

Año 3 • Volumen 3 • Número 1 •
enero-febrero, 2023

Producción de aguacate en Tetela del Volcán: identificación de beneficios para los productores **3**

Desarrollo de una variedad de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) para producción de semillas mediante mejoramiento participativo **7**

Identificación de emociones y dominancia de atributos sensoriales responsables con el nivel de aceptación de los consumidores de café comercial y tradicional **15**

Prestadores de servicios turísticos: Parque Nacional Molino de Flores Nezahualcóyotl **21**

Percepción organoléptica de queso elaborado con leche de oveja enriquecido con leche de cabra **25**

Creación de un Nodo virtual de Ciencia Ciudadana en San Martín del Valle, Puebla **29**

Pérdida fisiológica de peso de dos cultivares de tuna (*Opuntia* sp.) sometidas a despinado mecánico y almacenamiento en refrigeración **33**

y más artículos de interés...

Desarrollo de capacidades de
Productores participantes
en los Mercados
Agro
Mexiquenses
página 11


Contenido


Año 3 • Volumen 3 • Número 1 • enero-febrero, 2023




Casos de éxito	
Producción de aguacate en Tetela del Volcán: identificación de beneficios para los productores	3
Desarrollo de una variedad de calabaza (<i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber) para producción de semillas mediante mejoramiento participativo	7
Desarrollo de capacidades de Productores participantes en los Mercados Agro Mexiquenses	11
Identificación de emociones y dominancia de atributos sensoriales responsables con el nivel de aceptación de los consumidores de café comercial y tradicional	15
Prestadores de servicios turísticos: Parque Nacional Molino de Flores Nezahualcóyotl	21
Percepción organoléptica de queso elaborado con leche de oveja enriquecido con leche de cabra	25
Creación de un Nodo virtual de Ciencia Ciudadana en San Martín del Valle, Puebla	29
Pérdida fisiológica de peso de dos cultivares de tuna (<i>Opuntia</i> sp.) sometidas a desespinado mecánico y almacenamiento en refrigeración	33
Valorización de los residuos de podas de <i>Jatropha curcas</i> L. para la obtención de pulpa celulósica	37
Técnicas para el diagnóstico de parasitosis gastrointestinales en ovejas de pelo	41
Desarrollo de una aplicación para teléfonos inteligentes para analizar la superficie de productos hortícolas	45
Generación de dihaploides y análisis molecular de la aptitud combinatoria general, estrategias para un mejoramiento genético sustentable	49
Captación de agua de lluvia para fortalecer la autosuficiencia alimentaria	53
Aceite esencial de <i>Calendula officinalis</i> L. y su uso antibacterial contra <i>Salmonella enterica</i> y <i>Escherichia coli</i>	57
Uso alternativo del grano de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) para la elaboración de salsa macha	61
In extenso	
El Lulo: un cultivo de oportunidad para la diversificación frutícola del subtropico mexicano	71
Producción de heliconias en municipios de Veracruz	75
Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)	
Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)	83

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

Comité Editorial

Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza - Editora en Jefe
Dr. Jorge Cadena Iñiguez - Fundador de la revista
Dr. Carlos Hugo Avendaño Arrazate - Editor Adjunto
Lic. BLS. 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



 Colegio de Postgraduados






Editorial
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 del Editor de la publicación.

Agro-Divulgación. Revista impresa de la Editorial del Colegio de Postgraduados, Año 3, Volumen 3, Número 1, enero-febrero 2023. Es una publicación bimestral editada por el Colegio de Postgraduados, Carretera México-Tezcoco Km. 36.5, Montecillo, Tezcoco, Estado de México, C.P. 56264. Tel. 5959284427. <https://agrodivulgacion-colpos.org/index.php/1agrodivulgacion1/index>. Editor responsable: Dr. Jorge Cadena Iñiguez. Reservas de derechos al uso exclusivo núm. 04-2022-080811045100-102. ISSN: 2954-4483, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización: M.C. Valeria Abigail Martínez Sias. Fecha de última modificación, 15 de marzo de 2023. El tiraje consta de 500 ejemplares.

Contacto principal

 Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza
 Guerrero 9, esquina avenida Hidalgo, C.P. 56220, San Luis Huexotla, Tezcoco, Estado de México.
 larevalo@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 (**Véase ejemplo en la siguiente página**).
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.

IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria) Terciario: Servicios que se prestan a la sociedad: Comercio, Transporte, Educación, Ocio, etc. Cuaternario: Servicios basados en el conocimiento que prestan industrias de las Tecnologías de Información y comunicación, de consultoría empresarial, de planificación financiera, de informática y de investigación científica. Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	Social	Ciencia y Tecnología	Competitividad	Registro solicitado y concedido
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro	Gobierno de los Estados		Económico	Económico	Recursos Humanos	Certificaciones
Servicios	Cambia el concepto de un servicio, canal de interacción con el cliente, sistema de prestación de servicios, o conceptos tecnológicos que, de forma individual, pero muy posiblemente en combinación, conduce a una o más funciones renovadas o totalmente nuevas de servicio	Productores independientes		Ambiental Conocimiento	Educación	Comercio	Patentes solicitadas y concedidas
Modelo de negocio	Creación o reinención de un negocio	Comunidades Agrarias		Uno, o la combinación de dos o más de las opciones anteriores	Responsabilidad Ambiental	Generación de empleos	Numero de tesis
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Poblaciones en particular			Salud Pública	Capacitación	Número de egresados (Lic. M.C., D.C.)
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo	Zonas turísticas			Uno o la combinación de dos o más de las opciones anteriores	Finanzas Públicas	Número de publicaciones
Innovación de código abierto	Filosofía o metodología pragmática que promueve la redistribución libre y el acceso al diseño final de un producto y los detalles de su implementación	Etc.				Uno o combinación de dos o más de las opciones anteriores	Número de familias beneficiadas
A través de experiencias	Crean experiencias holísticas a través de la participación emocional de sus consumidores						Empresas rurales formadas
Innovación disruptiva	Ayuda a crear un nuevo mercado y que es capaz de perturbar de tal forma un mercado existente que en pocos años lo desplaza o desaparece. Ejemplos: telefonía móvil, uso de computadoras, hicieron que desplazara o desaparecer tecnologías anteriores.						Empresas formadas



Casos de éxito

Producción de aguacate en Tetela del Volcán: identificación de beneficios para los productores

Almeraya-Quintero Silvia X.¹; Guajardo-Hernández Lenin G.^{1*}; Pérez-Hernández, Luz M.¹; Borja-Bravo Mercedes²

¹ Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. km 36.5, carretera México-Texcoco. Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56264.

² Campo Experimental Pabellón-INIFAP. km 32.5 carretera Aguascalientes-Zacatecas Pabellón de Arteaga, Ags. C.P. 20660.

* autor de correspondencia: glenin@colpos.mx

Problema

Determinar los costos de producción agrícolas brinda certidumbre sobre la rentabilidad del cultivo. Desafortunadamente resulta difícil, para los productores agropecuarios, llevar un control adecuado, ya que, entre otras cosas se emplea mano de obra familiar, no cuentan con un sistema contable eficiente que les permita hacer los registros y mantener vigilados los costos. La falta de planificación de los costos no le permite al productor organizar y evaluar de manera sistemática su proceso productivo, por lo tanto, no es consciente de los aspectos a mejorar para generar más ganancias en su actividad. La principal actividad productiva en Tetela del Volcán, Morelos, México, es el aguacate Hass, y la producción inicia a los cinco años desde trasplante; sin embargo, la huerta incurre en gastos cada año y resulta difícil para los productores llevar un adecuado control que les permita identificar la rentabilidad del cultivo.

Solución planteada

Académicos del Colegio de Postgraduados, campus montecillo, realizaron un taller participativo (octubre, 2019), con productores de aguacate Hass del municipio de Tetela del Volcán para conocer e ilustrar como realizar el control y registro de sus costos de producción. A través de recorridos de campo e identificación de huertas, se aplicaron encuestas a los productores y se acudió a los puntos donde se comercializa parte de la producción. Durante el taller participativo se realizó un ejercicio de recorrido mental con los productores, de todas las fases de su producción, desde que se inicia a preparar el terreno para el huerto, hasta que se obtiene la primera cosecha. Dicho periodo registró cinco años, pues se trata de un frutal (Cuadro 1).

Cómo citar: Almeraya-Quintero, S. X., Guajardo-Hernández, L. G., Pérez-Hernández, L. M., & Borja-Bravo M. (2023). Producción de aguacate en Tetela del Volcán: identificación de beneficios para los productores. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.156>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 3-6.

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



Cuadro 1. Costos de producción ha^{-1} hasta primer cosecha.

Concepto	Costo total a 5 años (\$)
Limpieza del terreno	6,000.00
Trazado del terreno	500.00
Cepas	3,750.00
Plantas	1,950.00
Abono orgánico	3,250.00
Aplicación de abono	1,000.00
Plantar	1,000.00
Fertilizantes	880.00
Aplicación de fertilizantes	1,000.00
Transporte de fertilizante	80.00
Riego	7,000.00
Manguera	21,600.00
Instalación de manguera	5,000.00
Alambre	250.00
Alambrón	600.00
Alambre tensor	250.00
Insecticida foliar	2,800.00
Fertilizante orgánico	3,000.00
Abono orgánico	18,200.00
Limpias por año	5,600.00
Encalar	1,000.00
Mano de obra para encalar	4,000.00
Poda	10,000.00
Costo total a la producción	98,710.00

La información registrada localmente es que una huerta produce 10 t ha^{-1} de aguacate por corte. A la fecha en que fue realizado el taller, el productor recibió por su fruto un precio de $\$12.00 \text{ kg}^{-1}$, vendido a intermediarios. De este modo, el ingreso por tonelada sería de $\$12,000.00$; el ingreso por las 10 t ha^{-1} , es de $\$120,000.00$. Para Obtener la Relación Beneficio-Costo, dividimos el ingreso total sobre los costos totales:

$$R B/C = 120000/98710 = 1.22$$

Lo anterior se interpreta que por cada peso invertido (hasta el quinto año), el productor recupera su inversión y obtiene una ganancia total por el periodo analizado de $\$0.22$ por cada kilogramo vendido, lo cual señala que, es una actividad rentable. Lo anterior detonó la participación entusiasta de los productores evidenciando interés por conocer la forma de sistematizar el registro de sus costos.



Retribución social

El conocimiento generado de forma participativa, así como la sistematización de costos contra rendimientos en el cultivo de aguacate, ha sido transferido a productores de Tetela del Volcán, Morelos, México. Lo anterior ha contribuido a proyectar la sostenibilidad del cultivo como actividad económica local.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Productores independientes	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Ambiental Conocimiento	Económico Responsabilidad Ambiental	Competitividad Recursos Humanos Comercio Generación de empleos Capacitación	Número de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Modelo de negocio	Creación o reinención de un negocio	Comunidades Agrarias	Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible						



Desarrollo de una variedad de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) para producción de semillas mediante mejoramiento participativo

Rönicke Stephan¹ ; Carrillo-Ávila Eugenio¹ ; Monsalvo-Espinosa José A.¹ ; Carmona-Arellano Mauricio¹ ; Silva-Rojas Hilda V.² ; Poot-Dzib Juan A.¹ ; Arreola-Enríquez Jesús¹ ; Nava-Díaz Cristian² ; Pérez-Rodríguez Paulino² ; Osnaya-González Mónica¹ 

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

² Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56264.

* Autor para correspondencia: osnaya@colpos.mx

Problema

La calabaza “Chihua” (*Cucurbita argyrosperma* Huber) es una cucurbitácea originaria de Mesoamérica, cuyo cultivo se ha extendido principalmente en el sureste de México. Este cultivo es muy apreciado, por el uso de sus semillas como ingrediente de platillos tradicionales, en la elaboración de dulces, botanas y aceite, además de sus usos medicinales. Campeche ocupa el primer lugar a nivel nacional en superficie sembrada, y regionalmente la calabaza “Chihua” ocupa el cuarto lugar en superficie cultivada, después de los cultivos de maíz, soya y sorgo. Se considera un cultivo importante, ya que, por ejemplo, en 2019, se cosecharon 19,047 ha y se produjeron 12,565 t de semilla; la producción promedio fue de 600 kg ha⁻¹ y el valor de venta de \$31,700.00 por tonelada de semilla. La semilla para siembra se obtiene de la cosecha anterior, no se cuenta con variedades mejoradas, por lo que el cultivo tiene serios problemas como bajo porcentaje de germinación, bajo vigor, alta heterogeneidad en el tamaño y forma de frutos, número y peso de semillas por fruto, incidencia de plagas y enfermedades, entre otros principales.

Solución planteada

Se planteó el desarrollo de una variedad, por medio de mejoramiento genético participativo, para contribuir a incrementar el rendimiento, sanidad del cultivo e ingresos económicos de los productores, además de buscar reducir los insumos utilizados, coadyuvar a la conservación *in situ* de la diversidad intraespecífica. La primera parte de la investigación se realizó en verano de 2021, iniciando con una colecta en los terrenos de productores de



Cómo citar: Rönicke, S., Carrillo-Ávila E., Monsalvo-Espinosa, J. A., Carmona-Arellano, M., Silva-Rojas, H. V., Poot-Dzib, J. A., Arreola-Enríquez, J., Nava-Díaz C., Pérez-Rodríguez, P., & Osnaya-González, M. (2023). Desarrollo de una variedad de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) para producción de semillas mediante mejoramiento participativo. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.149>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 7-9.

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



calabaza “Chihua”, obteniendo ocho poblaciones ampliamente diversas morfológicamente. Las poblaciones se obtuvieron seleccionando los frutos con los mejores valores de las variables peso y tamaño de fruto, de semillas, peso de 100 semillas, tamaño y número de semillas por fruto.

En el segundo año 2022, las semillas de los mejores frutos de las poblaciones seleccionadas en 2021 se sembraron con productores en tres ensayos, y de igual forma se seleccionaron los mejores frutos con las variables del rendimiento, y esa progenie fue establecida en otro ensayo con un productor cooperante. Actualmente está por iniciarse el tercer año (2023) de mejoramiento genético, en el cual se desarrollará una nueva población experimental con base en los mejores genotipos; de la cual se continuará seleccionando los mejores genotipos, que se evaluarán con cinco productores (2023) y además el material se observará y continuará seleccionado para la fijación genética. Este procedimiento continuará hasta obtener una población mejorada con 10 a 12% más rendimiento estable y características de resistencia a factores bióticos y abióticos. Durante todo el proceso del mejoramiento genético de la variedad los productores participan de forma activa, de tal forma que la variedad responda a sus necesidades (Figura 1, 2).



Figura 1. Aspectos de la colecta de frutos en 2021 (A), siembra de ensayos en verano 2022 (B, C), evaluación de enfermedades con dron (D), cosecha de semilla en un ensayo (E). Ensayo con riego en otoño 2022 (F, G, H, I).



Figura 2. Cursos de capacitación (A, B) y presentación de semillas de genotipos seleccionados, para su evaluación por productores (C, D).

Retribución social

El desarrollo de la variedad de calabaza chihua con mayor rendimiento, estabilidad y uniformidad, para los productores de Campeche, permite aumentar sus ingresos económicos y cultivarla de forma sostenible.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Productores independientes Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico	Competitividad Recursos Humanos Comercio Generación de empleos	Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible		Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				

Desarrollo de capacidades de Productores participantes en los Mercados Agro Mexiquenses

Pérez-Hernández, Luz María¹; Almeraya-Quintero Silvia X.^{1*}; Ayala-Carrillo, María del R.¹; Guajardo-Hernández, Lenin G.¹

¹ Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. Km 36.5, Carretera México-Texcoco. Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56264

* Autora de correspondencia: xalmeraya@colpos.mx

Problema

Los productores rurales en pequeña escala, enfrentan entre muchas limitantes la comercialización de sus productos de forma individual. Lo anterior dificulta el acceso a los mercados. En el Estado de México, a través de la Secretaría del Campo, se diseñó la iniciativa “*Mercado Agro Mexiquense*” donde se reúnen alrededor de 250 productores de los municipios Metepec, El Oro, Tonalico, Malinalco, San Martín de las Pirámides y Valle de Bravo, reconocidos como pueblos mágicos. En dicha iniciativa se diseñó un espacio donde 40 productores de manera organizada ofrecen sus productos al público como parte de la oferta turística. La organización que se requiere para que el proyecto sea exitoso considera el desarrollo de capacidades que faciliten el trabajo en conjunto y el manejo eficiente de su negocio, habilidades con las que no todos los productores cuentan y que son clave para el cumplimiento de sus objetivos.

Solución planteada

La secretaria del Campo hizo la invitación a investigadoras del programa de Estudios del Desarrollo Rural del Colegio de Postgraduados para que se impartieran una serie de cursos para fortalecer la organización de los productores, por lo que de manera conjunta se implementó un programa de capacitación durante el año 2021 y previo al inicio de actividades formales del *Mercado Agro Mexiquense*, con especial énfasis en el fortalecimiento de la organización, costos de producción, planeación estratégica, comunicación asertiva y manejo de conflictos para cada grupo de productores de los seis pueblos mágicos (Figura 1, 2, 3).

