chile bolita y chile verde.

La raza bovina criolla Lechero Tropical

The creole bovine breed Lechero Tropical

Becerril-Pérez, Carlos Miguel; Rosendo-Ponce, Adalberto

Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Carretera Federal Xalapa-Veracruz km 88.5, 91690 Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.
Autores para correspondencia: color@colpos.mx; arosendo@colpos.mx

PROBLEMA

Los climas cálidos tropicales son de los más adversos para la producción animal por la ocurrencia de altas temperaturas, radiación solar y humedad relativa, entre otros factores; estos climas están presentes en cerca de 30% de la superficie del territorio nacional y se encuentran ampliamente distribuidos en el territorio continental e insular de Hispanoamérica; además, la región es básicamente importadora de tecnología, materiales genéticos e insumos para la ganadería. Las razas exóticas disponibles frecuentemente están desadaptadas y algunos genotipos adaptados no corresponden a la idiosincrasia y gustos de los criadores locales, de sus familias y de los consumidores.

SOLUCIÓN PLANTEADA

Utilizar genotipos y razas naturalizadas y adaptadas a las condiciones climáticas adversas de las regiones tropicales de climas cálidos, al cambio climático y calentamiento mundial y generar los conocimientos y tecnología apropiados para su conservación, mejora, uso, protagonismo y expansión en sistemas de producción sustentables. La actual raza criolla Lechero Tropical (LT, *Bos taurus*), es una raza antigua producto de la selección natural de más de 500 años, descendiente de los bovinos originales traídos al Nuevo Mundo, primero a las islas del Caribe y después a casi todo el territorio continental. La LT es una raza totalmente adaptada a la región tropical de climas cálidos, útil para la producción de leche (y carne) saludable y de alta calidad nutritiva y organoléptica; el Colegio de Postgraduados tiene un núcleo genético de la raza LT, localizado en las tierras bajas de la vertiente del Golfo de México. La raza LT se caracteriza por su resistencia a altas temperaturas y humedad relativa y a cambios estacionales y sequía, resistencia a garrapatas y otros parásitos externos e internos, alta capacidad de bocado y ramoneo para el pastoreo de potreros, alta fertilidad y bajos problemas de parto, altas sobrevivencia y longevidad, gran mansedumbre y facilidad de ordeña, bajos gastos sanitarios, alto contenido de sólidos totales en la leche y alto rendimiento en queso, vigor híbrido y complementariedad con otras razas y cuenta con un programa moderno de mejora genética (Figura 1 y 2).

Cómo citar: Becerril-Pérez, C. M., & Rosendo-Ponce, A. (2019). La raza bovina criolla Lechero Tropical. *Agro-Divulgación* 7(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.13>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 7(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 41-43.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	No especificado	Vinculación Educación Investigación	Sector primario, terciario y cuaternario	Ciencia Tecnología y Económico Educación	Recursos Humanos Generación de Empleo	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Formación de empresas rurales Núm. de publicaciones realizadas al año Núm. educados y ocupados en ciencia y tecnología

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Diáspora: Formación de nuevos hatos.	Producción de leche de alta calidad en condiciones adversas de climas cálidos, con una producción de 1174 L a 305 días, alto contenido de proteína y grasa en la leche.	Ciencia y tecnología.	Talentos humanos, conocimientos e innovación para el sector agroalimentario.
Empresas ganaderas rentables en la región tropical de climas cálidos.	Producción sustentable y empleo local rural y urbano.	Ocupación y empleo.	Más y mejores empleos, inversión para el campo en territorios con menor desarrollo del sur del país.
Desarrollo tecnológico.	Uso de recursos naturales y locales, menor uso de insumos externos, caros y contaminantes, menores costos de producción.	Ciencia y tecnología, economía y medio ambiente.	Talentos humanos, conocimientos e innovación para el sector agroalimentario.
Publicaciones científicas, libros y folletos en ganadería criolla tropical.	Difusión de conocimientos científicos y tecnológicos.	Ciencia y tecnología.	Productos científicos y tecnológicos.
Educación.	Licenciatura, Maestría y Doctorado.	Ciencia y tecnología.	Graduados a nivel profesional y de postgrado.
Vinculación académica.	Estudiantes, productores, técnicos y profesionales del sector agroalimentario.	Ciencia y tecnología.	Conferencias, congresos y seminarios nacionales e internacionales.

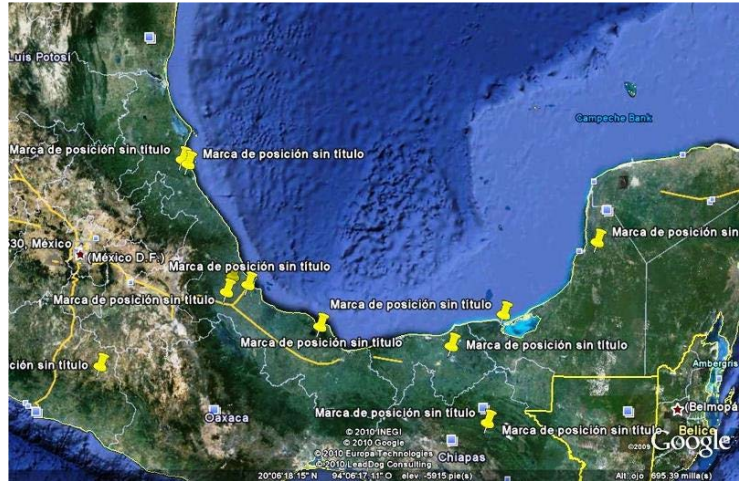


Figura 1. Distribución de la raza criolla Lechero Tropical en México, en hatos de las tierras bajas de climas cálidos tropicales.



Figura 2. Novillonas criollas Lechero Tropical en Frontera, Tabasco.

Variedades de durazno (*Prunus persica* L.) intercaladas en el sistema milpa en la sierra nevada de Puebla, México

Peach varieties (*Prunus persica* L.) intercalated in the milpa system in the sierra nevada de Puebla, Mexico

Hernández-Romero, Ernesto^{1*}; Rojano-Hernández, Reyna²; Mendoza-Robles, Ricardo¹; Cortés- Flores, José. I.³; Turrent-Fernández, Antonio⁴

¹ Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205. San Pedro Cholula, Puebla, México. C. P. 72760.

² PSP Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

³ Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230.

⁴ INIFAP Campo Experimental Valle de México. Carretera los Reyes-Texcoco km 13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. C.P. 56250.

* Autor responsable: eromero93@hotmail.com

Cómo citar: Hernández-Romero, E., Rojano-Hernández, R., Mendoza-Robles, R., Cortés-Flores, J. I., & Turrent-Fernández, A. N. (2019). Variedades de durazno (*Prunus persica* L.) intercaladas en el sistema milpa en la sierra nevada de Puebla, México. *Agro-Divulgación* 7(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.14>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 7(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 45-47.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International

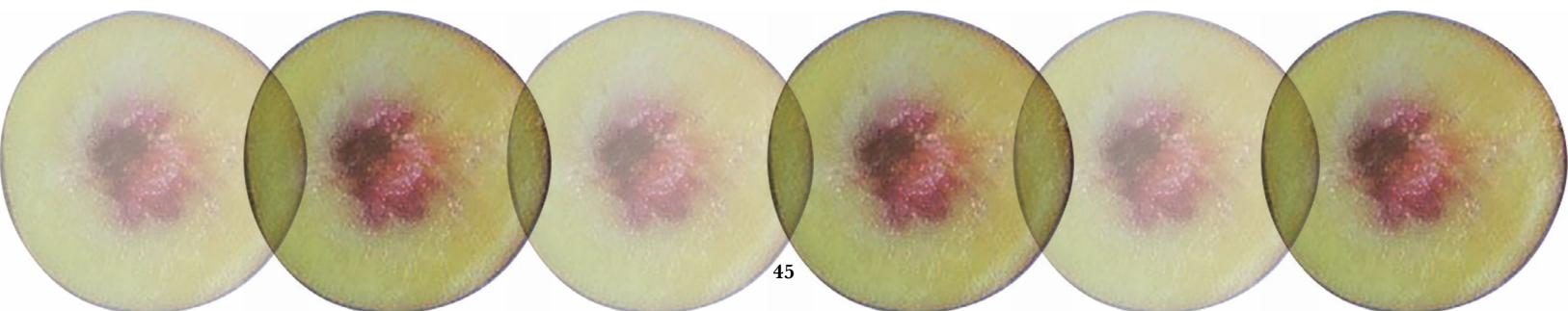


Problema

En la Sierra Nevada de Puebla, México, los huertos de durazno (*Prunus persica* L.) presentan problemas de producción relacionados con alta incidencia de plagas (incluye enfermedades), nutrición deficiente e inadecuado manejo de poda, que acentúan el problema de floración precoz en la mayoría de las variedades mejoradas. Debido a tal precocidad, las flores y frutos pequeños son expuestos a bajas temperaturas, lo que reduce el rendimiento hasta en 70%. Esta situación ha desmotivado el establecimiento de nuevas plantaciones.

Solución

Con el objetivo de subsanar el problema, se evaluaron diferentes variedades comerciales de durazno en el sistema MIAF (Milpa Intercalada en Árboles Frutales) que pudieran escapar al daño por bajas temperaturas, se estableció un módulo experimental-demostrativo en el municipio de Chiautzingo, Puebla, en la parte centro-oeste del estado de Puebla, con un total de 21 genotipos sobresalientes en cuanto a producción, calidad de fruto, época de floración y crecimiento vegetativo. Las parcelas constaron



de cuatro árboles podados y conducidos en “V”- plantados a 0.75 m de distancia sobre la hilera y de 10 m entre ellas (1,333 árboles ha⁻¹). Los árboles tuvieron una franja disponible de 4.5 m, 2.25 m de cada lado, y en los restantes 5.5 m fueron sembrados los cultivos anuales. De los genotipos establecidos destacaron los denominados 8, 13 y 17 (Figura 1) por su estabilidad productiva con altos rendimientos (t/0.45 ha), a través de los años y aceptación en el mercado local. Estas variedades ya están siendo multiplicadas y transferidas a los productores minifundistas.