Cómo citar: Pérez-Hernández, L. M., Almeraya-Quintero, S. X., Ayala-Carrillo, M. del R., & Guajardo-Hernández, L. G. (2023). Desarrollo de capacidades de Productores participantes en los Mercados Agro Mexiquenses. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.158>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iniguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 11-14.

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





Figura 1. Mercado Agro Mexiquense.



Figura 2. Proceso de capacitación a productores para participar en Mercado Agro Mexiquense.



Figura 3. Participantes de los seis pueblos mágicos en la capacitación, previo a su ingreso al *Mercado Agro Mexiquense*.

En el curso de fortalecimiento se sensibilizó sobre la importancia de organizarse, se identificaron fortalezas, debilidades, necesidades y limitantes de cada grupo, con el fin de establecer tareas de corto y mediano plazo, promoviendo, además, la integración de los grupos. En el curso de planeación estratégica se definieron la misión, visión, objetivos y estrategias de cada grupo para la comercialización de sus productos en el *Mercado Agro Mexiquense*. Un tema relevante fue la determinación de costos de producción a cada grupo de productores, donde cada participante aprendió a determinarlos para cada producto. Con el fin de uniformizar criterios, esta fase de capacitación en costos se impartió a los técnicos de la Secretaría de Campo, quienes son responsables de proyectos productivos que se realizan en las localidades de estos municipios y con quienes trabajan los productores. Un curso más fue el de comunicación asertiva y manejo de conflictos para proporcionar herramientas de mejora de la comunicación del grupo y estrategias para el manejo del conflicto.

Retribución social

Actualmente, se encuentran en funciones los productores y su variedad de productos en los mercados de Malinalco, el Oro, San Martín de las Pirámides y Valle de Bravo.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Zonas turísticas	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico	Ciencia y Tecnología Económico Educación	Competitividad Comercio Generación de empleos Capacitación	Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro		Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria)				Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico Número de empleos generados



Identificación de emociones y dominancia de atributos sensoriales responsables con el nivel de aceptación de los consumidores de café comercial y tradicional

Emmanuel de Jesús Ramírez-Rivera¹; Miguel Vázquez-Ramírez¹; Cristal Arany Guerrero-Ortíz¹; Gregorio Hernández-Salinas¹; Jasiel Valdivia-Sánchez¹; Lorena Guadalupe Ramón-Canul²; Víctor Daniel Cuervo-Osorio²; Adán Cabal-Prieto³; José Andrés Herrera-Corredor^{4*}

¹ Tecnológico Nacional de México/Campus Zongolica, Zongolica, Veracruz, México. C.P. 95005.

² Tecnológico Nacional de México /Campus Chiná, Campeche, México. C.P. 24520.

³ Tecnológico Nacional de México/Campus Huatusco, Huatusco, Veracruz, México, C.P. 94106.

⁴ Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Córdoba, Veracruz, México. C.P. 94500

* Autor para correspondencia: jandreshc@colpos.mx

Cómo citar: Ramírez-Rivera, E. de J., Vázquez-Ramírez, M., Guerrero-Ortíz, C.A., Hernández-Salinas, G., Valdivia-Sánchez, J., Ramón-Canul, L.G., Cuervo-Osorio, V.D., Cabal-Prieto, A., Herrera-Corredor, J.A. (2023). Identificación de emociones y dominancia de atributos sensoriales responsables con el nivel de aceptación de los consumidores de café comercial y tradicional. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.147>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 15-19.

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



Problema

El café es una de las bebidas más importantes en términos de valor comercial con una tasa de crecimiento anual promedio en los últimos 50 años de 1.9%. Actualmente, la demanda por productos que satisfagan los gustos y se adapten a las prioridades sociales de los consumidores ha impulsado la diferencia entre productos del sector agroalimentario, tales como el café artesanal y comercial. El primer tipo involucra una red de actividades generadas desde el cultivo hasta el producto final, siguiendo las técnicas tradicionales propias de una región, mientras que el café comercial es considerado como producto manufacturado por procesos estandarizados para garantizar la homogeneidad del producto. Sin embargo, las emociones juegan un papel importante en la comparación, discriminación y elección de alimentos por parte de los consumidores. A pesar de que hay alto consumo de cafés artesanales y comerciales, aún son limitadas las investigaciones que ponen en evidencia la diferencia de las emociones evocadas en los consumidores. La comparación de las emociones que evocan los cafés artesanales y comerciales, así como la dominancia de sus atributos sensoriales permite entender su impacto el nivel de agrado en los consumidores de este producto.



Solución planteada

La investigación se realizó usando cuatro muestras de cafés artesanales adquiridas de productores del municipio de Tezonapa, Veracruz de las localidades Laguna Chica (LAGU) Paraíso (PARA), Cerro Alto (CERR), San Gabriel (SGAB) y cuatro muestras de cafés comerciales adquiridas en supermercados: Kanafe (KANA); Nescafé Dolca (NDOL), Nescafé Clásico (NCLA), Best Choice (BCHO). Las muestras de café comercial se prepararon usando 17 g de café por litro de agua. El café artesanal se preparó utilizando agua a 65 °C agregando 20 g de café por cada litro de agua. Posteriormente, la infusión se colocó en recipientes térmicos para conservar su temperatura y entregar a los consumidores para su evaluación. El estudio se realizó con un total de 100 consumidores (40 mujeres y 60 hombres con edades entre 17 a 55) en el Tecnológico Nacional de México *Campus Zongolica* (estudiantes y profesores) quienes participaron de manera voluntaria. Cada consumidor seleccionó las emociones que fue experimentando de acuerdo con el perfil EsSense25 que consiste en una terminología de palabras de emociones positivas y negativas desarrollado específicamente para alimentos. El perfil permite recolectar respuestas sobre las emociones que evocan las muestras en los consumidores. Posteriormente se determinó el nivel de agrado por cada muestra de café usando una escala hedónica de nueve puntos. También se usó un panel conformado por 45 consumidores (21 mujeres y 24 hombres con edades de entre 18 a 54 años) para determinar los atributos dominantes de cada café. La representación de las emociones significativas se efectuó usando la técnica Análisis de Correspondencia (AC) y los atributos dominantes fueron representados mediante curvas de dominancia.

Los resultados de emociones demostraron que las muestras de café comercial codificadas como NDOL y BCHO fueron relacionadas con las emociones triste y disgustado. El café KANA se asoció con emociones, agradable, satisfecho y alegre. El café NCLA generó las emociones contento, emocionado, bueno y feliz.

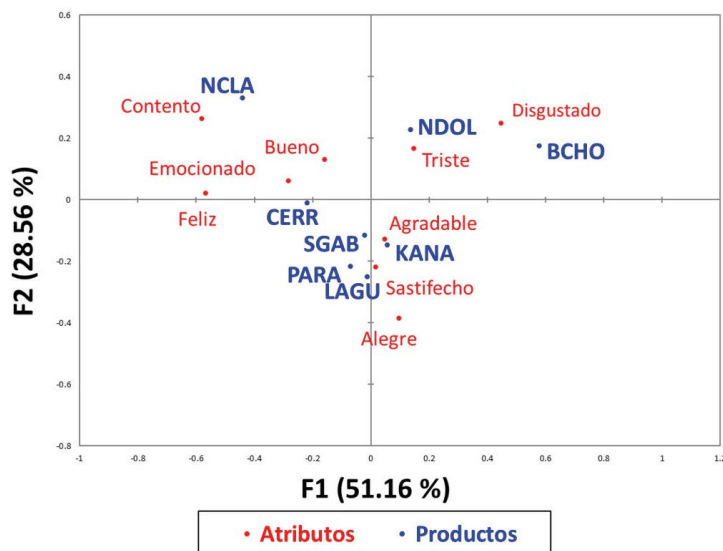


Figura 1. Mapa de emociones de cafés comerciales y tradicionales. LAGU=Laguna Chica; PARA=Paraíso; CERR=Cerro Alto; SGAB=San Gabriel; KANA=Kanafe; NDOL=Nescafé Dolca; NCLA=Nescafé Clásico; BCHO=Best Choice.

Los valores de preferencia de los consumidores (Cuadro 1), indican que los cafés tanto artesanales como comerciales estuvieron dentro de un rango de nivel de agrado entre 4.18 y 6.13. En donde, los cafés tradicionales CERR, PARA y LAGU tuvieron el mayor nivel de agrado en los consumidores: 6.13, 5.79 y 5.73 respectivamente (ubicándose en la zona de me gusta ligeramente a me gusta moderadamente) mientras que los cafés comerciales BCHO y NDOL presentaron los valores más bajos de agrado entre 4.18 y 4.77 respectivamente, ubicándose en la zona de me disgusta un moderadamente y no me gusta ni me disgusta.

Los resultados de la prueba TDS para cafés comerciales (Figura 2) mostraron que el atributo Amargo fue dominante en la mayoría de los cafés comerciales. El Café NCLA (Figura 2A) tuvo el atributo dominante amargo y el cual se comenzó a percibir en el $t=8.5$ hasta el final de la prueba. El café NDOL (Figura 2B) se percibió como amargo entre el $t=23-24$ s. El café KANA (Figura 2C) solamente se percibió como dulce casi al finalizar la prueba mientras que el café BCHO (Figura 2D) no mostró ningún atributo dominante.

Las curvas TDS de los cafés tradicionales (Figura 3) indicaron que los atributos dominantes en cafés tradicionales fueron amargo, café, humo y quemado. En donde el café SGAB (Figura 3A) el atributo dominante fue amargo y se presentó a partir del $t=20$ s. El café PARA (Figura 3B) mostró los atributos dominantes sabor café, humo y amargo. El café LAGU (Figura 3C) mostró mayores atributos dominantes referidos a sabor humo y amargo mientras que el café CERR (Figura 3D) tuvo mayor dominancia del atributo amargo desde el $t=14$ hasta finalizar la prueba.

Los cafés comerciales generan en los consumidores un mayor número de emociones negativas lo cual puede estar conectado con un bajo nivel de agrado. Por el contrario, los cafés de procesamiento artesanal están relacionados con emociones positivas, tales como, emocionado, bueno y feliz, los cuales pueden ser indicadores importantes para entender el alto nivel de agrado. Por último, los cafés comerciales solo exhiben como atributo dominante el amargo mientras que los tradicionales tienen mayores atributos dominantes como amargo, café, humo y quemado.

Cuadro 1. Resultados del nivel de agrado de los consumidores de cafés artesanales y comerciales.

Café	Tipo de café	Preferencia
NCLA	Comercial	5.22 ± 1.71
NDOL	Comercial	4.77 ± 1.90
KANA	Comercial	5.41 ± 1.83
BCHO	Comercial	4.18 ± 1.96
SGAB	Tradicional	5.33 ± 1.76
PARA	Tradicional	5.79 ± 1.66
LAGU	Tradicional	5.73 ± 1.95
CERR	Tradicional	6.13 ± 1.83

LAGU=Laguna Chica; PARA=Paraíso; CERR=Cerro Alto; SGAB=San Gabriel; KANA=Kanafe; NDOL=Nescafé Dolca; NCLA=Nescafé Clásico; BCHO=Best Choice.

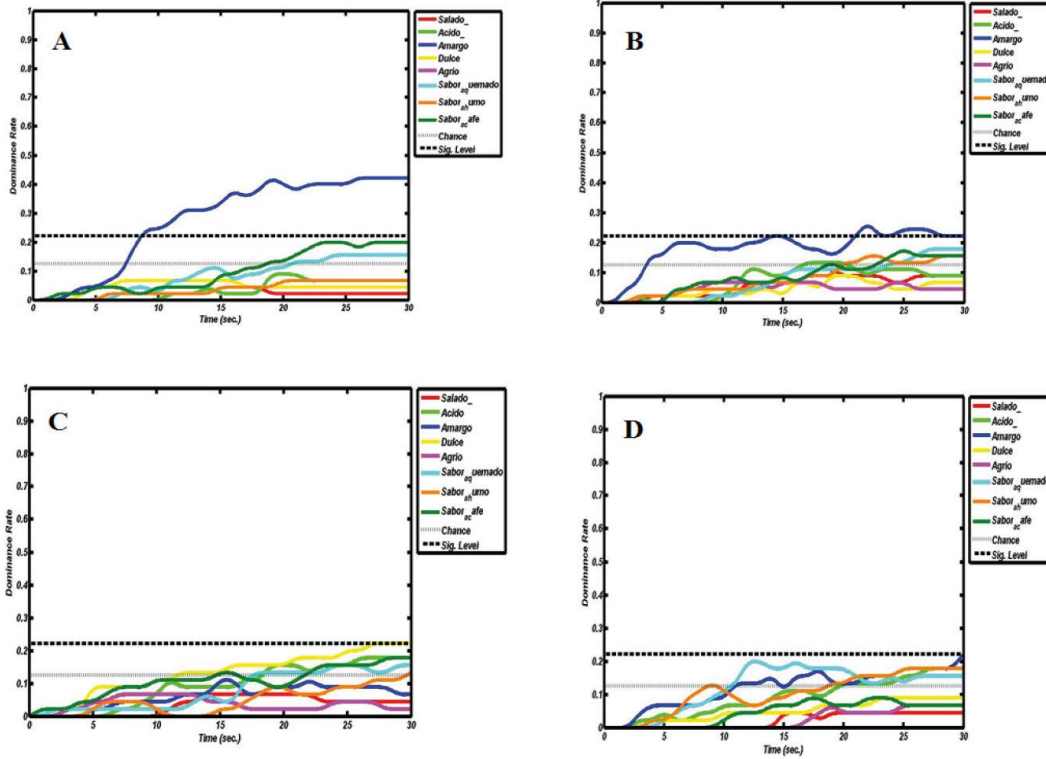


Figura 2. Curvas TDS de cafés comerciales (n=45 evaluaciones) con un nivel de significancia de 0.2. A) NCLA=Nescafe Clásico; B) NDOL=Nescafe Dolca, C) KANA=Kanafe; D) BCHO=Best Choice.

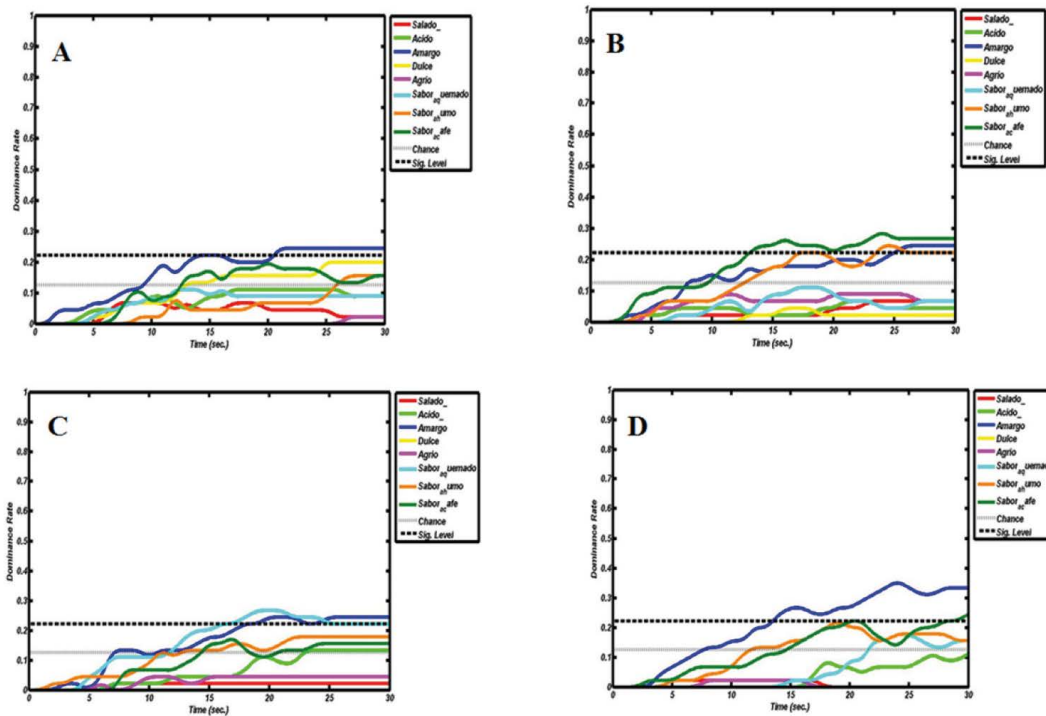


Figura 3. Curvas TDS de cafés tradicionales (n=45 evaluaciones) con un nivel de significancia de 0.2. A) SGAB=San Gabriel; B) PARA=Paraíso; C) LAGU=Laguna Chica; D) CERR=Cerro Alto.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Productores independientes	Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria)	Social Económico	Ciencia y Tecnología Económico Educación	Competitividad Comercio Generación de empleos Capacitación	Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones
A través de experiencias	Crean experiencias holísticas a través de la participación emocional de sus consumidores		Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico



Prestadores de servicios turísticos: Parque Nacional Molino de Flores Nezahualcóyotl

Rosas-Jaco, María I.¹; Vargas-Cárdenas, Tonantzin²; Almeraya-Quintero, Silvia X.^{1*}; Guajardo-Hernández, Lenin G.¹

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Texcoco Estado de México. C.P. 56240.