Algunas de las características de los frutos de estas variedades sobresalientes se presentan en la Figura 2.

En los últimos dos años de evaluación, los materiales más productivos fueron los que florecieron a mediados de febrero y principios de marzo. Los de floración tardía (finales de marzo y principios de abril), fueron los menos productivos, y aun cuando la flor escapó al daño de heladas, enfrentó el problema de altas temperaturas y fuertes vientos que afectaron el amarre de frutos.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores de durazno en Puebla, México	Vinculación e investigación	Sector Primario y Cuaternario	Ciencia Tecnología y Económico	Recursos Humanos Finanzas Públicas Competitividad	-Núm. Egresado Lic. -Ingresos -Núm. Artículos -Núm. De Tesis

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo tecnológico regional	Aumento y estabilidad productiva Impacto económico y tecnológico	Ciencia y tecnología Innovación e investigación	Recomendación técnica varietal Incremento de la productividad Relación beneficio/costo
Artículos	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Artículo de divulgación Tesis de licenciatura Formación de recursos humanos

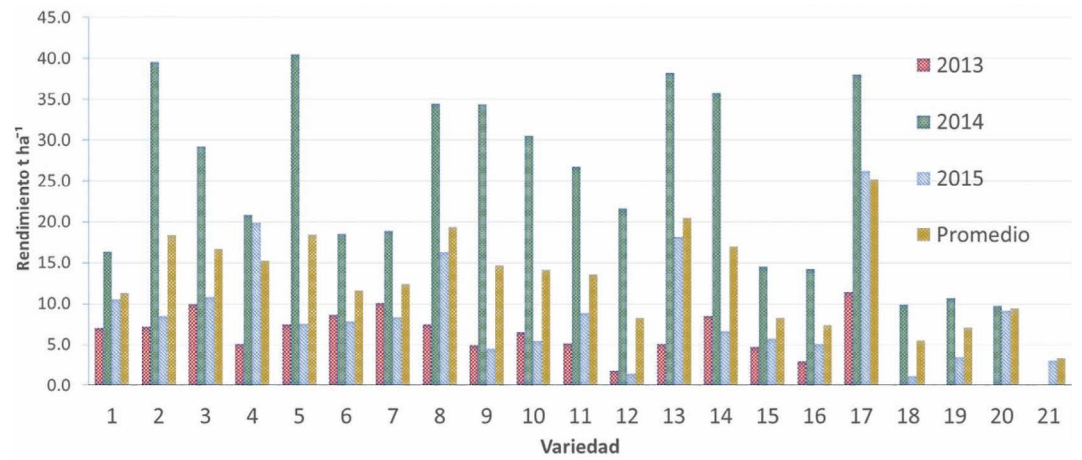


Figura 1. Rendimientos de fruta fresca de las variedades de durazno (*Prunus persica* L.) en tres años de evaluación.



Figura 2. Características visuales de frutos de durazno de las variedades sobresalientes.

Bio-CNPR: Formulado de Control biológico para el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp.)

Bio-CNPR: Biological Control Formulation for the cultivation of sugarcane (*Saccharum* spp.)

Hernández-Rosas, Francisco

Colegio de Posgraduados Campus Córdoba, Biotecnología Microbiana Aplicada, Km 348 carr. Federal Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León, Amatlan de los Reyes, Veracruz, CP 94953.
 Autor de correspondencia: fhrosas@colpos.mx

PROBLEMA

El cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) es afectada por diversos factores sanitarios representando una limitante principal que genera pérdidas superiores a 30% de la producción (Osmany *et al.*, 2014). Un factor que afecta el rendimiento en campo, la calidad del suelo y manejo agrícola, es el uso de tecnología basada principalmente en pesticidas químicos (Hernández-Rosas *et al.*, 2016). El uso de pesticidas en México para el año dos mil fue de en 2 kg ha⁻¹ de ingrediente activo (i.a.), aumentando a 4.7 y hasta 6 kg ha⁻¹ de i.a (FAO, 2017). Por lo anterior, implementar estrategias de bajo impacto ambiental ayudaría notablemente a revertir el uso de pesticidas de los agroecosistemas cañeros.

SOLUCIÓN PLANTEADA

Se desarrolló un formulado de control biológico como alternativa para el manejo de poblaciones de insectos plaga, enfermedades y problemas en relacionados al aprovechamiento de nutrientes poco disponibles en el suelo. El producto biológico Bio-CNPR como un formulado a base de microorganismos entomopatógenos, controladores y promotores del desarrollo, con un enfoque multifuncional y eficaz para resolver los distintos problemas que afectan al cultivo de caña de azúcar. El formulado está compuesto por el hongo *Metarhizium anisopliae* y la bacteria *Bacillus thuringiensis*; entomopatógeno de contacto y de ingestión, respectivamente; dos microorganismos controladores e inoculantes (promotores del desarrollo), el hongo *Trichoderma* spp y la bacteria *Bacillus subtilis*; y un microorganismo fijador de nitrógeno, la bacteria *Rhizobium* sp., y un material inerte a manera de micropartículas denominado, biopolimero (Figura 1).

Los distintos organismos detonan cualidades para con el manejo de plagas, tales como la mosca pinta (*Aeneolamia* spp y *Prosapia* spp), barrenadores del tallo (*Diatraea* spp, *Eoreuma loftini*, *Elasmopalpus* sp), insectos chupadores (chinche encaje, pulgones y piojo harinoso);

Cómo citar: Hernández-Rosas, F. (2019). Bio-CNPR: Formulado de Control biológico para el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp.). *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.15>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre, 2021. pp: 49-51.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



enfermedades como *Colletotrichum falcatum*, *Curvularia* sp, *Nigrospora* y *Fusarium oxysporum*, y capacidad de enraizamiento a razón de 1 a 5 veces en peso seco entre los 25 y 50 días. Se ha registrado una respuesta en la disminución del tiempo de la emergencia de yemas de 25 d sin la aplicación del producto, y a 12 d con la aplicación del formulado, aunado a que el porcentaje de brotación de yemas de *Saccharum* spp., aumenta de 41% sin la aplicación de Bio-CNPR a 100%, cuando son tratadas con el formulado previo a la siembra (Figura 2).

De igual forma se observó, que, en plantas tratadas con el formulado completo rebasan los 90 mm de altura y presentan cotiledones bien desarrollados que garantizan el correcto desarrollo de la planta (Figura 3), mientras que las no tratadas, registraron una altura de hasta 20 cm sin la presencia de cotiledones a 25 d de desarrollo.

INDICADORES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	No especificado	Vinculación Educación Investigación	Primario Terciario Cuaternario	Ciencia Tecnología Responsabilidad Ambiental	Recursos Humanos Competitividad Compromiso Legal Ético Ambiental	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Núm. De Tesis, Capacitación en la enseñanza de temas relacionados al medio ambiente

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Formulación de producto para control biológico	Respuesta de uso potencial de 300 mil hectáreas, utilizados entre 5 a 10 mil ha ⁻¹ en 10 ingenios, para protección, saneamiento y bajo impacto ambiental.	Ciencia y Tecnología	Innovación e investigación sector agropecuario
	Generación y divulgación de conocimiento tecnológico	Ciencia y Tecnología	Innovación e investigación sector agropecuario
Investigación participativa	Talentos formados en Doctorado, Maestría y Licenciatura	Ciencia y Tecnología	Recursos humanos egresados

Agradecimientos: Ángel Gómez Tapia² - CNPR-Estatal, FIRA e ingenio El Potrero.

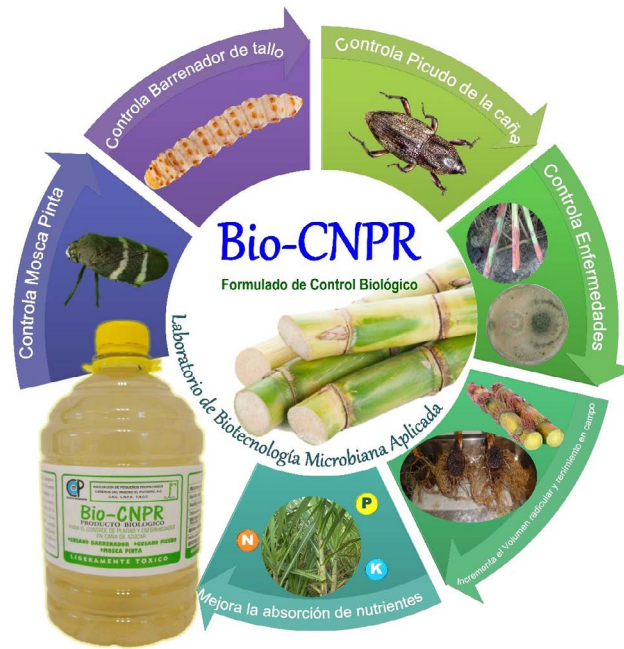


Figura 1. Microorganismos que conforman el formulado Bio-CNPR.

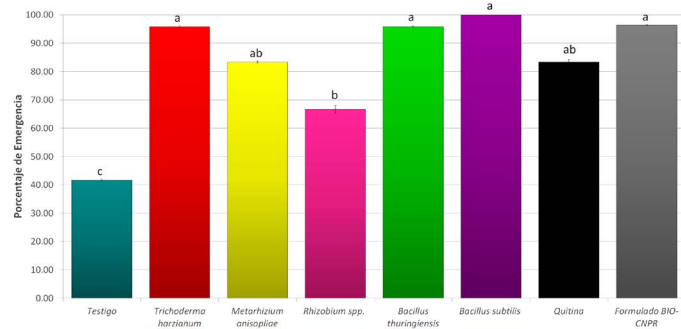


Figura 2. Porcentaje de emergencia de yemas de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) con testigo (sin aplicación), *Trichoderma harzianum*, *Metarhizium anisopliae*, *Rhizobium* spp, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus subtilis*, biopolimero y BioCNPR.

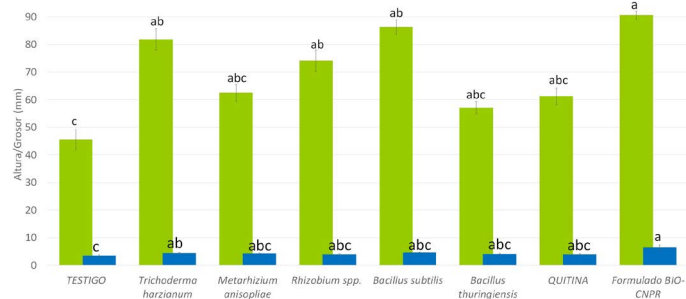


Figura 3. Talla de plántulas de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) tratadas con Bio-CNPR.

Nuevas variedades de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) generadas por el Colegio de Postgraduados para el trópico húmedo mexicano

New varieties of sugarcane (*Saccharum* spp.) Generated by the College of Postgraduates in Agricultural Sciences for the Mexican humid tropics

Sentíes-Herrera, Héctor Emmanuel¹; Valdez-Balero, Apolonio²; Loyo-Joachin, Roberto³; Flores-Revilla, Carlos³; Trejo-Téllez, Libia Iris¹; Gómez-Merino, Fernando Carlos^{4*}

¹ Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56230.

² Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Carretera Cárdenas-Huimanguillo km 3.5, H. Cárdenas, Tabasco, México. C. P. 86500.

³ Centro de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar. Carretera Tapachula-Talismán km 17.5, Rosario Izapa, Tuxtla Chico, Chiapas, México. C. P. 30870.

⁴ Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Carretera Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946.

* Correo electrónico: fernandg@colpos.mx

PROBLEMA

La caña de azúcar (*Saccharum* spp.) es el cultivo de mayor productividad a nivel mundial, y México se ubica como el sexto productor de azúcar y de caña de azúcar en el mundo. Sin embargo, existen algunos desafíos tecnológicos, como la reducción en el número de variedades comerciales en campo, que surgió principalmente a raíz de la desaparición del

Cómo citar: Sentíes-Herrera, H. E., Valdez-Balero, A., Loyo-Joachin, R., Flores-Revilla, C., & Trejo-Téllez, L. I. (2019). Nuevas variedades de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) generadas por el Colegio de Postgraduados para el trópico húmedo mexicano. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.16>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iniguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 53-55.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Figura 1. Cultivos experimentales y comerciales de la variedad COLPOS CTMEX 05-204 en la zona de influencia del Campus Córdoba-Colpos.

Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (IMPA) a inicio de la década de 1990. Debido a esta circunstancia, la generación de nuevas variedades de caña de azúcar quedó desarticulada. Fue hasta la promulgación de la Ley para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (LGDSCA) en 2005, que se retomaron iniciativas y se empezaron a hacer los primeros esfuerzos tendientes a reactivar íntegramente esta cadena de valor. En consecuencia, a partir de 1990 y hasta 2010, hubo un decremento paulatino en el número de variedades predominantes en el campo cañero mexicano, a tal grado que en 2012, el 70% de la superficie sembrada con este cultivo en el país solo se sustentaba en tres variedades: CP 72-2086, Mex 69-290 y Mex 79-431, lo que hacía vulnerable al sistema de producción.

SOLUCIÓN

En coordinación con los principales actores del sector azucarero (productores de campo, grupos industriales, gobierno y sector académico), a partir de 2005 el Colegio de Postgraduados (Colpos) empieza a dar soporte a diversas iniciativas en apoyo al sector azucarero. La Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcoholera (CNIAA) ha tenido un papel preponderante en estas iniciativas, y a través del Centro de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar (CIDCA), se ha provisto de semilla botánica o Fuzz a los Centros Experimentales Regionales (CER) en todo el país.

Con materiales sobresalientes seleccionados en Campus Tabasco (Colpos) en 2011 se estableció la Fase Prueba de Adaptabilidad en Campus Córdoba (Colpos), con un total de 34 variedades de las generaciones 2002, 2005, y 2006. En 2013, se estableció la Fase Evaluación Agroindustrial con el material seleccionado en la Fase Prueba de Adaptabilidad, con un total de 13 variedades. A la fecha se cuenta con cuatro variedades en Evaluación Agroindustrial, mismas que se han estado liberando desde 2017-2018, con lo que el Campus Córdoba estará contribuyendo con nuevos materiales para el desarrollo del sector azucarero nacional. Algunas de las características más destacadas de estas variedades se describen en el Cuadro 1.

Estas variedades presentan resistencia a las principales enfermedades tales como: virus del mosaico de la caña de azúcar, carbón, roya café, escaldadura, raquitismo de las socas, entre otras de importancia secundaria. Del listado de variedades más promisorias destaca la COLPOSCTMEX 05-204 y Mex 02-11. En conjunto con el CIDCA y demás instituciones involucradas, el Colpos dará informe al Servicio de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) para que puedan entrar en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV).

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores de caña de azúcar en México	Vinculación educación Investigación	Primario Terciario Cuaternario	Ciencia y Tecnología	Recursos Humanos Competitividad	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Núm. de publicaciones realizadas al año Núm. de Tesis

Innovación	Impacto	Indicador General	Indicador Específico
Modelo de investigación aplicada para el cultivo de caña de azúcar	Integración de un modelo adaptado de mejoramiento y manejo agronómico de caña de azúcar	Ciencia y Tecnología	Innovación e Investigación Sector Agropecuario
Investigación participativa	Talentos formados a nivel licenciatura, maestría y doctorado	Ciencia y Tecnología	Recursos Humanos Formados

Cuadro 1.

Variedad	Rendimiento en campo (t ha ⁻¹)	Grados Brix	Otras características sobresalientes			
			MI	ATM (m)	DTM (cm)	TM2M (#)
COLPOSCTMEX 05-204	130	22	Temprana	2.50	2.8	21
Mex 02-11	135	19	Media a tardía	2.20	2.7	25
COLPOSCTMEX 06-78	105	18	Media a tardía	1.80	2.9	23
COLPOSCTMEX 06-1217	92	18	Media a tardía	1.70	2.7	20

MI=Maduración Industrial, ATM=Altura del tallo molidero, DTM=diámetro del tallo molidero, TM2M= Tallos molideros en 2 metros lineales.

Producción de durazno (*Prunus persica* L.) en Puebla, México

Production of peach (*Prunus persica* L.) in Puebla, Mexico

Mendoza-Robles, Ricardo^{1*}; Hernández-Romero, Ernesto¹

¹ Campus Puebla del Colegio de Postgraduados. San Pedro Cholula, Puebla, México, C.P. 72760.

* Autor para correspondencia: rimeros52@hotmail.com

Problema

A raíz de la introducción de variedades mejoradas de durazno (*Prunus persica* L.) en Puebla, México en la década de los años ochenta, se inició un proceso de escalamiento técnico y productivo, estableciéndose nuevas plantaciones y realizando investigación tecnológica sobre prácticas de producción.

Las variedades introducidas inicialmente fueron del tipo Diamante desarrolladas en el Colegio de Postgraduados (Colpos), Campus Montecillo. Para poder establecer huertos con dichas variedades en la región Sierra Nevada fue necesario propagar planta injertada con variedades mejoradas en pequeños viveros familiares. Hacia mediados de la década de los años 2000, la superficie plantada en el estado de Puebla registró 2,500 ha; sin embargo, la presencia de heladas tardías (febrero y marzo), severas y recurrentes a partir del año 2008 (en seis de nueve años), así como daños por granizadas y ataque de araña roja (*Eotetranychus lewisii*) y el frailecillo (*Macroductylus mexicanus*), entre otros factores principales, redujeron la producción de forma importante.

Solución planteada

La estrategia de acción incluyó los avances en mejoramiento genético obtenidos previamente en el Colpos, introduciendo las nuevas variedades en las regiones productoras del estado de Puebla una vez propagados en pequeños viveros, además de establecer huertos comerciales y experimentales-demostrativos con productores, transferencia técnica sobre prácticas de producción (elaboración de un plan de manejo de los árboles) (Cuadro 1), evaluación y validación de las variedades sobresalientes para su transferencia a nuevos huertos.

Cómo citar: Mendoza-Robles, R., & Hernández-Romero, E. (2019). Producción de durazno (*Prunus persica* L.) en Puebla, México. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.17>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 57-59.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Además del durazno como cultivo simple, que es el camino que siguieron las organizaciones de productores, el personal del Colpos en colaboración con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) hizo la propuesta de incluir esta especie como parte del sistema agrícola Milpa Intercalada en Árboles Frutales (MIAF), que consiste en hileras anchas de árboles de durazno intercaladas con surcos de maíz (*Zea mays* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), donde las principales prácticas de manejo transferidas fueron la formación mediante la poda (Tatura-Y), densidad de plantación (1.5 m × 13.5 m en huerto intercalado, y 4.5 m en huerto simple), variedades con frutos amarillos (var. Diamante, Oromex, etc.) y rojos (var. Oro Azteca), nutrición (N-P-K de N1-P0.5-K1), prevención y control de parásitos y malezas. Aunado a lo anterior, se incluyeron cultivos básicos intercalados entre las hileras de árboles en tres modalidades, la primera con maíz-frijol de mata en franjas alternas microrrotantes de dos surcos cada una, la segunda modalidad, rotando anualmente maíz-frijol de mata, y la tercera, asociando maíz-frijol de guía larga. Este sistema registra una producción de durazno promedio de 13 t $\frac{1}{2}$ ha⁻¹ con riego, con una relación beneficio/costo de 2.5.

El tamaño aceptable de plantación del productor minifundista debe ser de 0.25 ha en huerto simple y de 0.5 ha en huerto intercalado, lo cual es recomendable para la mayoría de las unidades de producción en la agricultura familiar de Puebla.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores de durazno en Puebla, México	Vinculación Educación Investigación	Secundario Cuaternario	Ciencia Tecnología y Económico Educación	Recursos Humanos Finanzas Públicas Ciencia Tecnología Educación	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Ingresos Competitividad Acervo Capital Humano en Ciencia y Tecnología

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo Tecnológico local	Aumento de la producción Impacto económico y tecnológico	Ciencia y tecnología Innovación e investigación	Recomendaciones técnicas Incremento de la productividad Relación beneficio/costo
Desarrollo de capacidades	Recursos humanos formados	Desarrollo social y humano	Organizaciones de productores Técnicos expertos y prestadores de servicios Pequeños empresarios
Artículos, libros y manuales	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Artículos científicos, libros y capítulos publicados

Cuadro 1. Fórmulas recomendadas y rendimientos de durazno esperados.