² Universidad Autónoma del Estado de México, Campus Texcoco. Texcoco Estado de México. C.P. 56259.

* Autor para correspondencia: xalmeraya@colpos.mx

Problema

El Parque Nacional Molino de Flores Nezahualcóyotl (PNMFN), conocido localmente como “El Molino de Flores” fue decretado como Área Natural Protegida el 5 de noviembre de 1937 bajo el gobierno del expresidente Lázaro Cárdenas, y desde ese entonces, es y ha sido un punto obligado de visita y esparcimiento para las comunidades aledañas y municipios colindantes a Texcoco, Estado de México. El PNMFN está zonificado por dos áreas de alimentos y bebidas, un área de recreación donde se ofrece servicios de juegos mecánicos (feria), motos, cabaña del tío chueco y paseos a caballos. Existe un grupo de personas que se dedican a ofrecer estos servicios, quienes están organizados y reconocidos como Unión de Comerciantes Parque Nacional Molino de Flores. Integran una mesa directiva representada por un presidente, secretario, tesorero y dos vocales, encargados de llevar a cabo la organización de faenas para mejoras del entorno de su área de trabajo, mantenimiento de infraestructura de sanitarios, composta, cisternas, drenaje, así como la organización de la fiesta patronal de la Capilla de San Joaquín y del Señor del Pueblo, y son, además, el vínculo para cumplir con las actividades que les sean solicitadas por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el H. Ayuntamiento de Texcoco, Estado de México. Desde el año 2019, la CONANP inició un programa de capacitación a los comerciantes del Parque (Prestadores de Servicios Turísticos) quienes tenían la necesidad de conocer conceptos básicos y aplicación de una metodología que permitiera aprovechar adecuadamente la actividad turística, en beneficio de sus familias, comunidad de comerciantes y del propio PNMFN; sin embargo, durante la pandemia de Covid-19 por disposición federal el parque cerró sus puertas al público por año y medio (2020-2021) quedando en pausa el proyecto de capacitación. En julio de 2021 se hace la

Cómo citar: Rosas-Jaco, M. I., Vargas-Cárdenas, T., Almeraya-Quintero, S. X., & Guajardo-Hernández, L. G. (2023). Prestadores de servicios turísticos: Parque Nacional Molino de Flores Nezahualcóyotl. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.160>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 21-24.

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



reapertura del parque trayendo con ello una nueva dinámica en la visita del recinto de la Ex Hacienda y el compromiso de repensar el turismo por las exigencias de los turistas o visitantes que están necesitados de un esparcimiento al aire libre y con la confianza de tener seguridad para disfrutar de su tiempo de recreo en una Área Nacional Protegida (ANP). Con esta visión se retoma el programa de capacitación turística para los prestadores de servicios turísticos con el propósito de mejorar y continuar poco a poco con el cambio de imagen en las áreas de alimentos del parque.

Solución planteada

En colaboración con la CONANP, el INAH, el H. Ayuntamiento de Texcoco, el Centro Universitario UAEM Texcoco y el Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, se llevó a cabo el programa de capacitación con la comunidad de prestadores de servicios turísticos. Se abordaron temas relacionados con la actividad turística para concientizar la importancia de mejorar los servicios y vender productos de calidad, así como proteger y cuidar el entorno natural y cultural del parque. Los talleres de capacitación turística se llevaron a cabo con una asistencia promedio de 25 a 30 personas por sesión. La Unión de Comerciantes del PNMFN ha mostrado interés por continuar con las capacitaciones, ya que reconocen la necesidad de mejorar la calidad de los servicios ofrecidos al visitante y la imagen de la zona comercial. Se formularon cursos-talleres específicamente para el área de prestadores de servicios el cual está integrada por una diversidad de productos y servicios entre los que se encuentran 120 establecimientos con tres rubros importantes: 1. alimentos y bebidas (restaurantes, dulces y dulces típicos, frutas de temporada, pan artesanal, paletas y helados); 2. artesanos (diferentes productos: plata, chicharrones, mermeladas, cactus, quesos artesanales, piezas prehispánicas, fotografías, por mencionar algunos); y 3. caballerangos y área de juegos (feria, motos y cabaña del tío chueco). La participación global en los talleres fue de 35%, por lo que se considera muy importante aumentar la participación gradualmente para valorar resultados y mejoras en el servicio otorgado a los visitantes.

Esquema de capacitación

“Conciencia turística: factor relevante en la prestación de servicios en el Parque Nacional Molino de Flores Nezahualcóyotl” (otorgado en septiembre, 2022). Con este tema se identificaron los elementos que integran la actividad turística y como el PNMFN es un elemento importante para el desarrollo económico, social, ambiental y político en la zona de Texcoco. Se destacó la importancia de la identidad cultural en la que cada integrante identificó las costumbres y tradiciones de las comunidades aledañas al PNMFN, de las cuáles provienen, y como éstas se pueden aprovechar para que los turistas valoren el lugar que visitan como a las personas que prestan los servicios.

Gestión del cambio: desarrollado en octubre, 2022, se dio a conocer la importancia de ayudar a las asociaciones a adaptarse a los cambios del mercado, conocer cuáles son sus beneficios para así minimizar los conflictos y hacer que la transformación sea efectiva. De igual forma, se motivó a la comunidad a innovar en procesos, productos, marketing y organización para impulsar la actividad comercial y ser más competitivos en la región y dar una nueva imagen a los visitantes. Como parte del programa, se tuvo una plática del

Programa de Certificación Turística, con la finalidad de conocer los programas de certificación Moderniza y Distintivo H, para considerar las ventajas y desventajas de contar con una certificación para el manejo de alimentos y otorgar el servicio a comensales garantizando a los visitantes seguridad y protección en el consumo de alimentos del PNMFN.

Diagnóstico participativo a través de un análisis FODA: llevado a cabo noviembre, 2022, destacando la importancia de este método como herramienta para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas reales y actuales. Para este ejercicio participaron ocho unidades de negocio (alimentos y bebidas, dulces y sombreros, juguetes típicos, artesanías de barro, frutas frescas, ropa, brincolín, y caballeros (paseos a caballo) teniendo como resultado el balance estratégico (factor de optimización y factor de riesgo) de cada uno, así como el balance global de los ocho comercios participantes en este ejercicio.



Figura 1. Prestadores de servicios turísticos del PNMFN participando en las diferentes sesiones de los cursos-talleres.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Poblaciones en particular Zonas turísticas	Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria)	Social Económico	Económico Educación Responsabilidad Ambiental	Competitividad Comercio Generación de empleos Capacitación	Número de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Aplicación de técnicas y conocimientos para el desarrollo social y económico
Servicios	Cambia el concepto de un servicio, canal de interacción con el cliente, sistema de prestación de servicios, o conceptos tecnológicos que, de forma individual, pero muy posiblemente en combinación, conduce a una o más funciones renovadas o totalmente nuevas de servicio		Terciario: Servicios que se prestan a la sociedad: Comercio, Transporte, Educación, Ocio, etc.				
Modelo de negocio	Creación o reinención de un negocio						



Percepción organoléptica de queso elaborado con leche de oveja enriquecido con leche de cabra

Ávila-Alonso, Lizbeth J.¹; López-Martínez, Laura A.²; Loera-Alvarado, Gerardo^{1*}.

¹ Colegio de Postgraduados. Campus San Luis Potosí. Programa innovación en manejo de recursos naturales. Iturbide 73, Salinas de Hidalgo., S.L.P. México. C.P. 78600.

² Coordinación Académica Región Altiplano Oeste de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Carretera Salinas-Santo Domingo 200, Salinas de Hidalgo., S.L.P. México. C.P. 78600.

* Autor para correspondencia: gerardo.loera@colpos.mx

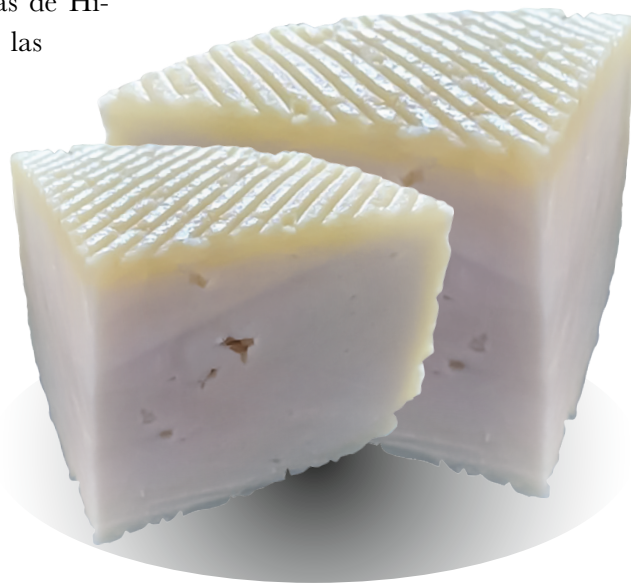
Problema

En las zonas áridas de México existen recursos limitados, por lo que la explotación de pequeños rumiantes como ovinos y caprinos cobra relevancia. Para el altiplano potosino-zacatecano, ambas especies son de gran importancia para la producción de carne, con un bajo aprovechamiento del periodo de lactancia. La leche de estas especies tiene mayor aporte nutrimental, mayor contenido de sólidos y es de fácil digestión que la leche bovina. Por lo tanto, combinar la leche de estos pequeños rumiantes puede generar un producto de valor agregado con valor comercial y aceptación de los consumidores. El reto es lograr un producto lácteo con el aprovechamiento de leche mixta y mejorar las oportunidades de ingresos económicos de habitantes rurales del altiplano.

Solución planteada

Se comparó la aceptabilidad organoléptica de un queso elaborado con leche de oveja adicionado con un 20% de leche de cabra en comparación con un queso elaborado con leche de oveja. Se desarrolló una prueba afectiva orientada al consumidor, en la cual participaron 50 evaluadores (22 de sexo femenino y 28 de sexo masculino), de la ciudad de Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí. Se evaluaron las propiedades organolépticas de color, sabor, olor y consistencia, a través de una escala hedónica de cero (0) a cinco (5), donde cinco representó la máxima aceptabilidad. Los datos se analizaron mediante una prueba de Mann-Whitney.

Los evaluadores masculinos manifestaron menor aceptabilidad del olor del queso elaborado únicamente con leche de oveja; sin embargo, el



Cómo citar: Ávila-Alonso, L. J., López-Martínez, L. A., & Loera-Alvarado, G. (2023). Percepción organoléptica de queso elaborado con leche de oveja enriquecido con leche de cabra. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.151>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 25-27.

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





Figura 1. Muestra de queso elaborado con mezcla de leche de oveja y leche de cabra.

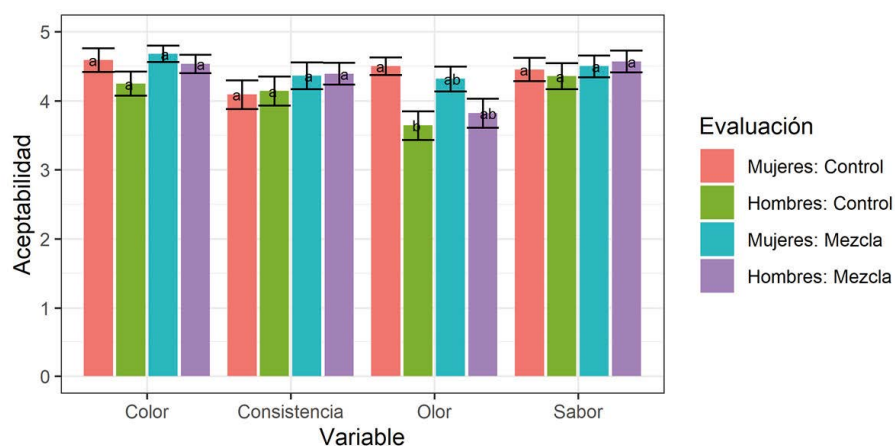


Figura 2. Comparación de la aceptabilidad de queso elaborado con leche de oveja y otro enriquecido con 20% de leche de cabra.

queso elaborado con un 20% de leche de cabra no se encontró diferencia significativa en esta propiedad organoléptica, entre el sexo de los evaluadores. En la percepción del color, sabor y consistencia no se encontró diferencia estadística entre ambas muestras ni entre el sexo de los evaluadores. Por lo tanto, el queso elaborado con la mezcla de leche ovina y caprina presenta mayor aceptabilidad en hombres y mujeres.

Retribución social

El proceso de elaboración del producto generado ha sido transferido a productores locales del municipio de Salians de Hidalgo y a estudiantes de la Sede Pánfilo Natera de las Universidades Para el Bienestar Benito Juárez, a través de conferencias y talleres de capacitación (Figura 3).



Figura 3. Conferencia y talleres de capacitación a estudiantes y productores de ovinos para la elaboración queso.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Productores independientes	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Conocimiento	Ciencia y Tecnología	Competitividad Recursos Humanos Capacitación	Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Transferencias tecnológicas
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro		Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria) Cuaternario: Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				

Creación de un Nodo virtual de Ciencia Ciudadana en San Martín del Valle, Puebla

Hernández-Moreno, Mayra, M.^{1*}; Salazar-Rojas, Víctor M.¹; Macías-Cuellar, Humberto¹; Ramírez-Juárez, Javier²

¹ Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios 1, Tlalnepantla, Estado de México, C.P. 54090.

² Colegio de Postgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla, No 205, San Pedro Cholula, Puebla, México.

* Autor para correspondencia: hernandez.moreno@iztacala.unam.mx

Problema

Una de las limitantes centrales en el desarrollo de proyectos comunitarios para el manejo de recursos naturales, es la participación de los sectores que integran la comunidad, tanto para determinar y priorizar dichas limitantes socioambientales, como para la definición de rutas estratégicas para su solución. Dentro del trabajo comunitario de diagnóstico en la comunidad de San Martín del Valle, Puebla, México, se identificó el deterioro de la capacidad organizativa y la transferencia de conocimientos entre generaciones, siendo la principal limitante en el manejo de recursos naturales. En cuanto a la pérdida de la capacidad organizativa, es evidente que la pandemia por COVID-19 restringió y modificó la realización de actividades sociales en la comunidad. Lo cual, aunado al relevo generacional que experimentan muchas comunidades rurales de la zona se han modificando las estructuras organizativas formales y no formales que dirigen los procesos locales de gobernanza sobre los recursos naturales. En este contexto, la pérdida o la interrupción de la transferencia de conocimientos entre generaciones representa una amenaza crítica para la resiliencia de los sistemas socio ecológicos que sustentan el manejo de los recursos naturales en la comunidad de San Martín del Valle.

Solución planteada

Se ha documentado que una de las rutas para fortalecer los procesos de gestión y toma de decisiones en temas relacionados con la conservación de la biodiversidad, manejo de recursos naturales o política ambiental, es la integración de la ciudadanía como actor activo con grupos académicos para la solución de problemas de interés público, mediante un modelo denominado “Ciencia Ciudadana” que busca fortalecer el trabajo de investigación científica mediante procesos de creación compartida. En este sentido, un elemento base

Cómo citar: Hernández-Moreno, M. M., Salazar-Rojas, V. M., Macías-Cuellar, H., & Ramírez-Juárez, J. (2023). Creación de un Nodo virtual de Ciencia Ciudadana en San Martín del Valle, Puebla. *Agro-Divulgación*, 3(1) <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.145>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 29-32.

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



para el desarrollo de proyectos de ciencia ciudadana, es la construcción de “**comunidades**” que comparten información, interés e influencia sobre un grupo de limitantes concretas, y que en este caso se denominan **Nodos de Ciencia Ciudadana (NCC)**. Los NCC ofrecen condiciones para que los miembros de los diferentes sectores locales y académicos puedan comunicarse, debatir y coincidir en ideas o proyectos comunes, favoreciendo el encuentro y diálogo de saberes que habilite ventanas de posibilidades de rescate, transferencia de conocimientos locales a las nuevas generaciones.

Como un primer paso dentro de la articulación del **NCC**, se construye una comunidad “virtual”, para convocar a personas que residen o que viven fuera de la localidad, pero comparten información e intereses comunes. Se establece una prueba piloto mediante un espacio virtual en la red social Facebook, con la finalidad de monitorear procesos de organización y participación de la comunidad. El proceso de creación de la comunidad virtual considera el diseño, construcción, implementación y seguimiento.