Condición de humedad	Densidad (árboles ha ⁻¹)	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (g árbol ⁻¹)	Rendimiento promedio	
			t ha ⁻¹	kg árbol ⁻¹
Riego	1,480	120-60-120	25.6	17.6
Temporal HR ¹	1,111	120-60-120	10.3	9.3

¹Temporal con humedad residual en el suelo.



Feromona sexual de la palomilla (*Cactoblastis cactorum* L.) del nopal (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill)

Sexual pheromone of the palomilla (*Cactoblastis cactorum* L.) of the cactus (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill)

Cibrián-Tovar, Juan

Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230.
 Autor responsable: jcibrian@colpos.mx

PROBLEMA

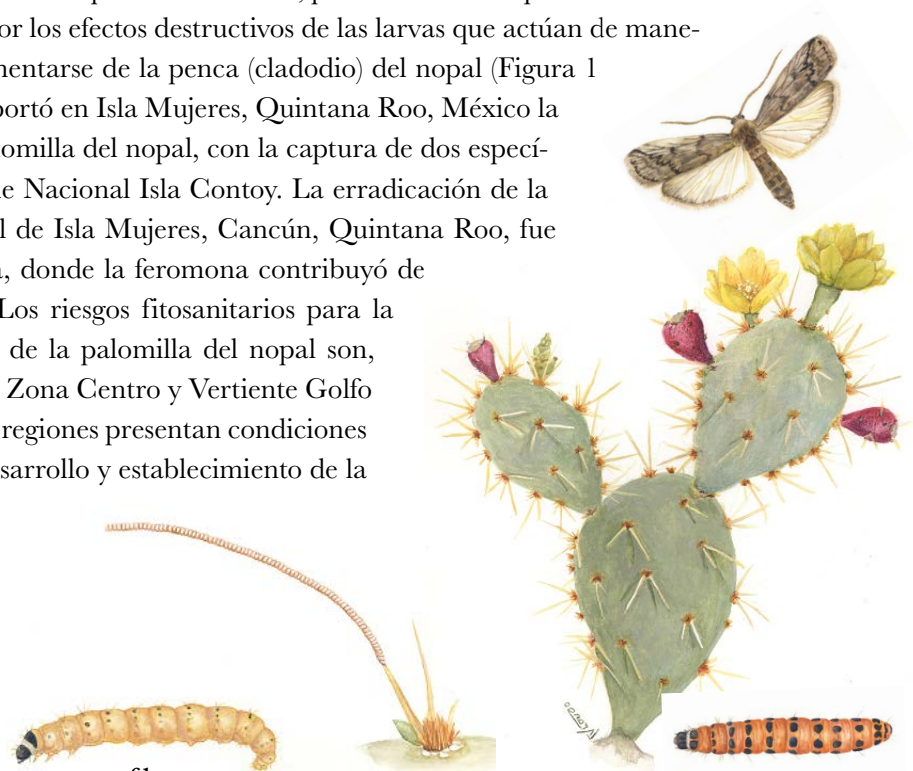
En México, la palomilla del nopal, *Cactoblastis cactorum* L. (Figura 1 A) es reconocida como una especie invasiva y mantiene un estatus de ausente dentro del país. Dicho insecto tiene un efecto devastador que amenaza a más de 100 especies de nopales (*Opuntia* spp.); dentro de las cuales, existen alrededor de 19 especies que tienen un potencial para presentar daños mayores, lo que tendría un efecto negativo en la biodiversidad y en la producción de nopal y tuna. Aun cuando no se encuentra en México, ya se encuentra en la frontera con los Estados Unidos. No obstante que es el mejor ejemplo de control biológico en el mundo, al controlar los nopales en Australia, para México el impacto económico puede ser severo por los efectos destructivos de las larvas que actúan de manera conjunta al alimentarse de la penca (cladodio) del nopal (Figura 1 B). En 2006, se reportó en Isla Mujeres, Quintana Roo, México la presencia de la palomilla del nopal, con la captura de dos especímenes en el Parque Nacional Isla Contoy. La erradicación de la palomilla de nopal de Isla Mujeres, Cancún, Quintana Roo, fue una acción exitosa, donde la feromona contribuyó de manera decisiva. Los riesgos fitosanitarios para la entrada a México de la palomilla del nopal son, Vertiente Pacífico, Zona Centro y Vertiente Golfo de México; dichas regiones presentan condiciones óptimas para el desarrollo y establecimiento de la palomilla.

Cómo citar: Cibrián-Tovar, J. (2019). Feromona sexual de la palomilla (*Cactoblastis cactorum* L.) del nopal (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill). *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.18>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 61-63.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



SOLUCIÓN PLANTEADA

En colaboración con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos se aisló e identificó una mezcla de dos compuestos que integran la feromona sexual de la palomilla del nopal. Estas dos sustancias son: Z9-E12-tetradecen-1-il-acetato y Z9-E12-tetradecen-1-ol, en proporción de 60:40, respectivamente. La feromona se evaluó en Dauphin Island en Alabama, Estados Unidos, y en Pampa Muyoj, Argentina, con resultados satisfactorios. Dicha validación ha permitido la implementación de una estrategia nacional para colocar alrededor de 1,300 trampas (Figura 1 C) a lo largo de la línea costera del Golfo de México, desde Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas para detectar la llegada de la palomilla y tomar medidas pertinentes antes de que se propague al interior de la República Mexicana.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores de nopal en México	Vinculación Educación Investigación	Primario y Cuaternario	Ciencia Tecnología Responsabilidad Ambiental	Recursos Humanos Competitividad Ambiente Natural	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Artículos Biodiversidad

	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo de feromona sexual a bajo costo y menor efecto de contaminación.	Superficies terrestres naturales protegidas. Reducción de riesgo de ataque de plaga.	Ciencia y tecnología, medio ambiente	Se contribuye a mantener la biodiversidad de especies de nopal Se protege a productores de nopal y tuna
Artículos, libros publicados, tesis, folletos	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Tres artículos y un capítulo de libro
Líneas de Investigación	Talentos formados: Maestría y Doctorado	Ciencia y tecnología	Se colabora con SENASICA en cursos



Figura 1. Izquierda a derecha. A: Hembra de la palomilla de nopal *Cactoblastis cactorum* L., note la proyección de los palpos maxilares. B: Daño causado por larvas de quinto instar en Tifton, Georgia, EUA. C: Revisión de trampa para la captura de machos de la palomilla del nopal en Río Bravo, Tamaulipas, México.

Modelo de capacitación y formación para la difusión de innovaciones en el sector cañero

Training and education model for the dissemination of innovations in the sugarcane sector

Figuroa-Rodríguez, Katia A.¹; Figuroa-Sandoval, Benjamín²; Castillo González, Luis A.¹; Tiscareño-Ramírez, Ana Bertha¹

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946.

² Colegio de Postgraduados-Campus San Luis. Calle de Iturbide 73, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí. C. P. 78622.

* Autor de correspondencia: fkatia@colpos.mx

Cómo citar: Figuroa-Rodríguez, K. A., Figuroa-Sandoval, B., Castillo González, L. A., & Tiscareño-Ramírez, A. B. (2019). Modelo de capacitación y formación para la difusión de innovaciones en el sector cañero. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.19>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 65-68.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



PROBLEMA

La caña de azúcar (*Saccharum* spp.) es uno de los cultivos más importantes en México, con más de 164 mil productores que abastecen a los ingenios. Una problemática en el sector es asegurar la transferencia y adopción de innovaciones que permitan incrementar tanto los rendimientos en tonelaje así como en KARBE (Kilogramos de Azúcar Recuperables Base Estándar) que se obtienen de la caña de azúcar. Aunque los ingenios y las empresas privadas que proveen insumos para este sector hacen esfuerzos por capacitar a los productores, generalmente utilizan técnicas de extensionismo tradicionales que se limitan a parcelas demostrativas y reuniones donde el técnico hace un discurso intentando convencer a los productores de las bondades de la innovación.

SOLUCIÓN PLANTEADA: Modelo de productor difusor/productora difusora

Se hizo una propuesta metodológica denominada productor difusor/productora difusora, mismo que se basa en elegir productores para convertirse en actores que transfieran tecnología y formen a sus pares. Se espera que estos productores y productoras



operen dentro del marco de un sistema de innovación, con el apoyo de diversos actores que soporten los procesos de difusión (Figura 1). La capacitación se enfoca no únicamente en componentes técnicos como tradicionalmente se concibe para el sector agropecuario, sino que se deben considerar aspectos de desarrollo humano y educación de adultos, utilizando técnicas bajo los principios de la andragogía y la psicología. Con elementos de la educación constructivista que aborden principios cognitivos o de desarrollo de conocimientos, de habilidades/competencias y afectivos, siguiendo dinámicas colaborativas, experimentales y narrativas.

En cada tema abordado dentro de la capacitación, los productores reciben insignias que reflejan el dominio de una competencia o conocimiento de un tema. Cada insignia se considera dentro de la Programación Neurolingüística (PNL) como un anclaje positivo que brinda confianza a los participantes de que saben y pueden actuar ante la situación que deseamos confrontar. Esto permite mejorar la autoestima del individuo, regenerando su autoconfianza o sentido de logro, y reconocimiento, lo que le posibilita una motivación interna necesaria para los procesos de educación en adultos.

Al productor difusor/productora difusora se le enseñan cuatro principios que debe cumplir como parte del programa: aprendo, hago, enseño y ese al que yo le enseño le enseña a otros (Figura 2). Que el productor o la productora deba poner en práctica lo aprendido se basa en los principios de enseñanza a adultos donde los aprendizajes deben basarse en la experiencia práctica con resultados tangibles para ser significativos.

Una vez que los aprendizajes han sido apropiados por el productor difusor/productora difusora, éste debe invitar a siete productores o productoras de entre sus conocidos y vecinos que se volverán sus aprendices, es decir, que usen sus redes sociales informales para transmitir sus aprendizajes con respecto al tema visto en la capacitación.

CASO DE ÉXITO: Adopción del modelo productor difusor/productora difusora

En 2019, la empresa Yara México a través de sus expertos en caña de azúcar se acercaron al Colegio de Posgraduados Campus Córdoba para solicitar apoyo en una serie de programas de capacitación a cañeros que abastecen a dos ingenios de la zona



Figura 1. Componentes del sistema de innovación en la producción de caña de azúcar con base en principios de educación para adultos.

centro del estado de Veracruz y a otro en Othon P. Blanco, Quintana Roo. El modelo de productor difusor/productora difusora les pareció una iniciativa que se alineaba con su interés en pro del desarrollo del campo cañero. Derivado de esto, la empresa creó el programa: La Familia Cañera by Yara México. La elección de productores que participarían en la capacitación se hizo por parte del personal de campo del ingenio utilizando las premisas de: fuertes redes sociales informales de los productores, inclusión basada en la equidad de género y reputación. Este programa, tuvo una serie de temas de capacitación: motivación al cambio, productores difusores, manejo holístico de la caña de azúcar y nutrición de cultivos. Al atender dichas capacitaciones, los productores recibían una insignia que avalaba su participación en la capacitación (Figura 3).

El programa de La Familia Cañera by Yara México, concluyó con una graduación donde a los productores que completaron todo el programa de capacitación se les otorgó un chaleco (distintivo), con las insignias que se habían ganado en cada capacitación y un diploma de participación (Figura 4). El graduarse tiene relevancia para los productores debido a que se les reconoce su constancia y participación, lo que se vuelve un factor que motiva a que éste implemente las prácticas en su parcela.

Al adoptar el modelo de productor difusor/productora difusora, La Familia Cañera incluyó la variable de seguimiento utilizando las redes sociales así como las visitas para intercambio de experiencias.

AGRADECIMIENTOS

A la Ing. Patricia Rodríguez Gerente de Agronomía de Yara México y el Ing. José Luis Méndez experto en caña de azúcar de Yara México por la iniciativa de La Familia Cañera by Yara México.

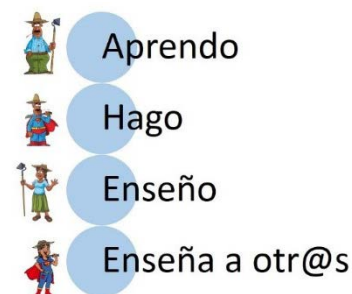


Figura 2. Ejes del programa productor difusor/productora difusora dentro del modelo de capacitación y formación para la difusión de innovaciones en el sector cañero.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
De código abierto	Familia cañera by Yara México	Vinculación Educación Investigación	Primario Terciario Cuaternario	Económico Educación	Generación de Empleo Acervo Capital Humano en ciencia y tecnología	Núm. de familias beneficiadas Núm. ocupados en ciencia y tecnología Capacitaciones



Figura 3. Insignias de la familia cañera dentro del modelo de capacitación y formación para la difusión de innovaciones en el sector cañero.



Figura 4. La Familia Cañera by Yara México, sede Veracruz 2019.

Expansión del cultivo de durazno (*Prunus persica* L.) en Puebla, México

Peach (*Prunus persica* L.) crop expansion in Puebla, Mexico

Mendoza-Robles, Ricardo^{1*}; Corona-Ávila, Pedro, G.²

¹ Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205. San Pedro Cholula, Puebla, México. C. P. 72760.

² Comité del Sistema Producto Durazno del Estado de Puebla, A.C. Huejotzingo, Puebla.

* Autor responsable: rimerero52@hotmail.com

Problema

La introducción de variedades mejoradas de durazno por el Colegio de Postgraduados al estado de Puebla, México, desde mediados de la década de 1980, desencadenó un proceso de escalamiento productivo del cultivo, tanto en superficie plantada, como en producción, lo cual requirió de acciones de acompañamiento técnico (asesoría y asistencia técnica). La transferencia y aplicación del conocimiento generado, fue un aspecto que involucró el establecimiento de huertos demostrativos, y su difusión a los productores; sin embargo, no fue suficiente para que, a la par del aumento del número de plantaciones, se obtuvieran rendimientos promedio satisfactorios o importantes.

Solución

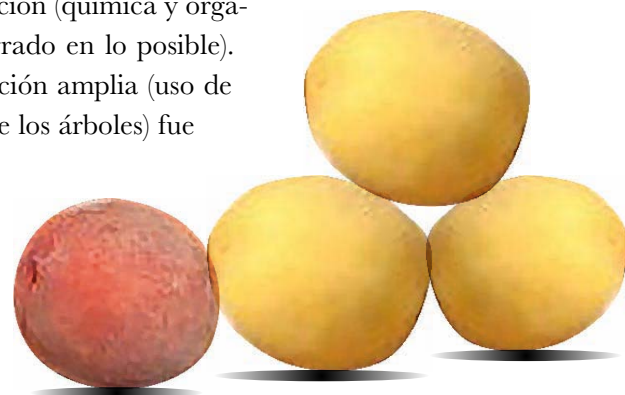
Se diseñó una estrategia amplia de acompañamiento para la operación que incluyó a los avances en mejoramiento genético obtenidos en el Colegio de Postgraduados (variedades mejoradas), formación de pequeños viveros familiares, huertos comerciales y demostrativos, desarrollo de tecnología para el manejo adecuado de los árboles, validación de nuevas variedades sobresalientes, y transferencia de nueva tecnología a los productores. Además, se realizó un plan de mejora al sistema Milpa Intercalada en Árboles Frutales (MIAF), que incluyó un plan de manejo del duraznero incluyendo la variedad Diamante, aumentos en la densidad de plantación (por lo menos 1,000 árboles ha⁻¹), formación y poda (tipo Tatura), nutrición (química y orgánica) y control de parásitos y hierbas (integrado en lo posible). El factor que detonó la expansión de aplicación amplia (uso de variedades mejoradas y el plan de manejo de los árboles) fue la participación de organizaciones de productores y del Sistema-Producto Durazno de Puebla.

Cómo citar: Mendoza-Robles, R., & Corona-Ávila, P. G. (2019). Expansión del cultivo de durazno (*Prunus persica* L.) en Puebla, México. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.20>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iniguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 69-71.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Esto requirió desarrollar y establecer microempresas de viveros con enfoque Plan Puebla del Colegio de Postgraduados, para propagar e injertar planta de durazno para su distribución accesible a los productores. Esta estrategia generó una expansión comercial de cerca de 100 hectáreas de huertos simples de durazno en la comunidad de Chiautzingo, registrando en promedio una hectárea por productor, quienes adoptaron el componente frutal del sistema MIAF (Milpa Intercalada en Árboles Frutales), lo que generó la expectativa entre los productores de obtener mayores ingresos.

A partir de estas acciones la superficie sembrada con este frutal, así como el significativo aumento del rendimiento a 20 t ha⁻¹ bajo condiciones de riego y a 10 t ha⁻¹ en condiciones de lluvia o temporal, el modelo sigue en expansión. Desde el inicio de este programa se han estado realizando acciones continuas de capacitación y asesoría técnica en huertos comerciales, convenios de aprovisionamiento de material vegetativo, estableciendo viveros y concurso a convocatorias públicas para proyectos productivos para el abasto de variedades mejoradas, insumos, equipo de poda y aspersion, y otros tipos de infraestructura productiva.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores de durazno en Puebla, México	Vinculación e investigación	Primario Terciario Cuaternario	Ciencia Tecnología Económico	Competitividad Empleo Capacitaciones	Num. artículos, Num. de familias beneficiadas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo tecnológico local, regional y estatal	Incremento de la superficie y producción Mejores prácticas de manejo del cultivo	Medio natural y ambiental Reducción de la contaminación	Acceso al mercado y la alimentación Captura de carbono Ocupación de la familia
Desarrollo de capital social	Mejora del ingreso familiar	Calidad de vida de la población	Incremento del ingreso Población beneficiada
Artículos, libros, manuales	Formación del capital social y técnico	Ciencia y tecnología agrícola	Artículos y manuales publicados



Figura 1. Huertos de durazno mejorados y calidad de frutos en el estado de Puebla.

Atractivos turísticos culturales Zongolica Veracruz, México

Cultural tourist attractions Zongolica Veracruz, Mexico

Rojas-Morales, Mitzi B.¹; Baltazar-Bernal, Obdulia^{1*}; Hidalgo-Contreras, Juan Valente¹; Cadena-Iñiguez, Jorge²

¹ Carretera Federal Córdoba-Veracruz, Km. 348, Congregación Manuel León, C.P. 94953, Amatlán de los Reyes, Ver., México.

² Campus San Luis Potosí, Calle Iturbide No. 73, C.P. 78600 Salinas de Hidalgo, S.L.P., México.

* Autor de correspondencia: obduliabb@colpos.mx

PROBLEMA

La actividad turística en el municipio de Zongolica, Veracruz, México, se centra en el aprovechamiento de sus sitios naturales, y es considerado un destino de turismo de aventura. Aun cuando Zongolica manifiesta elementos que lo distinguen, tales como la indumentaria, ciclos festivos, ceremonias y tradiciones no han sido aprovechados para fortalecer el desarrollo de turismo en el municipio.

SOLUCIÓN

Se identificó mediante la investigación participativa, a 40 informantes clave a 29 elementos considerados atractivos turísticos culturales (Cuadro 1) de los cuales 14 son manifestaciones

Cuadro 1. Elementos identificados en Zongolica, Veracruz, México, que aumenta la oferta al turismo cultural.