Para el **Diseño** se elige el nombre de la comunidad virtual, “**Nodo virtual de ciencia ciudadana-Tochenga**”, debido a que, el Cerro Tochenga representa un elemento significativo del territorio y para la comunidad que les da identidad. Se crea la comunidad virtual a través de un grupo de la red social Facebook, desde el perfil del Laboratorio de Gestión del Conocimiento de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM (<https://www.facebook.com/groups/1269223723616344>). Se define el objetivo principal de la comunidad virtual: “*constituir un espacio de acceso libre a los miembros de la comunidad, en el cual jóvenes, adultos y adultos mayores pueden intercambiar saberes, experiencias, diálogos, imágenes, videos, definir preguntas, proponer soluciones y agendas de trabajo*”. La dinámica para activar la comunidad virtual fue “recuperar y compartir, momentos, experiencias, imágenes, entre otros principales, que hacen sentir orgullo por la comunidad (San Martín del Valle). En la página principal se compartieron algunas preguntas relacionadas con temas de importancia para la comunidad con un hashtag, con la intención de que los participantes respondan la pregunta en texto corto y con una imagen vinculada al hashtag de la pregunta. Al final, se establecen las reglas de operación de la comunidad virtual.

Para la **Construcción** se elabora una lista de preguntas organizadas en diversas temáticas que son interés de la comunidad, tales como los procesos históricos, recursos forestales no maderables, turismo de naturaleza, fenología de procesos productivos y naturales (milpa, chivos, sal, flora, fauna), fenómenos meteorológicos, organización comunitaria, educación para la sustentabilidad y salud. Particularmente en este último rubro se incluye un apartado para saber cómo se afronta el confinamiento a causa de la COVID-19. Posteriormente se crean *los hashtag*: #orgullosanmartindelvalle, #amomicomunidadSMV, #pandemiaexistiendoencasa y #encontactoconmisentimientos; y por último, se crea un calendario que establece la periodicidad de publicación de preguntas a la comunidad virtual.

Para su **implementación**, se creó oficialmente el grupo de Facebook “**#Nodo virtual de ciencia ciudadana Tochenga**” (28 de agosto de 2022), y a través del grupo se inició el envío de invitaciones a los primeros integrantes de la comunidad virtual para poner a prueba el funcionamiento. Durante septiembre se subieron publicaciones conmemorando el “Día de la Alfabetización” y el “Día Mundial de la Agricultura”, y específicamente el 16

de septiembre de 2022 se publicó la primera pregunta: ¿De qué te sientes orgulloso en tu comunidad? con el *hashtag* “#orgullosanmartindelvalle” (Figura 1).

Seguimiento

Desde el lanzamiento, se han seguido publicando imágenes alusivas a los días conmemorativos definidos en la calendarización (Figura 2).

De acuerdo con las estadísticas de Facebook, se documentó que de octubre a diciembre del 2022 el sábado en el horario de las 10:00 am hasta las 15:00 pm registra la mayor



Figura 1. Lanzamiento del Nodo virtual de ciencia ciudadana Tochenga.

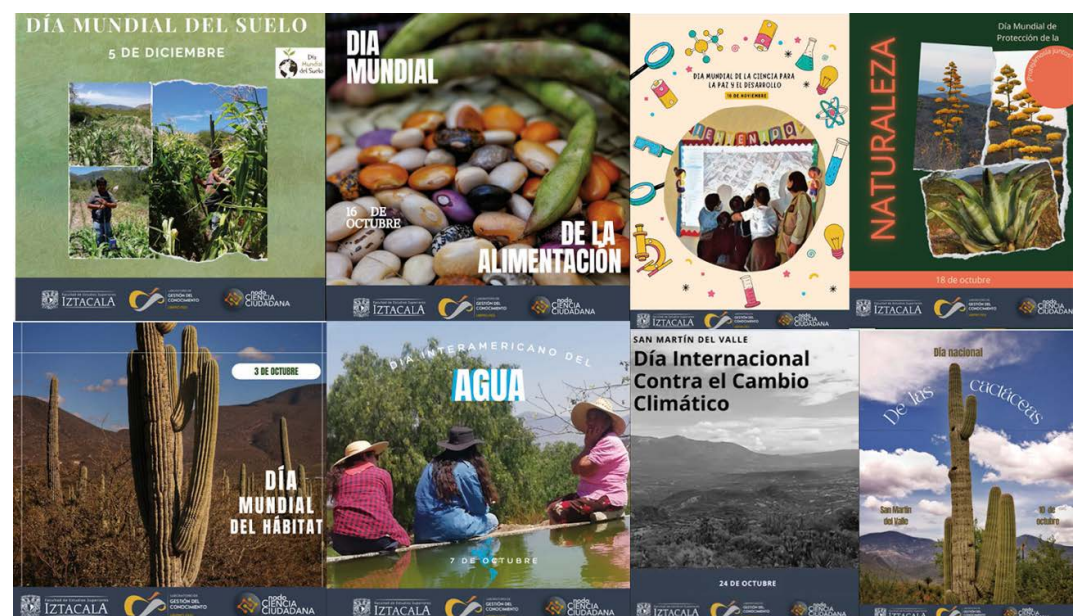


Figura 2. Seguimiento de publicaciones alusivas a los días conmemorativos definidos en la calendarización del Nodo Virtual de ciencia ciudadana Tochenga.

actividad (Figura 3), lo cual favorece ajustar la estrategia de publicaciones y actividades a desarrollar en la comunidad virtual.

De esta manera, el Nodo Virtual de Ciencia Ciudadana Tochenga es un espacio de libre acceso donde jóvenes, adultos y adultos mayores puedan coincidir, e iniciar el proceso de recuperación y transferencia de conocimientos entre generaciones, convirtiéndolo en una oportunidad para que distintas generaciones se vinculen nuevamente. Además, se busca que dicha comunidad virtual, sea un espacio de encuentro y diálogo de saberes en el que se puedan armonizar los objetivos de investigación académicos y la difusión de datos, con los intereses de la comunidad mediante procesos de creación compartida.



Figura 3. Gráficos que muestran las estadísticas de actividad del Nodo Virtual de ciencia ciudadana Tochenga.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Comunidades Agrarias	Terciario: Servicios que se prestan a la sociedad: Transporte, Educación, Ocio	Social	Ciencia y Tecnología	Recursos Humanos Capacitación	Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Servicios	Cambia el concepto de un servicio, canal de interacción entre la población, sistema de prestación de servicios, o conceptos tecnológicos que, de forma individual, pero muy posiblemente en combinación conduce a una o más funciones renovadas o totalmente nuevas de servicio	Poblaciones en particular	Cuaternario: Servicios basados en el conocimiento que prestan industrias de las Tecnologías de Información y comunicación de consultoría empresarial, de planificación financiera, de informática y de investigación científica.	Económico	Económico		
A través de experiencias	Crean experiencias holísticas a través de la participación emocional de los consumidores	Comunidades virtuales		Procesos de Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+I)	Ambiental Conocimiento		

Pérdida fisiológica de peso de dos cultivares de tuna (*Opuntia* sp.) sometidas a desespinado mecánico y almacenamiento en refrigeración

Escareño-Contreras, María G.¹; Loera-Alvarado, Gerardo^{1*}; Rössel-Kipping, Erich D.¹; López-Martínez, Laura A.²

¹ Colegio de Postgraduados. Campus San Luis Potosí. Programa innovación en manejo de recursos naturales. Iturbide 73, Salinas de Hidalgo., S.L.P. México. C.P. 78600.

² Coordinación Académica Región Altiplano Oeste de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Carretera Salinas-Santo Domingo 200, Salinas de Hidalgo., S.L.P. México. C.P. 78600.

* Autor para correspondencia: gerardo.loera@colpos.mx

Problema

El nopal (*Opuntia* sp.) es una especie de gran importancia para México, ya que se cultiva para la producción de nopal verdura (nopalito), tuna y forraje. Dentro de estos tres objetivos, la tuna ocupa más del 50% de la superficie destinada al cultivo. Para el altiplano potosino-zacatecano, la tuna ocupa más del 70% de la superficie cultivada, volumen y valor de la producción, en comparación con el nopal forrajero y nopal verdura (Figura 1). Sin embargo, la tuna presenta una vida de postcosecha corta, debido a sus características

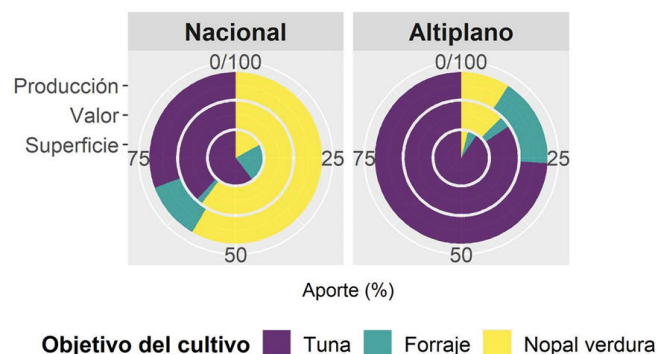


Figura 1. Superficie, volumen y valor de la producción del cultivo de nopal a nivel nacional y del altiplano potosino-zacatecano, de acuerdo con el objetivo del cultivo.

Cómo citar: Escareño-Contreras, M. G., Loera-Alvarado, G., Rössel-Kipping, E. D., & López-Martínez, L. A. (2023). Pérdida fisiológica de peso de dos cultivares de tuna (*Opuntia* sp.) sometidas a desespinado mecánico y almacenamiento en refrigeración. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.150>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iniguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 33-35.

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



fisiológicas. Además, la tuna requiere de procesos adicionales de eliminación de espinas, lo cual disminuye aún más su vida de anaquel.

Solución planteada

Se determinó el impacto del desespinado mecánico y almacenamiento en refrigeración (10 °C) evaluado la pérdida fisiológica de peso de frutos de los cultivares de tuna ‘Blanca cristalina’ y ‘Pelón rojo’. Los frutos fueron cosechados en madurez de consumo en la unidad de producción rural “Los Duraznales Alvacar” ubicada en la carretera a La Victoria, Pinos, Zacatecas. Los frutos de cada cultivar fueron divididos en dos grupos. El primer grupo fue sometido a un proceso de desespinado mecánico (**DES**) y el otro fue considerado como control (**NDES**). El almacenamiento de los frutos se llevó a cabo durante dos semanas, tanto a temperatura ambiente (**AMB**) como en refrigeración (**REF**). Posterior al periodo de almacenamiento, los frutos fueron expuestos por seis días a temperatura ambiente. Se determinó la pérdida de peso durante el periodo de almacenamiento (5, 13 y 16 días) y después de la conservación, en condición de temperatura ambiente (3 y 6 días), de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$pp = (p_i - p_t)(p_i^{-1}) * 100$$

donde: pp es el porcentaje de pérdida de peso (%); p_i es el peso inicial de los frutos (g); p_t es el peso de los frutos medido en el tiempo t . (Figura 2)

El cultivar ‘Blanca cristalina’ registró mayor número de frutos con pérdida de peso una vez que fueron almacenado en refrigeración. Los valores fueron desde 1.0% a los cinco días, hasta 2.7% a los 16 días. Mientras que los frutos almacenados a temperatura ambiente, la pérdida de peso pasó de 2.0% a los cinco días hasta un 4.5% a los 16 días. El efecto del proceso de desespinado se manifestó hasta los seis días de exposición a temperatura ambiente, ya que, los frutos no desespinaados y almacenados en refrigeración (**NDES/REF**) presentaron menor pérdida de peso (4.0%) en comparación con los frutos desespinaados y almacenados en temperatura ambiente (**DES/AMB**), los cuales perdieron un 5.8% (Figura 2).



Figura 2. Frutos de dos cultivares de tuna sometidos a desespinado mecánico y almacenados a diferente temperatura.

En el cultivar ‘Pelón rojo’ se observó menor pérdida de peso en frutos no desespina- dos y almacenados en refrigeración (**NDES/REF**), durante el periodo de almacenamiento (menos al 1.0%). Sin embargo, el efecto del desespinado se manifestó desde los tres días de exposición a temperatura ambiente, donde los frutos desespina- dos y almacenados en temperatura ambiente (**DES/AMB**) registraron la mayor pérdida de peso (2.9% a los tres días y 3.2% a los seis días) (Figura 3).

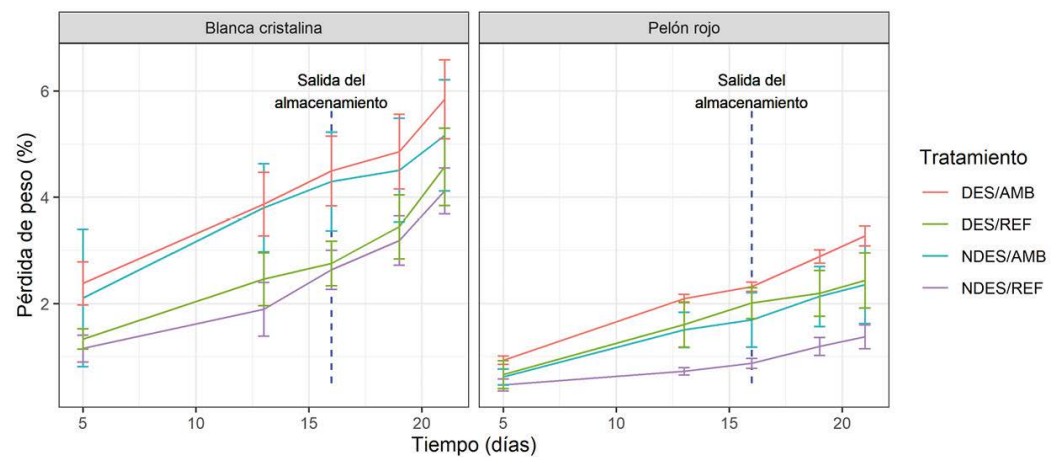


Figura 3. Comportamiento de la pérdida de peso de dos variedades de tuna (*Opuntia* sp.) sometidas a desespina- do mecánico y almacenadas a diferente temperatura.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Productores independientes	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Responsabilidad Ambiental	Competitividad Recursos Humanos Capacitación	Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Transferencias tecnológicas
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro		Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria) Cuaternario: Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				

Valorización de los residuos de podas de *Jatropha curcas* L. para la obtención de pulpa celulósica

Ocaña-Colmenares, Luz D.¹; Martínez-Valencia Biaani B.^{2*}; Velázquez-Pérez, Diana Y.²; Lucas-Rojas, Sofia¹; Solís-Bonilla, José L.² 

¹ Tecnológico Nacional de México, Campus Tapachula. Carretera Puerto Madero Km 2, Tapachula, Chiapas. C.P. 30700.

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Rosario Izapa. Laboratorio de Bioenergía, Km 18 Carretera Tapachula-Cacahoatán, Tuxtla Chico, Chiapas. C.P. 30870.

* Autor para correspondencia: martinez.biaani@inifap.gob.mx

Problema

La industria de la pulpa y papel es el mayor usuario de madera derivado de árboles forestales. Lo anterior ha generado impactos nocivos tanto para la salud humana como para la flora y fauna, incluidos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Este sector es uno de los más grandes y diversificados, y representa el quinto consumidor de energía en el mundo, después de las industrias químicas, siderurgia y refinación de gas y petróleo. La demanda de productos derivados de la industria del papel ha aumentado en los últimos años y se prevé que siga aumentando en las próximas décadas. Cada año se producen más de 400 millones de toneladas de papel mediante diferentes métodos químicos que utilizan diversas materias primas. Los nuevos mercados o mercados emergentes sostenibles con aplicaciones y derivación de productos como cartón, papel tisú, aplicaciones textiles o pulpa para productos de cuidado personal han contribuido a este crecimiento. Con el fin de mantener la calidad de vida y los niveles de desarrollo en el mundo, es imperativo acceder a materias primas limpias y sostenibles para la elaboración de productos químicos, materiales, energía, entre otros. Existe la necesidad urgente de reemplazar, por ejemplo, el plástico de un solo uso, el cual se produce a partir de fuentes no renovables, y sustituirlo por papel provenientes de vegetales y fibras de desecho, tales como los rastrojos, bagazo, cascarillas, ramas, entre otros.

Solución planteada

Se han estado realizando investigaciones sobre el uso de residuos agrícolas para la producción de materiales verdes mediante métodos químicos, y se busca que estos recursos renovables y disponibles deben combinarse con tecnologías avanzadas. Los materiales celulósicos derivado de residuos agrícolas son considerados fuentes sostenibles para la extracción de celulosa. Tradicionalmente la madera y algunos recursos forestales fueron las

Cómo citar: Ocaña-Colmenares, L. D., Martínez-Valencia, B. B., Velázquez-Pérez, D. Y., Lucas-Rojas, S., & Solís-Bonilla, J. L., (2023). Valorización de los residuos de podas de *Jatropha curcas* L. para la obtención de pulpa celulósica. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.152>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iniguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 37-40.