A) Manifestaciones culturales	
1. Acervo de don Miguel Méndez	8. Escultura del Señor del Recuerdo
2. Museo maestro Amadeo	9. Bandera Siera
3. Iglesia de San Francisco-Pinturas Gascón	10. Idioma Náhuatl
4. Templo el Calvario	11. Juego de pelota Ulama
5. Hacienda de Coyametla	12. Medicina tradicional, curaciones
6. Cerro Tecuapa	13. Monedas acuñadas en Zongolica
7. Escultura Cristo Rey	14. Traje típico blanco
B) Folklore	
15. Día de muertos	21. Música
16. Mayordomías, arcos florales	22. Danzas
17. Mitos y leyendas	23. Artesanías
18. Semana santa	24. Comida típica
19. Xochitlallis, inicio del año Náhuatl	25. Bebidas típicas
20. Tianguis tradicional	
C) Acontecimientos programados	
26. Feria del Señor del Recuerdo	28. Fiesta de San Francisco de Asís
27. Fiesta del Señor del Recuerdo	29. Fiesta de la Virgen de Guadalupe

Cómo citar: Rojas-Morales, M. B., Baltazar-Bernal, O., Hidalgo-Contreras, J. V., & Cadena-Iñiguez, J. (2019). Atractivos turísticos culturales Zongolica Veracruz, México. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.21>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 73-75.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



culturales, 11 elementos de folklore y cuatro acontecimientos programados. Los 29 atractivos culturales fueron documentados en el folleto “Atractivos turísticos culturales Zongolica Veracruz” (Figura 1) por representar para Zongolica la puerta al turismo cultural; además de brindar la oportunidad de consolidar las ofertas turísticas, que no solo incluyen sitios naturales, sino también la riqueza cultural de la comunidad, ampliando la oferta y número de visitantes.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Zona turística de Zongolica, Veracruz	Vinculación	Terciario	Ciencia Tecnología Económico	Recursos Humanos Generación de Empleo	Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Núm. de familias beneficiadas Exportación (%)

Innovación	Indicador	Impacto	Indicador General	Indicador Específico
Desarrollo Tecnológico		Alternativas para la diversificación productiva y económica en el sector rural.	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia y Tecnología • Económico 	Innovación e Investigación, Actividad económica y Sector turismo.
29 elementos considerados atractivos turísticos culturales		Empleo local rural (guía de turista), superior a jornal en cultivos de subsistencia como maíz.	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación y empleo • Sociedad y gobierno 	Población ocupada en sector turístico Ingresos y gastos de los hogares.
Nuevos mercados turísticos : Presentación de producto final		USA, Canadá, Norte de México y Europa	<ul style="list-style-type: none"> • Económico 	Comercio exterior, Exportación, Turismo cultural.
Folleto		Contribución a la ciencia y tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia y Tecnología 	Producción científica y tecnológica.
Investigación participativa		Talentos formados: Licenciatura y Maestría Profesionalizante.	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia y Tecnología 	Formación de recursos humanos.

Zongolica no solo constituye un paraíso natural, es un territorio de gran riqueza cultural en donde las creencias, costumbres y tradiciones juegan un papel importante en la vida diaria de sus habitantes.

El nombre alude al topónimo en voz náhuatl Tzon-coliuh-can "Lugar de la Cabeza Enmarañada, o de los cabellos crespos" proviene de la cultura nonoualcachimeca que conquistó la zona, antiguamente ocupada por mazatecos y popolucas.

MAESTRIA EN PAISAJE Y TURISMO RURAL
 Dra. Chelida Balazar Bernal
 Dr. Juan Valente Hidalgo Contreras
 Dr. Jorge Cadena Iñiguez
 IIGAC-1: Línea de Investigación en Recursos Naturales con Potencial Turístico y su Aprovechamiento Sostenible

Fotografía: Juan Flores Barrero
GUÍA DE TURISTAS
 floreszanos.j@gmail.com

Ing. Moisés Tepete Amador
DIRECTOR DE TURISMO DE ZONGOLICA (0114-3017)
 zongolicanaturismo@ftr.com.mx
 www.zongolicaver.com

Atractivos turísticos culturales
ZONGOLICA
 VERACRUZ

Escultura del Sr. del Recuerdo

Escultura tallada en madera con una antigüedad de más de 200 años a la cual se le atribuyen numerosos milagros.

Bandera Sierra

Lábaro patrio considerado precursor de la enseña nacional mexicana, portado por insurgentes zongolqueños (1812-1817) en los primeros años de la lucha de independencia. La original se encuentra expuesta en el Museo de Historia del Castillo de Chapultepec.

El Calvario

Edificación franciscana construida aproximadamente en 1567. El estilo ornamental tiene una apariencia única ya que muestra el sincretismo de dos culturas.

Vestigios Arqueológicos

Ubicados en el cerro del Tecuapa en la localidad de Xonamanca. Se considera que en este asentamiento se desarrolló el linaje fundador de Akapetlayucan (hoy ciudad de Zongolica).

Monedas acuñadas en Zongolica

Durante el movimiento de independencia en Zongolica se acuñaron monedas de plata y cobre, desde el medio real hasta los 8 reales. Sin embargo, de las únicas que se tiene evidencia física o fotográfica son de ocho y dos reales, ésta última se encuentra expuesta en el H. Ayuntamiento de Zongolica.

Hacienda de Coyametta

Fundada por Nicolás Zavaleta (1830) como productora de aguardiente, más tarde del Café Coyametta. Aún cuenta con un puente colgante de hierro fabricada en Buffalo, Et. y una rueda hidráulica de paletas.

Escultura Cristo Rey

Construida en 1949 por iniciativa del sacerdote Jeronimo Ugalde. Mide aprox. 14 m de altura, se ubica en la cima del cerro Maculxochitl desde donde se puede observar la ciudad.

Idioma Náhuatl

En el municipio Zongolica la lengua náhuatl sigue viva, aproximadamente el 72% de la población lo habla y es parte de su identidad cultural.

Feria de Zongolica

Feria anual celebrada entre abril y mayo en honor al Señor del Recuerdo. Durante más de una semana se llevan a cabo eventos religiosos, culturales, musicales y deportivos.

Xochitlalis

Ceremonia prehispánica curativa y de purificación, rito agrario propiciatorio de lluvias y fertilidad, realizado al iniciar actividades que cambian el estado de la tierra y el 1er. viernes de marzo (inicio del año indígena) en varias cuevas de la región.

Traje típico

El más representativo, para caballero: camisa y calzón de manta, y para dama: blusa blanca con pequeños holanes (puntada de camarón), un lienzo de manta con una faja de palma (sollate) y una faja multicolor (xpalqueña).

Fiesta del Señor del Recuerdo

El 3 de agosto de cada año, un mayordomío se encarga de la celebración del Señor del Recuerdo, el cual es venerado entre flores y pirretencia por artesanos y campesinos de Zongolica.

Semana Santa

Comienza el Domingo de Ramos y termina con el Domingo de Pascua. Cada año en estas fechas se realizan procesiones de la Pasión y Resurrección de Jesucristo, la Procesión del Silencio y el Viacrucis.

Días de plaza

Los días jueves y domingo son días de plaza en la cabecera municipal, donde personas locales y de las comunidades serranas llegan a comercializar diversos productos de la región.

Fiesta de San Fco. de Asís

Del 30 de septiembre al 4 de octubre de cada año el Santo Patrono de Zongolica San Francisco de Asís, es venerado por miles de feligreses.

Día de Muertos

Celebrado del 30 de octubre al 2 de noviembre en honor a los fieles difuntos. Ven a conocer los altares indígenas, estos días la plaza se llena de productos con colores y olores diversos, que forman parte de esta tradición.

Comidas y bebidas típicas

Las más representativas son el café, tepalaya, flor de gato, flor de izote, infusiones de fruta, quelites, cuetlas y popotocas (larvas), variedad de atoles, pan de leña, tepexilotes, chinemes, tamales de frijol y tlatomile.

Fiesta de la Virgen de Gpe.

Del 1 al 12 de diciembre de cada año se llevan a cabo peregrinaciones y festejos en honor a la Virgen de Guadalupe.

Mitos y leyendas

Los mitos y leyendas son parte de las creencias y la tradición oral del ayer y el hoy de los habitantes de Zongolica.

Medicina tradicional

En Zongolica aún se practica la medicina tradicional doméstica y por médicos indígenas (curanderos y parteras), principalmente con plantas locales.

Mayordomus

Persona responsable de un grupo encargado de la recolección de recursos y organización de las fiestas patronales. Las mayordomus van acompañadas de la elaboración de arcos florales, dedicados especialmente para cada santo.

Juego de Ulama

Juego ancestral de origen mesoamericano, consiste en golpear con la cadera (desde cuatro dedos arriba de la rodilla) una pelota de hule macizo al lado contrario de la cancha. Actualmente existe un equipo que lo practica para su conservación.

Artesanías

Podrás encontrar artesanías de madera, semillas, raíces, tallado en piedra así como prendas y accesorios del traje típico, bordados, muñecas artesanales, entre otros, elaborados todos ellos por manos zongolqueñas.

Museo y Acervo

En el museo del Prof. Amadeo Méndez López y el acervo del Sr. Miguel Méndez, podrás encontrar piezas prehispánicas de la región así como diversos artículos y documentos antiguos que te harán conocer mejor la historia de Zongolica.

Música y danzas

Se llevan a cabo principalmente en rituales, eventos y celebraciones religiosas (ej. el mahuitztlil y el guajolote). Actualmente grupos musicales como "Mikistli" realizan interpretaciones en náhuatl.

Figura 1. Atractivos turísticos culturales del municipio de Zongolica, Veracruz por categoría.

Equipo mecánico para la cosecha de tunas

Mechanical equipment for harvesting prickly pears

Ortiz-Laurel, Hipólito^{1*}; Rössel-Kipping E. Dietmar²

¹ Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C.P. 94946. México.

² Colegio de Postgraduados Campus San Luis Potosí. Iturbide 73, Centro, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México. C.P. 78600.

* Autor responsable: hlaurel@colpos.mx

PROBLEMÁTICA

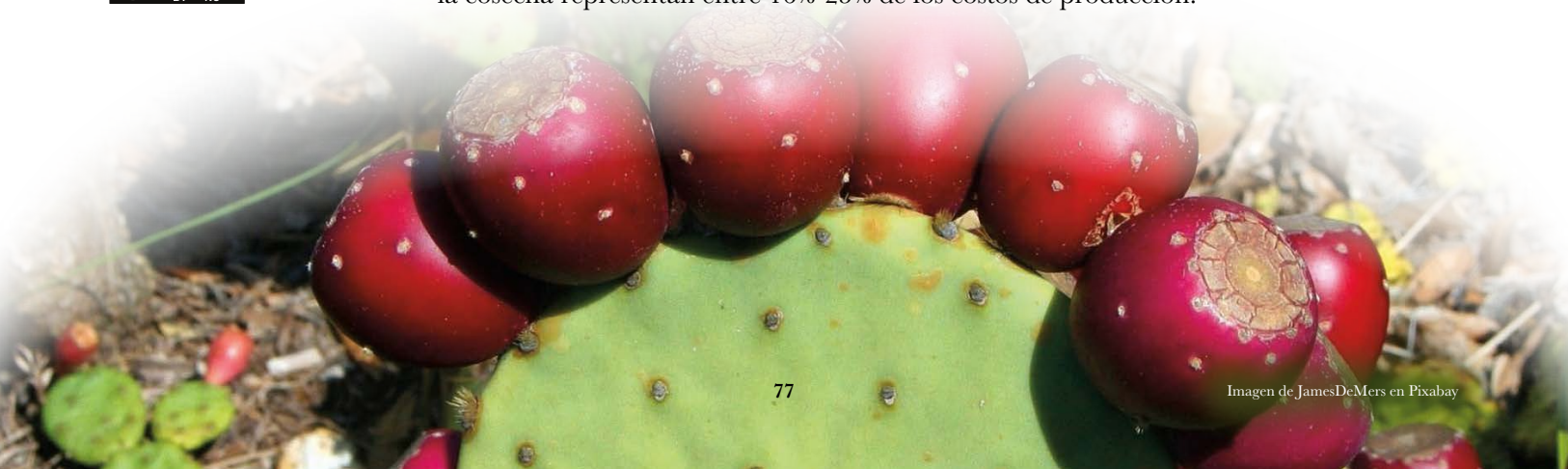
México es el mayor productor y consumidor de tunas (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill) en el mundo, donde alrededor 20,000 pequeños productores cultivan nopal tunero en una extensión de aproximadamente 74,500 ha. El sistema de producción se ha transformado, al pasar de plantaciones con 2,000 plantas ha⁻¹ con bajos rendimientos, difícil de cosechar y deficiente control de plagas, a una distribución de 625 plantas ha⁻¹ en una configuración más eficiente. En el sistema actual cada planta puede producir de 30 a 40 kg de tuna por año, pues la cosecha se hizo más eficiente y aumentó la calidad del fruto, logrando rendimientos de hasta 25 t ha⁻¹. El principal problema del aprovechamiento de la tuna es que tanto la planta como la penca están cubiertas por espinas gruesas y rígidas, mientras que los frutos tienen espinas delgadas y finas que se desprenden del fruto fácilmente, llamados gloquídeas, los que se introducen fácilmente en manos, brazos o cara de quienes cosechan los frutos. Por lo tanto, la cosecha manual es riesgosa. Debido a la ausencia de viento y la presencia de rocío, el mejor tiempo para cosechar la tuna es por la mañana, entre las 06:00 y 12:00; además, a esa hora, las gloquídeas se encuentran flácidas y difícilmente causan daño. La temporada de cosecha se extiende de junio a octubre, por lo que, la escasez asociada a la mayor demanda de mano de obra capacitada para la cosecha incrementa los costos de producción. Las pérdidas que se llegan a tener pueden ser de 10% debidas al manejo inexperto del fruto. En las plantaciones comerciales de nopal tunero, los costos de la cosecha representan entre 16%-25% de los costos de producción.

Cómo citar: Ortiz-Laurel, H., & Rössel-Kipping, E. D. (2019). Equipo mecánico para la cosecha de tunas. *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.22>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 77-79.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



SOLUCIÓN

Se diseñó, fabricó y evaluó un dispositivo de recolecta de tunas que permite a los cosechadores realizar su labor con mayor seguridad y eficiencia. Los principales criterios que influyeron en el diseño del prototipo fueron: 1) evitar el contacto del trabajador con la fruta y con la planta durante la cosecha; 2) incrementar la capacidad de cosecha en comparación con la cosecha manual; 3) cosechar el fruto con el menor daño posible; 4) tener bajo peso para facilitar su manejo 5) ser simple de fabricar, 6) tolerar libre movilidad a los colectores; 7) facilitar su transportación; 8) ser confiable en su funcionamiento; 9) ser sencillo de reparar y operar; 10) tener bajos costos de fabricación y operación, y 11) mostrar factibilidad de agregar aditamentos mecánicos. Se seleccionó un sistema neumático como el componente central del método mecanizado completo. La máquina resultante es de fácil ajuste, operación y mantenimiento bajo las condiciones de trabajo en campo. Además, el equipo ofrece un ambiente más seguro y menor carga de trabajo a los operadores. Consiste en una boquilla acoplada a un tubo de plástico que incorpora una válvula para alterar la dirección de un flujo de aire que circulaba dentro de una manguera flexible (Figura 1). Para el funcionamiento del equipo es necesario crear un vacío de aire transmitido a través de la manguera de plástico, el cual es generado por el sistema neumático. Así es posible evitar el contacto con las plantas, frutos, y los daños ocasionados por las gloquídeas se reducen significativamente.

En el equipo se pueden acoplar hasta cuatro mecanismos de cosecha sin afectar la presión de aire, consiguiendo que cuatro cosechadores trabajen simultáneamente y de forma independiente. El conjunto completo de máquina cosechadora de tunas tiene un costo de US\$2,500.00. Partiendo de un análisis económico de recuperación de la inversión, debido a lo corto de la temporada de cosecha, la depreciación de la máquina puede ser asegurada cuando se tenga un uso anual de 50 ha por temporada y considerando que la vida útil esperada de la máquina es de 5 años.

INDICADORES E IMPACTOS

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto-Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores de nopal en México	Vinculación Investigación	Primario Terciario	Ciencia Tecnología Económico	Recursos Humanos Capacitaciones	Núm. Egresado DC Núm. Egresado MC Núm. Egresado Lic. Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Proyectos de desarrollo de una cosechadora de tuna	Cosecha mecánica de tuna	Ciencia y tecnología	Trabajadores que cuentan con herramientas que facilitan sus labores
Desarrollo tecnológico	Cosechadora de tuna en operación	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación, actividad económica, sector agropecuario
Guías, manuales técnicos, tesis, material audiovisual y libros publicados.	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados a nivel licenciatura, maestría y doctorado	Ciencia y tecnología	Recursos humanos, egresados



Figura 1. Operación en campo del equipo mecánico para mejorar la seguridad e incrementar la productividad de los cosechadores de tuna.

Productividad y sostenibilidad del sorgo (*Sorghum bicolor* L.) en el trópico seco de Puebla, México

Productivity and sustainability of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) in the dry tropics of Puebla, Mexico

Hernández-Salgado, J.H.^{1*}; Tornero-Campante, M. A.¹; Sandoval-Castro, E.¹; Aceves-Ruiz, E.¹; Jiménez-Becerril, R.²; Castelán-Reyes, G.²

¹ Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205. San Pedro Cholula, Puebla, México. C. P. 72760.

² Despacho Asesores Empresariales Jiménez y Castelán S. C. Domicilio Conocido, Zona Centro, Izúcar de Matamoros, Puebla, México. C. P. 74400.

* Autor responsable: jhhernan@colpos.mx

PROBLEMA

La baja tasa de la productividad que enfrentan los productores de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) en el trópico seco de Puebla, México, particularmente, en la región de la Mixteca Baja, es multifactorial, lo que ocasiona bajos ingresos. Dentro de los factores que afectan la productividad están los fenómenos climatológicos adversos, el reducido tamaño de parcelas, y poco acceso a tecnologías, semillas e insumos de control de plagas. Además, existen bajos niveles de innovaciones tecnológicas de conservación, tales como la cosecha y conservación de agua, uso de abonos orgánicos, rotación de cultivos, manejo integral de plagas y enfermedades, entre otros, lo que a su vez genera altos costos de producción en términos proporcionales respecto al incremento del precio de los productos agropecuarios, resaltando que no existe agregación de valor en esta cadena de valor.

SOLUCIÓN

Desde el año 2012, el Colegio de Postgraduados Campus Puebla y otras instituciones del sector agrícola e iniciativa privada, realizaron foros de análisis con 45 representantes de 20 organizaciones de productores de la región Mixteca Baja (sur de Puebla), identificando acciones de investigación y transferencia de tecnología para garantizar la consolidación y

Cómo citar: Hernández-Salgado, J., Tornero-Campante, M. A., Sandoval-Castro, E., Aceves-Ruiz, E., Jiménez-Becerril, R., & Castelán-Reyes, G. (2019). Productividad y sostenibilidad del sorgo (*Sorghum bicolor* L.) en el trópico seco de Puebla, México. *Agro-Divulgación* 7(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.23>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iñiguez

Agro-Divulgación, 7(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 81-84.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



sostenibilidad productiva del cultivo de sorgo en el corto y mediano plazo. Para superar el estancamiento en la productividad, y empleando un enfoque de sustentabilidad, competitividad y mejor calidad de grano, se dirigieron trabajos de investigación y transferencia tecnológica en parcelas de productores cooperantes, con una serie de componentes integrales que ayudaron al sistema producto sorgo en su conjunto (Cuadro 1).