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



fuentes básicas de fibras celulósicas utilizadas por las industrias papeleras, pero en los últimos años y en los países en desarrollo, alrededor del 60% de las fibras de celulosa se originan a partir de materias primas no madereras, tales como el bagazo, paja de cereales, bambú, juncos, yute, lino, entre otros. Por esta razón, la selección de fibras no leñosas adecuadas es fundamental para el rendimiento de la fracción fibrosa, la facilidad de procesamiento, la calidad y el costo del producto final a base de fibra celulósica.

Durante los últimos 15 años el aceite de las semillas de *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae) planta perenne con múltiples propósitos ha recibido atención como fuente de energía renovable para la producción de Biodiesel debido a que tienen un alto contenido de aceite (43 a 59%). Las investigaciones realizadas en el Sur de México permitieron la obtención de las variedades clonales ‘Doña Aurelia’ de alta capacidad productora para uso en sistema intercalado con el cultivar clonal femenino ‘Gran Victoria’ y el cultivar polinizador ‘Don Rafael’ generadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Durante el manejo agronómico del cultivo, año con año se tienen que realizar podas de productividad, que generan más de 60 t de biomasa verde (residuos de poda) que podrían aprovecharse como insumo para la obtención de pulpa celulósica. Por lo tanto, se desarrolló un proceso para la obtención de pulpa celulósica a partir de ramas de *J. curcas* derivado de las podas productivas. El proceso se dividió en las etapas de molido, hidrólisis ácida, filtrado, extracción alcalina, filtrado, blanqueamiento y filtrado (Figura 1).

La primera etapa consiste en la molienda de las ramas previamente secadas al sol, posterior a eso se realiza una hidrólisis ácida para romper las estructuras de la hemicelulosa y eliminar la mayor cantidad de este compuesto con el fin de aumentar la disponibilidad de la celulosa en las etapas posteriores para su purificación. En esta parte, se testaron 16 tratamientos utilizando un diseño central compuesto rotacional (DCCR), las variables de proceso fueron concentración de H_2SO_4 (1, 1.5, 2 %) y tiempo (30, 45 y 60 min), dando como resultado que para eliminar la mayor cantidad de hemicelulosa

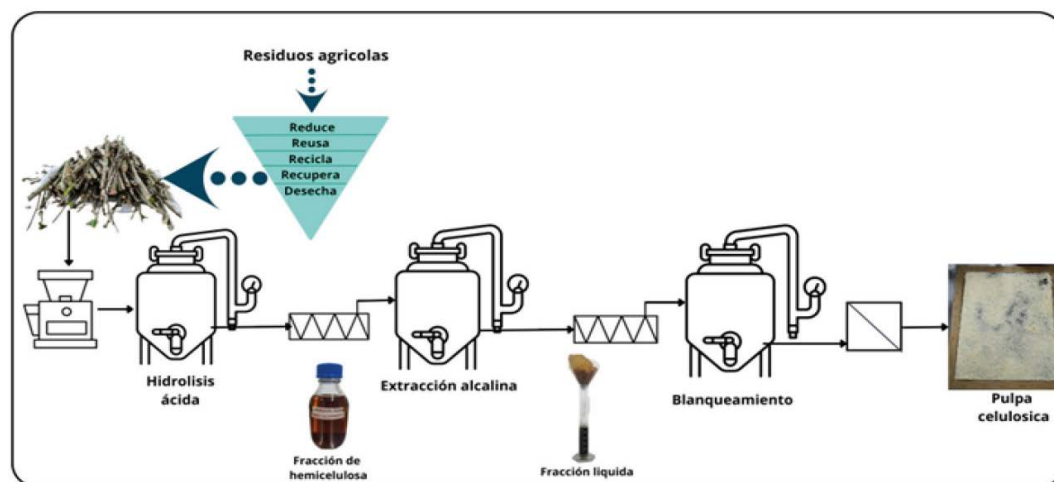


Figura 1. Fases del bioproceso para obtener pulpa celulósica derivada de residuos de podas de *Jatropha curcas* L.

fraccionada ($35.84 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) derivado de una hidrólisis ácida con explosión a vapor a partir de ramas de *J. curcas* bajo las siguientes condiciones de proceso de 66 min, 2.21% de H_2SO_4 , 10% de biomasa (g/g), a $110 \text{ }^\circ\text{C}$, con una R^2 de 0.9072 (Figura 2).

Posteriormente, se realizó una extracción alcalina con explosión a vapor para solubilizar la hemicelulosa y reducir el tamaño de las cadenas de la celulosa y otros materiales comúnmente denominado “licor negro”. En esta etapa se realizaron tres tratamientos para definir el tiempo de hidrólisis básica con explosión a vapor adecuado, registrando que la mayor recuperación de celulosa es en 60 min (Cuadro 1).

Finalmente, se realizó un blanqueado utilizando una solución de NaClO al 3.5%, a $70 \text{ }^\circ\text{C}$ con agitación constante durante 2 h. La fibra se lavó hasta alcanzar un pH neutro y se deja secar a temperatura ambiente por 24 h, posteriormente, se secó en estufa a $60 \text{ }^\circ\text{C}$ por 24 h, obteniendo así pulpa celulósica (Figura 3).

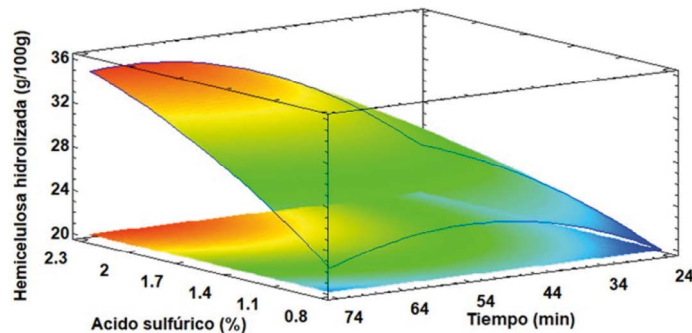


Figura 2. Superficie de respuesta sobre los efectos del tiempo (min) y contenido de ácido sobre la hemicelulosa hidrolizada con 8% de biomasa (g/g) a $110 \text{ }^\circ\text{C}$.

Cuadro 1. Evaluación del tiempo durante un proceso alcalino para la obtención de pulpa celulósica de las ramas de *J. curcas*.

Tratamiento	Tiempo (min)	Celulosa obtenida ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$)
1	45	$56.98 \pm 0.767b^*$
2	60	$59.205 \pm 0.133a$
3	75	$55.31 \pm 0.336c$

*Medias con letras distinta por columna son significativamente diferentes (Tukey ≤ 0.05).



Figura 3. Papel artesanal elaborado a partir de pulpa celulósica de residuos de podas de *Jatropha curcas* L.

Retribución social

Esta tecnología está a disposición de productores de *Jatropha curcas* como una opción para el aprovechamiento integral del cultivo bajo un enfoque de bioeconomía circular. También con especial énfasis en empresas e interesados en la elaboración de pulpa y papel con *J. curcas* como una nueva opción de materia prima.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Productores independientes Comunidades Agrarias Poblaciones en particular	Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria) Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental	Competitividad Recursos Humanos Comercio Capacitación	Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible						
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo						

Técnicas para el diagnóstico de parasitosis gastrointestinales en ovejas de pelo

Ponce-Covarrubias, José L.¹; Pineda-Burgos, Blanca C.¹; Valencia-Franco, Edgar²; Hernández-Ruiz, Pedro E.¹; García y González, Ethel C.^{1*}

¹ Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero, Tecpan de Galeana, Guerrero, México. C. P. 40900.

² Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tlatlauquitepec, Puebla, México. C. P. 72501.

* Autor de correspondencia: 17905@uagro.mx

Problema

En el estado de Guerrero, México, la región Costa Grande, se localiza en el trópico subhúmedo mexicano. En esta región la ganadería ovina es importante para el sector agropecuario; sin embargo, existen factores de riesgo que favorecen la infestación por parásitos gastrointestinales en ovinos, tales como los ambientales, de manejo y medicina preventiva, sobresaliendo los parásitos *Haemonchus contortus*, *Cooperia curticei*, *Trichostongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Oesophagostomum columbianum*, y *Trichuris ovis*. Lo anterior causa baja productividad, problemas de salud, disminución de peso, condición corporal y anemia, originando pérdidas económicas. Los rebaños de ovinos de pelo con sistema de producción semi extensivo con encierro nocturno, son desparasitados cada seis meses con ivermectinas (Iverfull Macrovit ADE[®]) sin posibilidad de cambio de principio activo por decisión del productor, cuyas consecuencias de resistencia pueden aumentar las limitantes productivas. Es necesario la búsqueda de alternativas de prevalencia de parásitos gastrointestinales, mediante técnicas coproparasitoscópicas como la de McMaster, la de flotación y directa (portaobjetos) por su sencillez y bajo costo, y con ello, tomar la decisión de elegir el desparasitante y evitar la resistencia de los parásitos.

Solución planteada

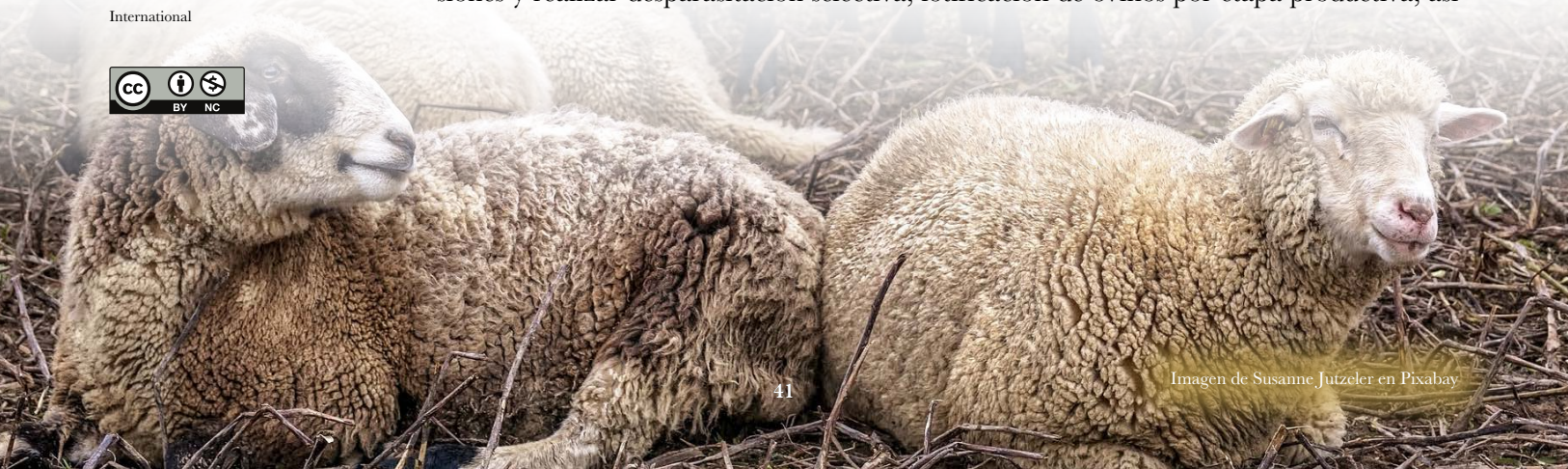
Se implementaron a nivel de campo las técnicas de pruebas hematológicas, condición corporal (CC) y FAMACHA[®], que brindan un diagnóstico rápido para la toma de decisiones y realizar desparasitación selectiva, lotificación de ovinos por etapa productiva, así

Cómo citar: Ponce-Covarrubias, J. L., Pineda-Burgos, B. C., Valencia-Franco, E., Hernández-Ruiz, P. E., & García y González, E. C. (2023). Técnicas para el diagnóstico de parasitosis gastrointestinales en ovejas de pelo. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.144>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 41-43.

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



como manejo de instalaciones, alimentación y rotación de potreros. Para su validación, se realizó un estudio de corte transversal en 40 ovejas de pelo multíparas que fueron divididas en dos grupos ($n=20$ gestantes y $n=20$ vacías). A las 6:00 am, se tomaron muestras de heces por estimulación rectal a todas las ovejas para identificar la presencia de parásitos. La técnica coproparasitoscópica utilizada fue directa, simple, o frotis directo (colocación de una muestra de heces en portaobjetos), agregando una o dos gotas de solución salina fisiológica, y homogenización con varilla de vidrio. Se retiraron las partículas más grandes y se observó al microscopio compuesto (objetivo 10x), y se midió la CC y la FAMACHA[®] en todas las ovejas (Figura 1).

En el estudio se encontró mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales en las ovejas vacías que en las gestantes ($P<0.05$), identificando a *Toxacara vitolorum*, *Strongylus* spp., *Coccidia*, *Protostrongylus* y *Protostrongylus rufescens*, mientras que en las gestantes se identificó a *Trichostrongylus* y *Toxacara vitolorum* ($P<0.05$). El 85% de las ovejas vacías estaban parasitadas, mientras que las ovejas gestantes registraron 45%. Las gestantes presentaron valores menores (2.6 ± 0.74 unidades) en la escala de FAMACHA[®] que las vacías (3.1 ± 0.67 unidades) ($P<0.05$). Esta técnica registró mayores valores del hematocrito y glóbulos rojos en las ovejas gestantes que en las vacías ($P<0.05$). La CC y PG presentaron valores similares entre grupos de ovejas ($P>0.05$). En cambio, el valor del hematocrito y glóbulos rojos mostraron mayores valores en el grupo de ovejas gestantes que en vacías ($P<0.05$) (Cuadro 1).

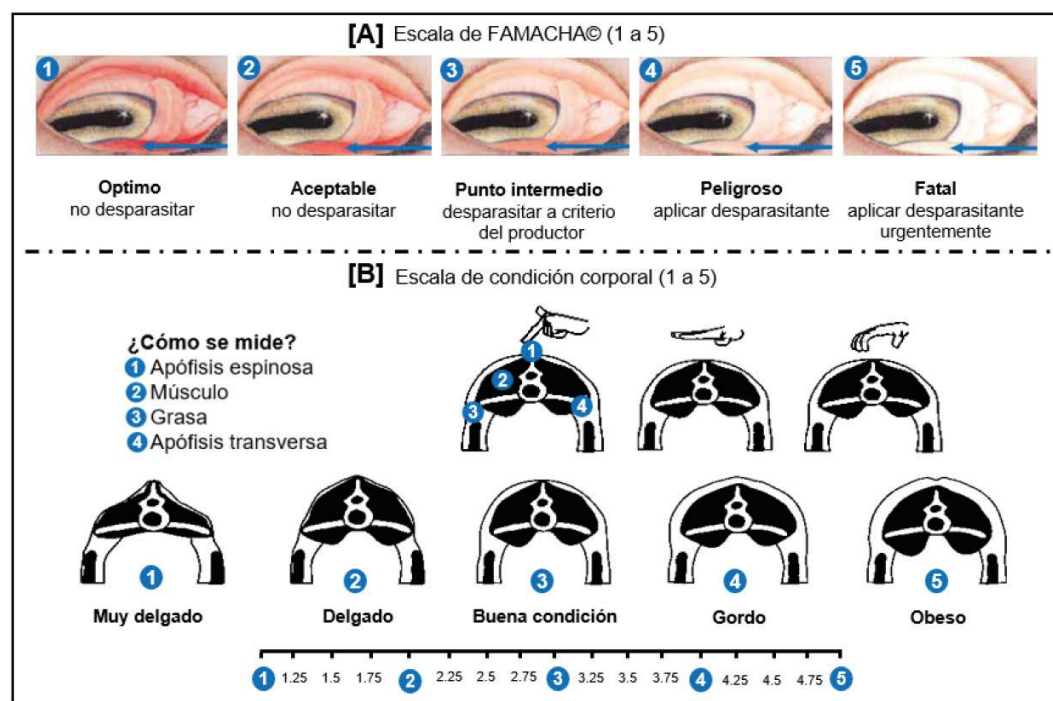


Figura 1. [A]: se muestra la técnica de FAMACHA[®] escala del 1 (conjuntiva rosada) a 5 (conjuntiva pálida). [B]: técnica de condición corporal escala del 1 (muy delgado) a 5 (obeso) con incrementos de 0.25 entre unidades, la cual se mide en base a la observación y palpación de las apófisis transversa y espinosa, así como al músculo y a la grasa.

Cuadro 1. Parámetros hematológicos de ovejas de pelo en pastoreo.

Tratamiento	Animales	¹ CC	FAMACHA [®]	² PG (cm)	Total	³ VH (%)	⁴ GR (%)
Vacías	20	2.3±0.51 ^a	3.1±0.67 ^a	1.5±0.34 ^a	4.9±0.45 ^a	31.2±6.3 ^b	10.3±2.1 ^b
Gestantes	20	2.2±0.65 ^a	2.6±0.74 ^b	1.7±0.66 ^a	5.0±0.46 ^a	35.4±14.6 ^a	11.7±4.8 ^a

^{a,b} Indican diferencia significativa dentro de columna (P<0.05). ¹ Condición corporal (CC), ² parte globular en centímetros (PG; cm), ³ valor del hematocrito (VH; %) y ⁴ globulos rojos (GR; %).

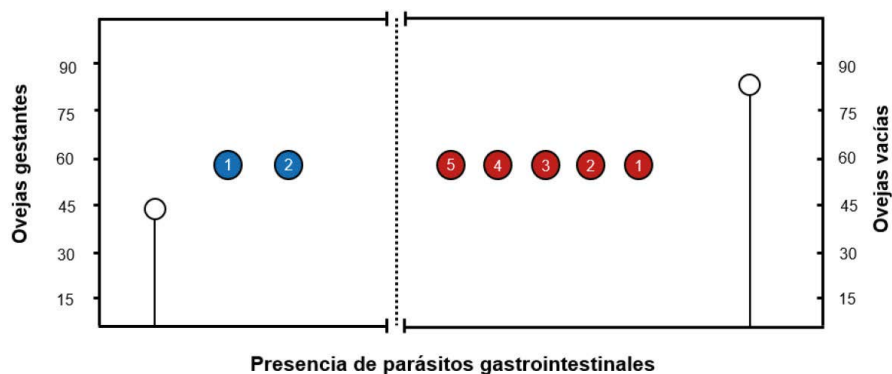


Figura 2. En el eje izquierdo se observa que 45% (círculo blanco) de las ovejas gestantes presentaron parasitosis gastrointestinal [*Trichostrongylus* (1) y *Toxacara vitolorum* (2) (círculos azules)]. El eje derecho muestra que el 85% (círculo blanco) de las ovejas vacías presentaron parasitosis [*Toxacara vitolorum* (1), *Strongylus* spp. (2), *Coccidia* (3), *Protostrongylus* (4) y *Protostrongylus rufescens* (5) (círculos rojos)].

Retribución social

Esta información permite que los productores cuenten con herramientas simples y de bajo costo para identificar ovejas parasitadas, además de técnicas coproparasitoscópicas y hematológicas para corroborar el parasitismo. Esta tecnología se ha puesto a disposición de los ovinocultores de la región Costa Grande de Guerrero, México.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Productores independientes Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Responsabilidad Ambiental	Competitividad Comercio Generación de empleos Capacitación	Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico

Desarrollo de una aplicación para teléfonos inteligentes para analizar la superficie de productos hortícolas

Loera-Alvarado, Gerardo^{1*}, Chávez-Franco, Sergio H.²; Carrillo-Salazar, José A.², González-Camacho, Juan M.²; Suarez-Espinosa, Javier²; Valle-Guadarrama, Salvador³

¹ Colegio de Postgraduados Campus San Luis Potosí, Iturbide No. 73, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, CP. 78600, México.

² Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, CP. 56264, México.

³ Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma Chapingo, Carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México, CP. 56230, México.

* Autor de correspondencia: *gerardo.loera@colpos.mx

Problema

Los productos hortícolas presentan gran variedad de geometrías, ya sean regulares o irregulares, esta diversidad dificulta el desarrollo de modelos para estimar su volumen o área externa, propiedades que es necesario conocer para el estudio de procesos fisiológicos, de enfriamiento e intercambio de gases. La apariencia es una variable de calidad que determina la aceptación del producto por los consumidores y dentro de esta variable, el color juega un papel primordial; sin embargo, su medición se realiza con equipo de laboratorio o de manera subjetiva con el apoyo de cartas de color.

Solución planteada

Se desarrolló un algoritmo basado en el análisis de imágenes digitales para medir el color y estimar el volumen y el área externa de productos hortícolas con sección transversal elíptica y superficie lisa, el algoritmo fue implementado en una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android[®], ya que estos equipos combinan los elementos de un sistema de visión computación; cámara digital, medios de almacenamiento y unidad de procesamiento, además de tener un costo relativamente bajo.

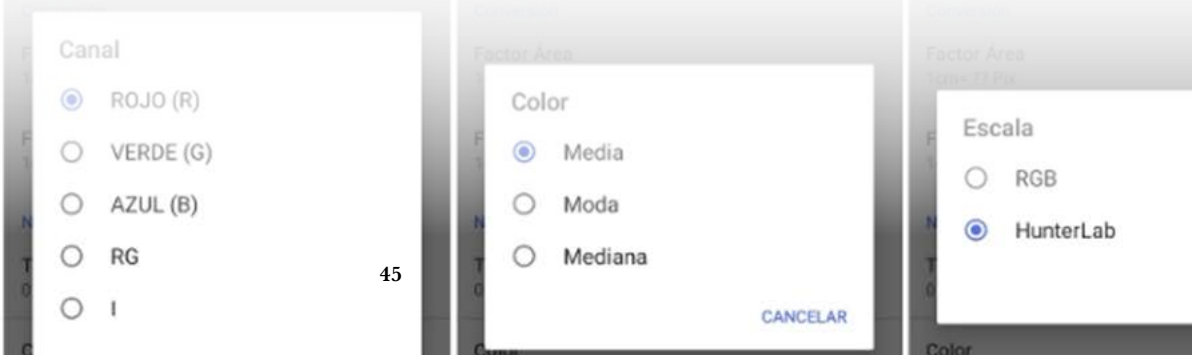
La aplicación fue desarrollada en Android Studio[®] bajo el lenguaje de programación Java[®], la cual aplica procesamiento y análisis de imágenes digitales, para calcular el área externa, el volumen y color de frutos con sección transversal elíptica y superficie lisa. La aplicación opera bajo tres procesos: Inicio y configuración, procesamiento de las imágenes, y análisis de las imágenes digitales.

Cómo citar: Loera-Alvarado, G., Chávez-Franco, S. H., Carrillo-Salazar, J.A., González-Camacho, J. M., Suarez-Espinosa, J., & Valle-Guadarrama, S. (2023). Desarrollo de una aplicación para teléfonos inteligentes para analizar la superficie de productos hortícolas. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.148>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 45-48.

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



Inicio y configuración

Selección del procedimiento: la aplicación se inicia con la ventana de selección del procedimiento a aplicar, ya sea: 1) Calcular el área y volumen, 2) Medir el color del producto. De acuerdo con la selección se abrirá la ventana correspondiente (Figura 1).

Configuración: la aplicación permite al usuario seleccionar el canal de la imagen a utilizar, establecer el factor de conversión entre píxeles y unidades reales (cm , cm^2 , cm^3) o realizar un proceso de calibración, definir un tamaño de muestra, la medida de tendencia central (media, moda o mediana) y la escala de color (RGB o HunterLab). Todos los ajustes se cargan de forma automática (Figura 2).

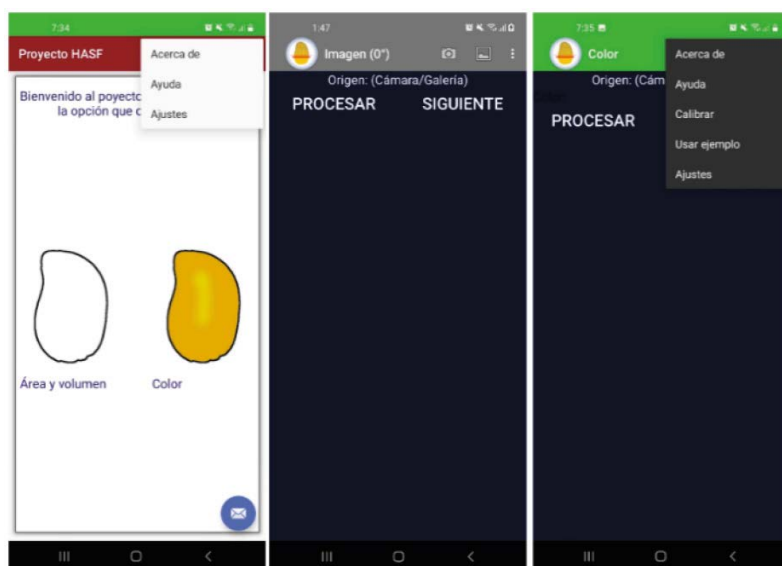


Figura 1. Ventana de selección del proceso y ventanas iniciales para cada proceso (cálculo del área y volumen, y medición de color).

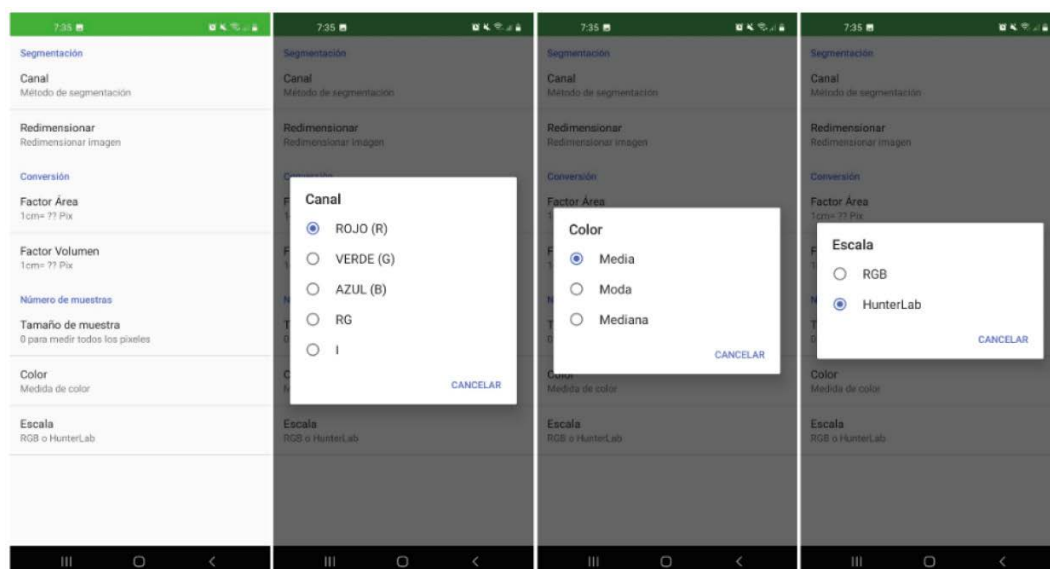


Figura 2. Ventana de ajustes y configuración.

Captura: la aplicación tiene la capacidad de leer una imagen digital desde el almacenamiento interno, o capturarla directamente con la cámara digital del dispositivo, además de incluir una imagen de ejemplo.

Procesamiento de las imágenes digitales: las operaciones de procesamiento son comunes al análisis posterior, ya sea para calcular el área y volumen del producto, o bien, para medir el color en la superficie, y se realizan de acuerdo con el siguiente algoritmo.

Conversión a escala de grises: una vez leídos los bytes de la imagen digital, la aplicación puede generar una imagen en escala de grises con base en un canal de acuerdo con la configuración establecida por el usuario, esta imagen no se despliega en la pantalla.

Binarización: la aplicación realiza este proceso a través del método de máximos locales, para ello se genera un histograma de frecuencias y se busca la mayor frecuencia en los niveles bajo (cerca de cero) y en los niveles altos (cerca de 1), posteriormente se busca el nivel de mínima frecuencia entre los máximos locales, el cual se establece como umbral para la clasificación de los píxeles de la imagen en escala de grises, esta imagen no se despliega en la pantalla.

Etiquetado de objetos: en la imagen binaria se realiza un etiquetado de objetos para identificar el objeto del centro (fruto), esta imagen no se despliega en la pantalla.

Erosión: a la imagen binaria se le aplica un proceso de erosión mediante un elemento estructural de 3×3 . Esta imagen no se despliega en la pantalla.

Resta de imágenes: para identificar el contorno del fruto se aplica una resta de imágenes, a la imagen binaria se resta la imagen producto de la erosión. esta imagen se combina con la imagen original y ambas se despliegan en la pantalla del dispositivo.

Análisis de las imágenes digitales

Estimación del área y volumen: la aplicación estima estas dos propiedades mediante el método de particiones, para ello se combina la información contenida en la imagen con los objetos etiquetados y la información contenida en la imagen del contorno del objeto del centro, posteriormente se despliega el resultado en la pantalla. La aplicación también incluye un procedimiento de calibración (Figura 3).

Medición del color: para obtener las componentes de color, la aplicación combina la información en RGB de la imagen original con la información de la imagen con los objetos etiquetados, considerando únicamente el objeto del centro. De acuerdo con la configuración establecida por el usuario (Figura 4).

Retribución social

Esta tecnología se encuentra a disposición de técnicos, investigadores y productores hortofrutícolas de México.

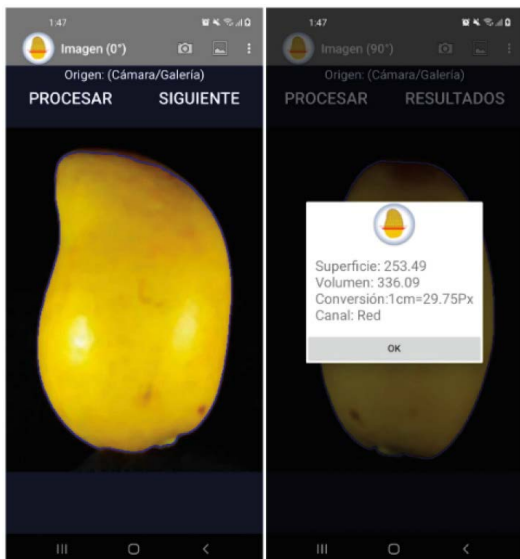


Figura 3. Ventana de representación del procesamiento de las imágenes digitales y ventana de resultados.

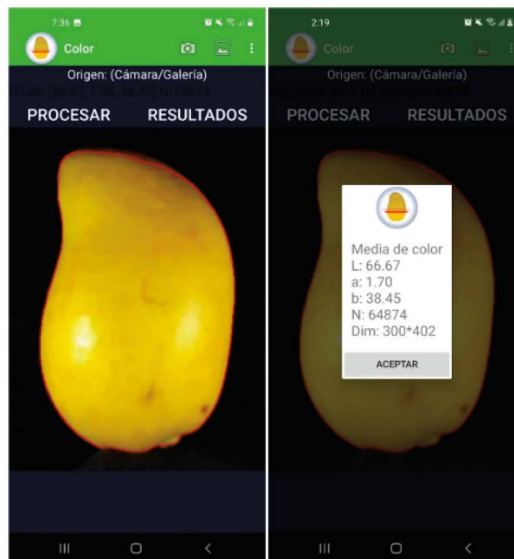


Figura 4. Ventana de representación del procesamiento de las imágenes digitales y ventana de resultados.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico	Ciencia y Tecnología Económico	Competitividad Recursos Humanos Comercio	Registro solicitado y concedido Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Transferencias tecnológicas Desarrollo de productos y servicios para la sociedad Exportación incremento (%)
Servicios	Cambia el concepto de un servicio, canal de interacción con el cliente, sistema de prestación de servicios, o conceptos tecnológicos que, de forma individual, pero muy posiblemente en combinación, conduce a una o más funciones renovadas o totalmente nuevas de servicio	Productores independientes	Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Innovación de código abierto	Filosofía o metodología pragmática que promueve la redistribución libre y el acceso al diseño final de un producto y los detalles de su implementación						

Generación de dihaploides y análisis molecular de la aptitud combinatoria general, estrategias para un mejoramiento genético sustentable

Vélez-Torres, Marcelina¹; Corona-Torres, Tarsicio²; García-Zavala, J. Jesús²; Lobato-Ortiz, Ricardo²; Pérez-Rodríguez, Paulino³; Aguilar-Rincón, Víctor H.²

¹ Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad – Fruticultura. Texcoco, Estado de México. C. P. 56264.

² Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad – Genética. Texcoco, Estado de México. C. P. 56264.

³ Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Posgrado en Estadística. Texcoco, Estado de México. C. P. 56264.

* Autor para correspondencia: velez.marcelinas@colpos.mx

Problema

En diversos programas de mejoramiento genético convencional la formación de líneas requiere largos procesos de integración y selección de poblaciones, en las cuales, a través de autofecundaciones durante al menos seis generaciones se derivan líneas homocigóticas o hasta diez ciclos de selección para la obtención de líneas altamente homocigóticas. Adicionalmente a este proceso, las líneas y la generación de híbridos demandan información del comportamiento de la aptitud combinatoria general (ACG) de los progenitores con respecto al carácter de interés. Por lo cual, es necesaria la evaluación de grandes cantidades de líneas, cruza y testigos en enormes experimentos de campo y a través de distintos ambientes con el fin de seleccionar a los mejores individuos. Todas estas actividades se vuelven inviables a medida que aumenta el número de líneas y las cruza posibles entre ellas, las cuales también necesitan ser evaluadas debido a que generalmente una mínima parte de los genotipos muestran un comportamiento alto con respecto al carácter deseado. Aunado a lo anterior, para evaluar la aptitud combinatoria general y caracterizar a las líneas como de baja o alta ACG el proceso requiere al menos de tres ciclos de cultivo de prueba y, además, depende de la confiabilidad y eficiencia del probador de la ACG que se utilice, el cual, a su vez, también debió ser derivado de un proceso de múltiples evaluaciones en campo.