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto/Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	Productores de sorgo de la region Mixteca baja, Puebla	Vinculación e investigación	Primario Terciario	Educación y Responsabilidad Ambiental Económico	Acervo Capital Humano en Ciencia y Tecnología Ambiente Natural Capacitaciones	Núm. educados y ocupados en ciencia y tecnología, agua Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Fomento a la integración de equipos multidisciplinarios para la inducción de innovaciones tecnológicas en ámbitos regionales	Diseño y gestión de tecnologías sustentables para fortalecer la productividad de organizaciones del sistema-producto sorgo	Ciencia y tecnología	Fortalecimiento de la investigación aplicada en el Sector agropecuario
Identificación de genotipos de mayor estabilidad y potencial productivo de sorgo	Incremento del rendimiento en 30%, sobre el rendimiento medio regional	Tecnología Economía	Sector Agropecuario
Evaluación de la efectividad de diferentes nutrientes químicos y orgánicos en sorgo	Mejor uso de la nutrición de plantas orgánica y mineral con mayor rendimiento con relación a la fertilización química	Calidad ambiental Economía	Investigación aplicada y tecnología, Actividad económica. Sector Agropecuario
Mejoramiento de prácticas para la conservación y aprovechamiento del agua de lluvia	Incremento de la producción. Mejoramiento de la sustentabilidad y rentabilidad del cultivo de sorgo	Economía, Calidad ambiental	Investigación aplicada y tecnología, Actividad económica. Sector Agropecuario
Investigación participativa	Demostraciones de campo para la capacitación de productores para incidir en el desarrollo de capacidades	Capacidades desarrolladas en tecnologías sustentables	Producción, economía

Cuadro 1.

Tecnologías transferidas	Resultados
Variedades e híbridos sobresalientes (Figura 1)	a. 25% de mayor rendimiento de grano b. fechas óptimas de siembra: para variedades tardías (hasta 26 de junio), intermedias (hasta 8 de julio) y precoces (hasta 15 de julio)
Uso eficiente de abonos orgánicos(Figura 2)	a. Mejor combinación fertilización mineral-orgánica: 60 kg de N, 30 kg de P, 30 kg de potasio y 3 t de composta de cachaza (<i>Saccharum spp.</i>)
Captación de agua de lluvia y adición de materia orgánica (Figura 3)	a. Uso de bordeadora para difusión del sistema de pileteo y uso de 3 t de vermicomposta b. Hasta 50% más rendimiento y conservación de suelo y agua <i>in situ</i>
Capacitación y divulgación (Figura 4)	a. Cursos de análisis de suelo, aplicación de abonos y fertilizantes minerales, semillas, control de malezas, plagas y enfermedades; durante el ciclo del cultivo con productores cooperantes

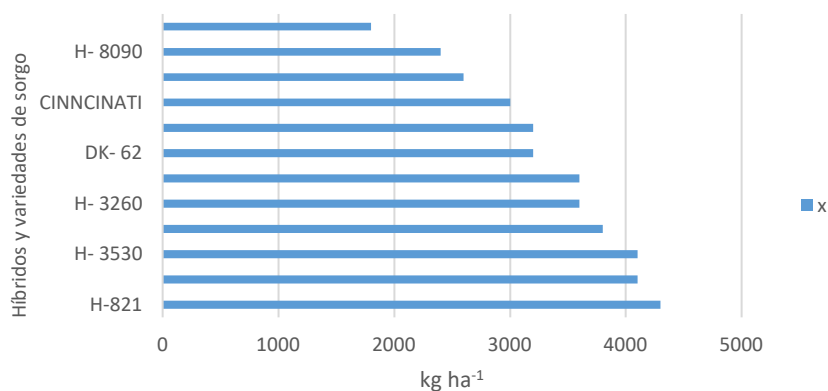


Figura 1. Rendimiento promedio en tres ambientes.

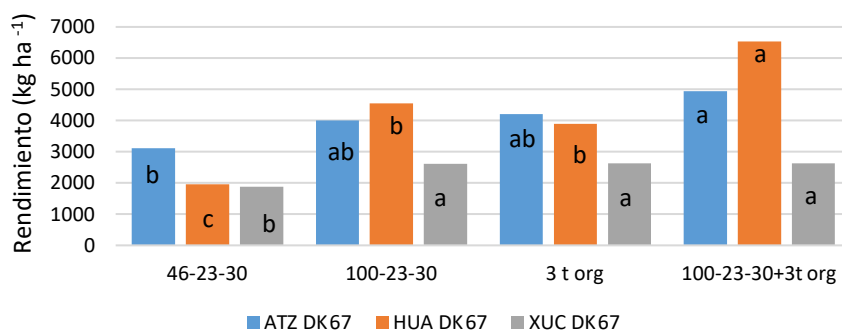


Figura 2. Rendimiento de sorgo.

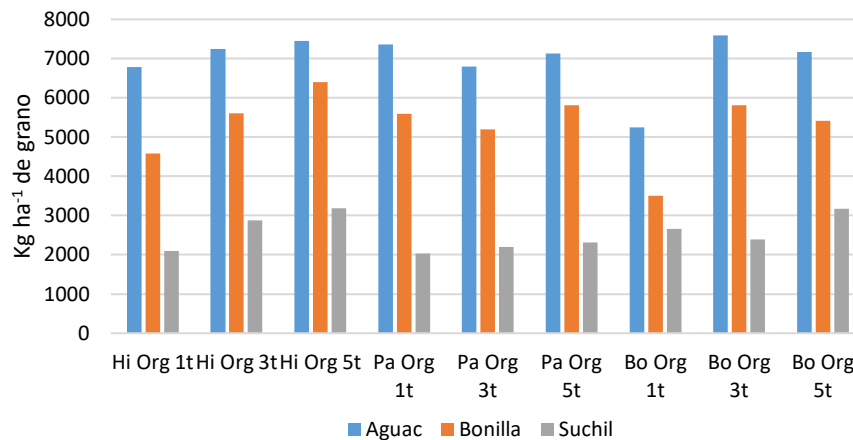


Figura 3. Rendimiento de sorgo con aplicaciones de hidrogel, paja, bordeo y vermicomposta.



Figura 4. Uso se semillas mejoradas, bordos y pileteo y aplicación de vermicomposta.

Reventadora de semilla de amaranto (*Amaranthus* sp.)

Amaranth seed (*Amaranthus* sp.) exploder equipment

Argumedo-Macías, Adrián

Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205. San Pedro Cholula, Puebla, México. C. P. 72760.

Autor para correspondencia: aadrian@colpos.mx

PROBLEMA

A pesar de que México es centro de origen de dos especies cultivadas de amaranto, (*Amaranthus* sp.) existe poca investigación e interés en torno a esta especie. Además, México enfrenta serios problemas de salud relacionadas con desnutrición, obesidad y diabetes, que pudieran ser menguadas con un consumo balanceado de amaranto. Con el 45% de la producción nacional, el estado de Puebla es líder en producción de esta especie, y la comunidad de Tochimilco, es donde se concentra la mayor superficie sembrada, aunque no se dispone de la tecnología necesaria para el aprovechamiento integral del grano de esta especie.

SOLUCIÓN

El reventado de la semilla es un proceso que permite el uso eficiente de este recurso para la producción de alegrías (dulces), atoles, y otros productos. Para apoyar este proceso, se diseñó y fabricó un equipo para reventar la semilla de amaranto y así ponerla a disposición de los productores de las diversas comunidades de Tochimilco. Para identificar la solución más favorable a las condiciones locales tanto económicas, técnicas y culturales, se siguió un proceso de innovación con enfoque solidario que aplicó el criterio de lo posible adyacente. Se indagó sobre las técnicas, tecnologías existentes y disponibles tanto a nivel local como fuera de este contexto, así como de procesos relacionados, aunque no fueran específicos para amaranto. Los criterios que guiaron el diseño del equipo fueron la facilidad de construcción, materiales y componentes conocidos por los productores, fácil armado, manejo y precio accesible. Una vez construido, se procedió a su difusión. Su divulgación se realizó en el área de la microrregión de atención prioritaria Atlixco (MAP) como servicio comunitario, además de validarlo con grupos de trabajo a nivel familiar. El equipo

Cómo citar: Argumedo Macías, A. (2019). Reventadora de semilla de amaranto (*Amaranthus* sp.). *Agro-Divulgación* 1(0). <https://doi.org/10.54767/ad.v1i1.24>

Editor en Jefe: Dr. Jorge Cadena Iníiguez

Agro-Divulgación, 1(0). Septiembre-Octubre. 2021. pp: 85-86.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



ha mostrado que requiere de mayor plazo para consolidar la cultura de su uso general; sin embargo, se ha logrado difundir su empleo con fines económicos en algunas comunidades. A la fecha se tienen difundidos once equipos beneficiando a las principales comunidades productoras de Tochimilco y municipios circunvecinos. Se han adoptado algunos equipos fuera ya del ámbito estatal como en el Valle de Huamantla, Tlaxcala; en Tulyehualco, Xochimilco, Ciudad de México, y se han iniciado trabajos en los estados de Oaxaca y Morelos. Con lo anterior, se valida su difusión en las principales regiones productoras de amaranto de México. Se estima que se está logrando influir en que unas 18,000 personas de las comunidades beneficiadas tengan acceso al amaranto de manera más periódica, aunque queda pendiente evaluar de manera precisa si existe o no impacto de las reventadoras en el cambio de cultura alimentaria.

IMPACTOS E INDICADORES

Tipo de Innovación	Transferido	Actividad sustantiva	Impacto/Sector	Indicador general	Indicador específico	Subindicador
Incremental	No especificado	Vinculación e investigación	Primario Cuaternario	Ciencia, Tecnología y Económico	Recursos Humanos Generación de Empleo Competitividad	Núm. Egresado Lic. Núm. de familias beneficiadas Núm. de publicaciones realizadas al año Núm. de Tesis

Innovación	Impacto	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo de un reventador de semillas	Diseño y fabricación del reventador	Ciencia y tecnología	Innovación e investigación Sector agropecuario
Procesamiento sustentable de amaranto	Empleo local rural anual y disminución de la migración de jóvenes	Empleo y ocupación	Tasa de ocupación agropecuaria, y ocupación de población joven
Guías, manuales técnicos, Tesis	Contribución a la ciencia y tecnología	Ciencia y tecnología	Producción científica y tecnológica
Investigación	Talentos formados: Licenciatura	Ciencia y tecnología	Recursos humanos, egresados