Todos estos procesos requieren de tiempo, actividades laboriosas, recursos económicos y costos ambientales, ya que la producción en un ciclo de cultivo implica uso de suelo, agua, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, entre otros factores, de los cuales muchos son causantes de la pérdida y afectación de recursos naturales, y otros provocan daños a la salud del ser humano.

Cómo citar: Vélez-Torres, M., Corona-Torres, T., García-Zavala, J. J., Lobato-Ortiz, R., Pérez-Rodríguez, P., & Aguilar-Rincón, V. H. (2023). Generación de dihaploides y análisis molecular de la aptitud combinatoria general, estrategias para un mejoramiento genético sustentable. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.146>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

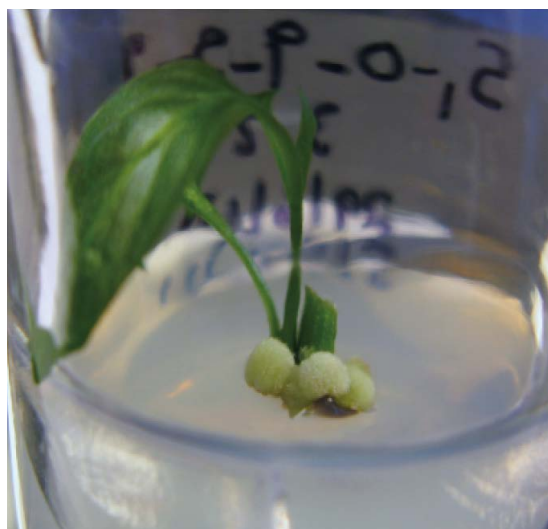
Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 49-52.

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



Solución planteada

Para potenciar y acelerar los programas de mejoramiento genético se requiere recurrir a tecnologías como la generación de dihaploides y las herramientas genómicas. Mediante el cultivo *in vitro* utilizando anteras de maíz Chalqueño se regeneraron individuos haploides ($n=x=12$), la fase de multiplicación no alteró el nivel cromosómico, y para generar los individuos dihaploides ($2n=2x=24$) se utilizó un agente duplicador de cromosomas. De esta manera, la formación de líneas altamente homocigóticas se consiguió en una o dos generaciones. Posterior a la fase de aclimatación, para incremento de semilla se realizó la autofecundación de las plantas dihaploides. Por otra parte, la selección genómica basada en el genotipado por secuenciación (GBS) utilizando marcadores moleculares de polimorfismo de nucleótido simple (SNPs) mostró ser una estrategia efectiva para clasificar a líneas de maíz Chalqueño de acuerdo con su ACG alta o baja y que, además, predice el rendimiento de sus híbridos. Esta es una metodología simple y rápida para evaluar líneas promisorias e híbridos con alto potencial productivo; su uso permite incluir un gran número de líneas y reducir el tiempo, labor, recursos y costos requeridos por los métodos clásicos de selección de líneas e hibridación. Desde el año 2003 se empezó a utilizar a la selección genómica utilizando SNPs para predicción del rendimiento de híbridos, pero no se había utilizado para evaluar la ACG de líneas de maíz, sino hasta que se realizó este planteamiento con maíz Chalqueño. Recientemente, se ha aplicado a otros genotipos de maíz y arroz. La integración de ambas metodologías y la incorporación de sus técnicas a los procedimientos de mejoramiento genético clásico, así como su implementación y adaptación a distintas especies tanto anuales como perennes, ofrecerían una gran ventaja para que los programas de mejoramiento genético durante las etapas de formación y selección de líneas e hibridación sean más eficientes y sustentables.



Vitroplanta haploide.

Retribución social

La metodología de generación de dihaploides en Chile fue parte del proyecto de investigación de Maestría de la Estudiante Marcelina Vélez Torres en el Posgrado Recursos Genéticos y Productividad-Genética del Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados. Se trabajó con poblaciones nativas de Chile Miahuateco el cual es de importancia culinaria y muestra tolerancia al ataque de plagas y enfermedades. Es una metodología que reduce de forma considerable el tiempo para la formación de líneas. El inconveniente es que la colchicina usada como duplicador de cromosomas es muy peligrosa, la solución a este obstáculo sería utilizar agentes alternativos como el Orizalín o el APM (amiprofos-methyl) productos químicos que son de menor riesgo para los humanos. La metodología del análisis molecular para conocer la ACG de genotipos de maíz fue parte del proyecto de investigación de Doctorado de Marcelina Vélez Torres, en el mismo Posgrado. Se trabajó con maíz Chalqueño, una raza nativa de México ampliamente cultivada en Valles Altos por su alta productividad y calidad. En México, investigadores del CIMMYT están utilizando esta metodología de mejoramiento en sus investigaciones, así mismo, profesionales de otros países la están implementado para otros cultivos. Ambas metodologías están disponibles para ser utilizadas por toda la comunidad encargada de hacer mejoramiento genético en especies anuales o perennes.

rs#	alleles	chrom	pos	strand	assembly#	center	protLSID	assayLSID	panelLSID	QCcode	INIFAP_10:C3KBGACXX:8:250280224	INIFAP_1:C3KBGA								
N	N	G	N	G	N	N	G50_42206	C	0	42206	+	NA	NA	NA	NA	NA	N	N		
G	NS0_140338	G	0	140338	+	NA	NA	NA	NA	NA	G	N	N	N	N	G	G	N		
N	N	N	C	C	N	N	C	C	NS0_315506	T	0	315506	+	NA	NA	NA	NA	NA		
NA	NA	NA	NA	N	N	N	N	N	N	N	T	NS0_466580	G	0	466580	+	NA	NA		
G	0	729173	+	NA	NA	NA	NA	NA	N	N	G	G	N	N	N	N	NS0_729188			
C	N	C	C	C	N	CS0_1000924	A/G	0	1000924	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	N		
G	G50_1319066	C	0	1319066	+	NA	NA	NA	NA	NA	C	C	N	N	C	N	N	C		
6	NA	0	2557916	+	NA	NA	NA	NA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NS0_255		
+	NA	NA	NA	NA	NA	C	C	C	N	C	C	C	C	C	CS0_2570034	C	0	2570034		
NA	NA	NA	NA	NA	T	N	N	T	T	T	T	T	T	T	TS0_2572921	C	0	2572921	+	NA
NA	NA	C	C	C	C	C	C	Y	C	CS0_2885461	C	0	2885461	+	NA	NA	NA	NA		
C	C	C	C	CS0_2887581	NA	0	2887581	+	NA	NA	NA	NA	NA	N	N	N	N	N		
0_2891513	G	0	2891513	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	N	N	N	G	N	G	N	G	
1703	C	0	2891703	+	NA	NA	NA	NA	NA	C	C	N	C	C	N	C	C	CS0_289		
2893618	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	C	N	N	N	N	N	T	N	NS0_2893700	NA	0		
06	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	R	R	N	N	N	N	N	G	AS0_3377129	C	0		
NA	NA	NA	NA	G	N	N	G	G	G	N	N	N	NS0_3499853	G	0	3499853	+	NA	NA	
G	G	G	N	N	G	N	G50_3947053	NA	0	3947053	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	N	
A	N	N	AS0_4069794	C	0	4069794	+	NA	NA	NA	NA	NA	C	N	N	C	N	C		
94	C	0	4723794	+	NA	NA	NA	NA	N	N	N	N	N	C	N	N	C	CS0_472		
NA	NA	NA	NA	NA	NA	C	N	N	C	N	N	NS0_4864150	A	0	4864150	+				
NA	R	G	G	G	R	G	R	R	G50_4864440	T/C	0	4864440	+	NA	NA	NA	NA	NA		
N	N	N	N	N	N	NS0_4883051	G	0	4883051	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	G	N		
T	TS0_4883257	G	0	4883257	+	NA	NA	NA	NA	NA	G	N	N	G	N	N	N	N		
550	G	0	5074550	+	NA	NA	NA	NA	NA	G	G	N	G	N	N	G	N	G	NS0_507	
0	5191061	+	NA	NA	NA	NA	NA	T	N	N	N	N	N	T	N	NS0_5191084	T			
NA	NA	NA	NA	NA	NA	C	C	C	N	N	N	C	NS0_5320918	C	0	5320918	+			
NA	NA	NA	C	N	N	N	N	N	N	NS0_5392776	A	0	5392776	+	NA	NA	NA	NA		
N	N	C	N	C	C	CS0_5434045	G	0	5434045	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	N		
50_5440070	A/G	0	5440070	+	NA	NA	NA	NA	NA	N	R	N	N	N	N	N	G	A		
0	5565756	+	NA	NA	NA	NA	NA	C	C	N	C	C	C	C	C	CS0_5565766	C			
7	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	C	C	N	N	C	C	C	C	CS0_5633969	G	0		
NA	NA	NA	NA	N	G	N	N	G	G	G	G	G	G50_5694118	NA	0	5694118	+	NA	NA	
N	N	N	N	N	N	N	N	NS0_6310319	A	0	6310319	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
C	N	N	N	NS0_6592686	G	0	6592686	+	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N	N	N	N		

Matriz de datos genotípicos obtenida a partir de GBS SNPs para Selección Genómica.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Productores independientes	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico	Ciencia y Tecnología Económico Educación	Competitividad Recursos Humanos	Número de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro	Comunidades Agrarias	Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)		Responsabilidad Ambiental		Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible						



Captación de agua de lluvia para fortalecer la autosuficiencia alimentaria

Benito Rodríguez-Haros¹; Enriqueta Tello-García^{2*}

¹ Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra, División de Ciencias Sociales y Administrativas, Departamento de Estudios Sociales, sede Salvatierra. Avenida Universidad No. 600, Ejido de Janicho, Salvatierra, Guanajuato.

² Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Postgrado en Estudios para el Desarrollo Rural, Carretera México Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56264.

* Autor de correspondencia: tello.enriqueta@colpos.mx

Problema

La FAO menciona que aproximadamente 1,000 millones de personas viven en lo que se define como pobreza absoluta, con ingresos diarios inferiores a un dólar estadounidense. En los países en desarrollo, la desnutrición es la causa principal de mortalidad de la mitad de los niños, y quienes sobreviven y llegan a ser adultos enfrentarán un futuro limitado por la distribución desigual de los alimentos. La falta de vivienda, acceso limitado a la educación, falta de oportunidades de empleo, entre otros aspectos, aumentan el problema. El hambre no es un factor natural en un planeta que puede producir alimentos suficientes para la población, más bien, el problema reside a la omisión humana y a la pobreza como causas radicales. contradictoriamente, a principios de los años noventa alrededor del 80% de la población infantil catalogada como desnutrida vivían en países en desarrollo donde se producían excedentes de alimentos. La lucha contra el hambre será cada vez más difícil, a medida que la población aumente y más gente del medio rural emigre a las áreas urbanas, pero, sobre todo, si los procesos de desigualdad continúan.

Solución planteada

El factor clave es buscar opciones que fortalezcan el acceso de alimentos saludables, adecuados e inocuos en todos los hogares, buscando la autosuficiencia alimentaria. Esto significa, que, no solamente los alimentos deben estar disponibles sino también que la gente tenga capacidad de comprarlos. Entre las estrategias para aumentar la autosuficiencia alimentaria se encuentran:

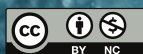
- Aumento de la producción y productividad de alimentos a nivel local
- Mejorar los ingresos económicos de la gente
- Mejoramiento de los sistemas de distribución de alimentos

Cómo citar: Rodríguez-Haros, B., & Tello-García, E. (2023). Captación de agua de lluvia para fortalecer la autosuficiencia alimentaria. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.157>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 53-56.

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



En términos generales, en la gráfica se presentan temperaturas adecuadas durante todo el año (media anual de 19.1 °C) para la producción de cultivos; sin embargo, la precipitación a pesar de ser abundante (promedio anual de 850.3 mm) su distribución temporal se concentra mayormente en los meses de mayo-noviembre, presentando una reducción significativa en el mes de julio, conocido localmente como “la canícula” y, es esa reducción en la precipitación el fenómeno que afecta mayormente los rendimientos de los cultivos tradicionales de la región, entre ellos el maíz, sorgo, cacahuete, frijol y garbanzo. En los meses de diciembre-abril corresponde al periodo de sequía, y respecto a la temperatura, eventualmente se han presentado heladas atípicas afectando significativamente a los cultivos de riego; la precipitación que se presenta en el periodo diciembre-abril, a pesar de ser escasa para la agricultura de temporal-convencional, si es de gran relevancia para la flora y fauna nativa, e incluso podrían llegar a presentarse escurrimientos, sobre todo en el mes de febrero y abril.

La distribución de las precipitaciones en la zona de la estación 11024 Guanajuato, ha estimulado el desarrollo de técnicas y prácticas de cultivo tendientes a maximizar el uso del agua almacenada en los suelos; así, se han desarrollado “cultivos en relevos” de maíz-garbanzo, maíz-cacahuete; y en zonas donde es posible el acceso a otras fuentes de agua como lo puede ser: agua de pozo, o agua de enlame (localmente conocida como “agua de olla”) se puede dar un riego para adelantar la siembra y continuar el desarrollo del cultivo con agua de lluvia (localmente conocido como “cultivo de punta”); también se realizan encauzamientos de escurrimientos de caminos y derivación de pequeños arroyos.

El periodo vegetativo o estación de crecimiento vegetal, corresponde al periodo de tiempo comprendido entre B y C en la gráfica y se refiere al periodo en que teóricamente convergen humedad y precipitación adecuadas para el desarrollo de los cultivos (de finales de mayo a mediados de noviembre). Las áreas fuera de la campana corresponden al tiempo limitado por la falta de humedad (A-B) o bien por la presencia de heladas (C-A); otro calculo, que no se debe perder de vista, es que la precipitación de un milímetro de lluvia equivale a la precipitación de un litro de agua por metro cuadrado.

La selección de cultivos para las condiciones de precipitación y temperatura representadas por la estación 11024 Guanajuato es un reto más que deberá seguirse investigando; ya se mencionaron maíz, sorgo, cacahuete, frijol y garbanzo, como los cultivos tradicionales que han sido adaptados a la región y acompañados por diversas estrategias de manejo agronómico y la captación y conservación del agua de lluvia *in situ*, contribuyendo a la disponibilidad de alimentos básicos para las familias más vulnerables por su condición socioeconómica y de acceso a alimentos nutritivos y saludables, quedando pendiente la investigación de otras especies vegetales con mayor valor nutrimental y disponibilidad en el mercado.

Retribución social

El reto que supone el aumento de la población y la escasez del suministro de agua, tanto en las zonas urbanas como rurales, es definir estrategias para la gestión integral de los recursos hídricos, como lo es, la implementación de los sistemas de captación de agua de lluvia y mejorar los sistemas existentes para optimizar más eficientemente su funcionamiento,

con la finalidad de tener alternativas para almacenar, ahorrar y aumentar las reservas de agua, así como impulsar la producción de alimentos con poca demanda de agua (Figura 2).



Figura 2. Captación de agua de lluvia y producción de alimentos.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Poblaciones en particular	Primario: Agricultura	Social Económico Ambiental	Responsabilidad Ambiental Salud Pública	Capacitación	Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Reducción de mortalidad
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible		Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo						

Aceite esencial de *Calendula officinalis* L. y su uso antibacterial contra *Salmonella enterica* y *Escherichia coli*

Ruiz-Posadas, Lucero del Mar^{1*}; Rodríguez-López, Víctor A.^{†1}; Cadena-Iñiguez, Jorge²; Delgadillo-Martínez, Julián¹; San Miguel-Chávez, Rubén¹; Salazar-Aguilar, Sandra¹; Valdez-Carrasco, Jorge M.¹

¹ Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México. C.P. 56264.

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

* Autor para correspondencia: lucpo@colpos.mx, saguilars@colpos.mx

Problema

El riesgo de contraer enfermedades por consumir alimentos contaminados con *Salmonella enterica* y *Escherichia coli* es muy alto en países en vías de desarrollo, aunado a lo anterior, se ha encontrado *E. coli* en heridas de la piel, debido a poco cuidado sanitario de un gran sector de la sociedad. En México, estas infecciones son un problema de interés público debido a la multi resistencia a antibióticos que reduce las opciones de tratamiento. La resistencia a antimicrobianos (RAM), es una de las diez principales amenazas de salud pública por lo que el tratamiento y control de las infecciones se vuelve complicado, y los medicamentos ineficaces provocando la persistencia de infecciones, aumentando el riesgo de propagación de enfermedades que afectan la calidad de vida de una gran parte de la población. Es por esto que surge la necesidad de buscar soluciones que mitiguen estos padecimientos y que no permitan el desarrollo de resistencia, por lo que el uso de plantas aromáticas y medicinales (PAM) se convierte en una valiosa alternativa ya que su composición fitoquímica es rica en metabolitos de tipo terpenoide con actividad antimicrobiana. El estudio de las PAM es clave para vincular el tratamiento tradicional de las enfermedades con el conocimiento científico, haciendo sinergia en el descubrimiento de nuevos compuestos que mitiguen las dolencias de la población. Dentro del grupo de plantas medicinales usadas en México se encuentra *Calendula officinalis* L. (Figura 1), que contiene compuestos químicos que le confieren numerosas propiedades de interés para el sector industrial, cosmético y farmacéutico. Se utiliza como desinfectante,

Cómo citar: Ruiz-Posadas, L. del M., Rodríguez-López, V.A.[†], Cadena-Iñiguez, J., Delgadillo-Martínez, J., San Miguel-Chávez, R., Salazar-Aguilar, S., & Valdez-Carrasco, J.M. (2023). Aceite esencial de *Calendula officinalis* L. y su uso antibacterial contra *Salmonella enterica* y *Escherichia coli*. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.159>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 57-60.

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





Figura 1. (A) cultivo y (B) cosecha de caléndula en el campus Montecillo del Colegio de Postgraduados.

antiespasmódico y diurético, tiene propiedades cicatrizantes y las hojas trituradas se aplican de manera tópica sobre las heridas. La aplicación tópica de infusión de flores se usa como antimicótico y antiséptico en heridas, esguinces y conjuntivitis. Las pruebas clínicas de formulaciones cosméticas que contienen el extracto no provocaron irritación o sensibilización. Por otra parte, se ha demostrado mediante análisis toxicológicos que el extracto alcohol/agua con dosis de hasta $500 \text{ mg kg}^{-1} \text{ día}^{-1}$ no produce cambios significativos en la masa corporal en ratas; considerándose una dosis de seguridad de 300 mg para una persona de 60 kg .

Solución planteada

Desarrollar una formulación con efecto antibacterial contra *S. enterica* y *E. coli* con base en la PAM *Calendula officinalis*, sin efectos secundario y citotóxicos y que no genere resistencia antimicrobiana. La actividad antibacteriana del AE se evaluó mediante el pro-

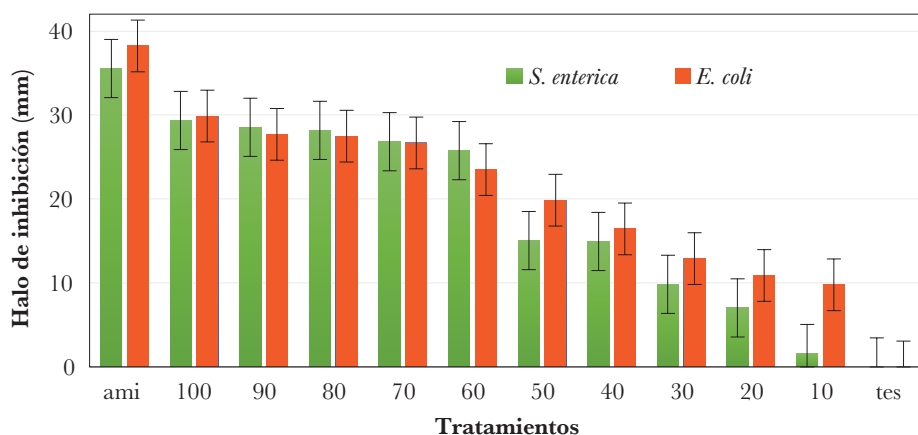


Figura 2. Halos de inhibición del crecimiento bacteriano de *Salmonella enterica* y *Escherichia coli* frente al AE de caléndula. ami: amikacina 250 mg/mL , AE (100-10%), tes: testigo (agua destilada). Cada punto es el promedio de 7 repeticiones \pm ES. Letras diferentes corresponden a tratamientos estadísticamente distintos ($p > 0.0001$, $\alpha = 0.05$, Tukey).

toloco de susceptibilidad a la difusión del disco Kirby-Bauer. Se determinaron grupos de susceptibilidad (Figura 2). *E. coli* resultó ser susceptible a los tratamientos de 70 a 100% de AE, con diámetros promedio de inhibición de la presencia bacteriana de 27, 28, 28.5, y 30 mm respectivamente, mientras que las concentraciones de 40-60 % tuvieron un efecto intermedio (16, 20 y 23 mm). Todos los niveles de dilución mostraron un efecto visible y tuvieron un brillo verde metálico debido a la rápida fermentación de la lactosa y producción de ácidos fuertes, como se muestra en la Figura 3.

S. enterica fue susceptible a los tratamientos del 100 al 60% de dilución del AE, con diámetros promedios de 29, 28.5, 28, 27 y 26 mm respectivamente, mientras que las concentraciones de 50 y 40% tuvieron un efecto intermedio (15 mm).

Concentración mínima Inhibitoria (CMI)

Se obtuvo por medio de la técnica de dilución en agar. La CMI es la concentración mínima de un fármaco que extermina al 99.9% del inóculo. El método se basó en la preparación de una serie de cajas Petri con medio de cultivo EMB y LB, a los cuales se le agregó el AE de caléndula en distintas concentraciones. Luego se inocularon cada una de las placas con una suspensión estandarizada de 108 UFC de *S. enterica* y *E. coli*. Las pruebas se examinaron después de incubar a 35 ± 2 °C por 24 h bajo condiciones aeróbicas y se determinó la concentración inhibitoria mínima (CIM) del AE frente a la bacteria. El valor de CIM utilizados para indicar que se trata de una cepa sensible es ≤ 4 ($\mu\text{g mL}^{-1}$), intermedio de 8 a $16 \mu\text{g mL}^{-1}$ y de $\geq 32 \mu\text{g mL}^{-1}$ para cepas resistentes.

Las pruebas realizadas demostraron que la CMI del aceite esencial de *C. officinalis* contra *S. enterica* y *E. coli* fueron de $10 \mu\text{g mL}^{-1}$ y $12 \mu\text{g mL}^{-1}$ respectivamente. Los efectos reportados están relacionados con la presencia de germacreno en este aceite esencial, que actúa directamente sobre la membrana bacteriana inhibiendo el crecimiento de microorganismos fúngicos y bacterianos. Otros resultados han mostrado que los aceites esenciales pueden inhibir el ciclo del ácido tricarbóxico (TCA) del metabolismo de la respiración bacteriana, afectando el consumo de oxígeno de las bacterias, causando su muerte. El AE de tomillo, por ejemplo, presenta actividad antimicótica desde concentraciones al 10%, siendo mejor desde el 30% (Figura 4).



Figura 3. Halos de inhibición del crecimiento de *Escherichia coli*. A) testigo positivo: amikacina, B) testigo negativo: agua destilada y C) AE de *Calendula officinalis* al 100% de concentración.

Retribución social





Se trata de una formulación que controla el crecimiento de *Candida albicans* y puede ser utilizada por pacientes inmunosuprimidos (enfermos con cáncer, con VIH), o con enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión. Dicha formulación se encuentra a disposición del sector salud y su uso ha tenido buenos resultados en pacientes con diversos grados de infección.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Poblaciones en particular	Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria)	Social Económico	Ciencia y Tecnología Económico Salud Pública	Competitividad Recursos Humanos Comercio	Numero de tesis
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible						Número de egresados (Lic. M.C., D.C.)
Innovación disruptiva	Ayuda a crear un nuevo mercado y que es capaz de perturbar de tal forma un mercado existente que en pocos años lo desplaza o desaparece.						Desarrollo de productos y servicios para la sociedad
			Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
							Reducción de mortalidad



Uso alternativo del grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) para la elaboración de salsa macha

Porog-López, Kathia M.¹; Avendaño-Arrazate, Carlos H.^{2*}; Utrilla-Vázquez, Marycarmen¹; Martínez-Bolaños, Misael²

¹ Universidad Politécnica de Tapachula. Carretera Tapachula - Puerto madero KM, 24+300, Tapachula, 30830 Tapachula de Córdoba y Ordoñez, Chiapas.

² INIFAP-Campo Experimental Rosario Izapa. Km 18 Carr. Tapachula-Cacahoatán, Tuxtla chico, Chiapas. CP. 30870.

* Autor para correspondencia: avendano.carlos@inifap.gob.mx

Problema

La actividad cacaotera es un sector muy importante en México se producen 28, 105.8 toneladas de cacao al año y solo en Chiapas se produce el 34.86% de la producción nacional, participan aproximadamente 45 mil familias de productores. La producción anual está valorada en \$1,176,811.1 (miles); sin embargo, toda la producción de granos de cacao va dirigida principalmente a la elaboración de chocolate, dejando de lado las oportunidades de utilizar el grano en la elaboración de otros productos o subproductos. Tener un reducido catálogo de productos a base de cacao, no da lugar a la competitividad dejando a los consumidores sin opciones de compra y reduciendo las oportunidades de venta para los comerciantes; por lo que es importante buscar otras oportunidades como bebidas y salsas. Las salsas, al igual que el consumo de chile como acompañamiento en las comidas son parte esencial de la gastronomía y de la cultura mexicana. Se tiene registro del consumo de chile en la sociedad mexicana desde la época prehistórica en donde los habitantes originarios mezclaban chile con cacao; sin embargo, en la actualidad no son tan populares las recetas que utilicen esta semilla; a excepción del mole, que no es catalogada como una salsa de acompañamiento, en donde el cacao convertido en chocolate es un ingrediente importante y que es consumido a nivel nacional e internacional.

Cómo citar: Porog-López, K.M., Avendaño-Arrazate, C. H., Utrilla-Vázquez M., & Martínez-Bolaños, M. (2023). Uso alternativo del grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) para la elaboración de salsa macha. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.161>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 61-67.

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



Solución planteada

La salsa macha tradicional es de acompañamiento casero con consistencia de pasta, hecha con chiles serrano y morita fritos, molidos con ajo y sal. A veces se le agrega cacahuete frito y molido. Se encuentra en presentaciones de pasta y líquida; esta última contiene además aceite de oliva. Después de mezclar los ingredientes, la salsa se separa y la pasta de chiles se asienta (precipita). Es posible utilizar solamente el aceite coloreado o revolver todo y usar la salsa más espesa. Para solucionar el problema de un catálogo de productos limitado se propuso el uso alternativo del grano de cacao en la elaboración de salsa macha con la innovación tecnológica de la adición de nibs de cacao fermentados y no fermentados tostados a diferentes temperaturas para despertar diferentes aromas como florales y a chocolate, en sustitución del cacahuete de la receta tradicional. Para el uso alternativo del grano del cacao como base para la obtención de salsa tipo macha se propusieron cuatro tratamientos (Figura 1).

Los pasos que se siguieron de acuerdo con cada tratamiento se presentan en el diagrama de flujo que se presenta en la Figura 2.

Análisis sensorial

Para el análisis sensorial de productos se utilizó una prueba hedónica de 4 puntos de escala, evaluando parámetros de sabor, color, olor y apariencia.

Prueba hedónica de escala de 4 puntos

Descripción de la tarea de los panelistas: a los panelistas se les pidió evaluar muestras codificadas de cuatro productos, indicando cuanto les agrada cada muestra, en una escala de 4 puntos. Para ello los panelistas marcaron una categoría en la escala, que va desde, me gusta mucho hasta me disgusta mucho. En esta escala es permitido asignar la misma categoría a más de una muestra.

Presentación de las muestras: las muestras se presentan en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de tres dígitos. Cada muestra tuvo un código diferente. El orden de presentación de las muestras fue aleatorizado y balanceado para cada panelista. En un orden de presentación balanceado, cada muestra se sirve en cada una de las posibles posiciones que puede ocupar (primera, segunda, tercera, etc.) un número igual de veces. Además, se hizo una encuesta a diferentes edades para el gusto para cada tipo de muestra

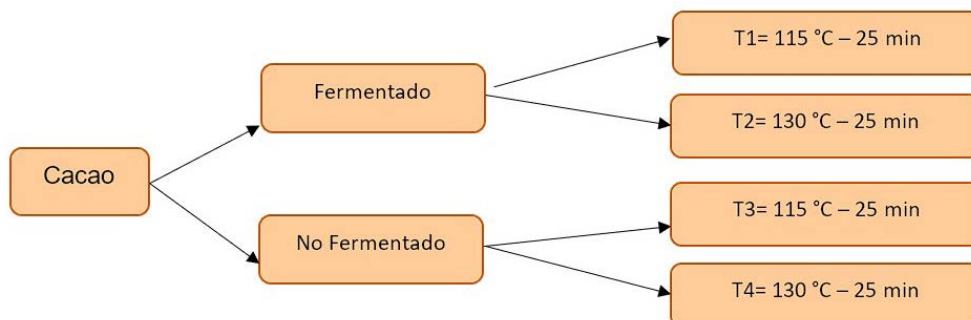


Figura 1. Tratamientos usados para la elaboración de la salsa tipo macha.

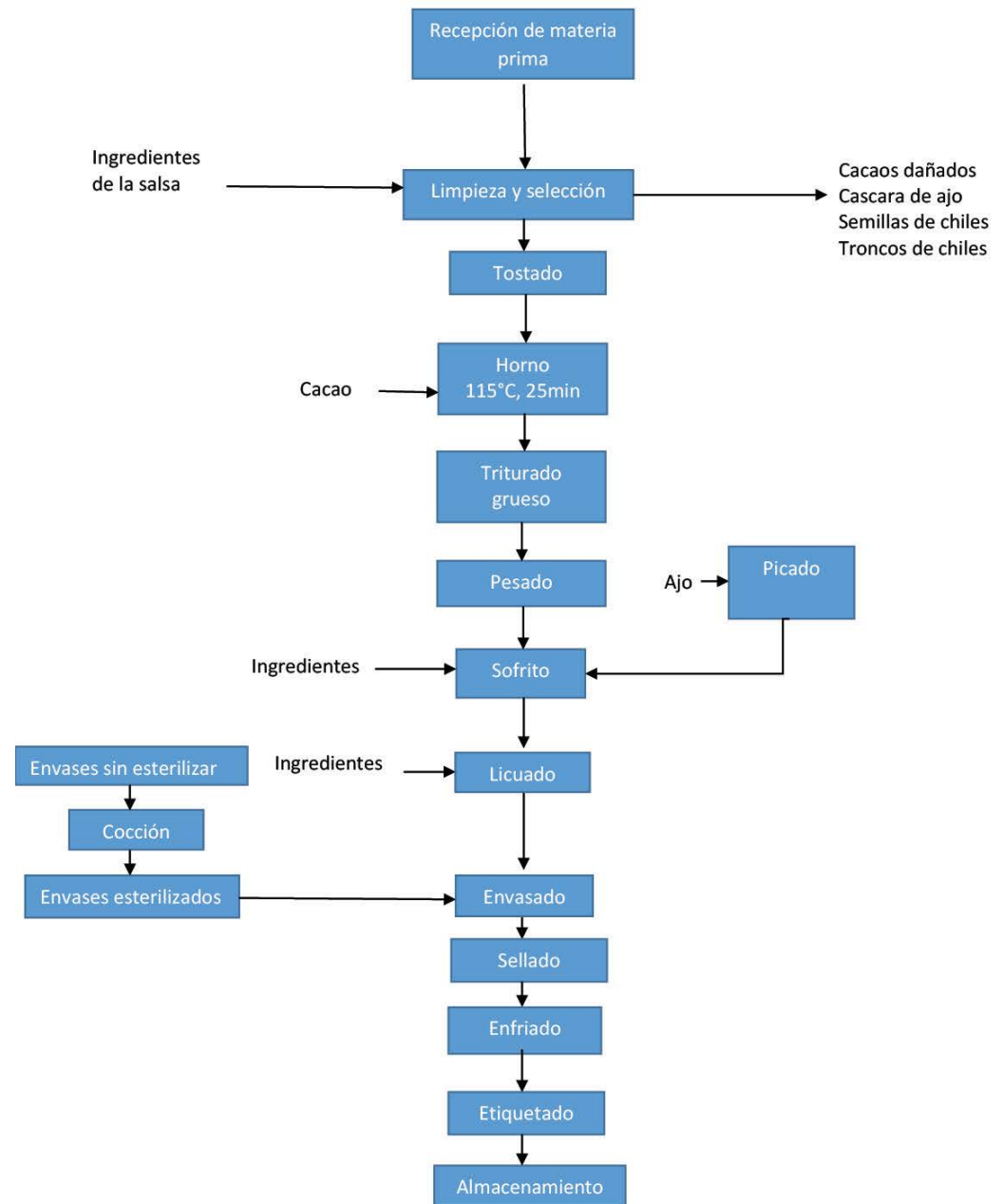


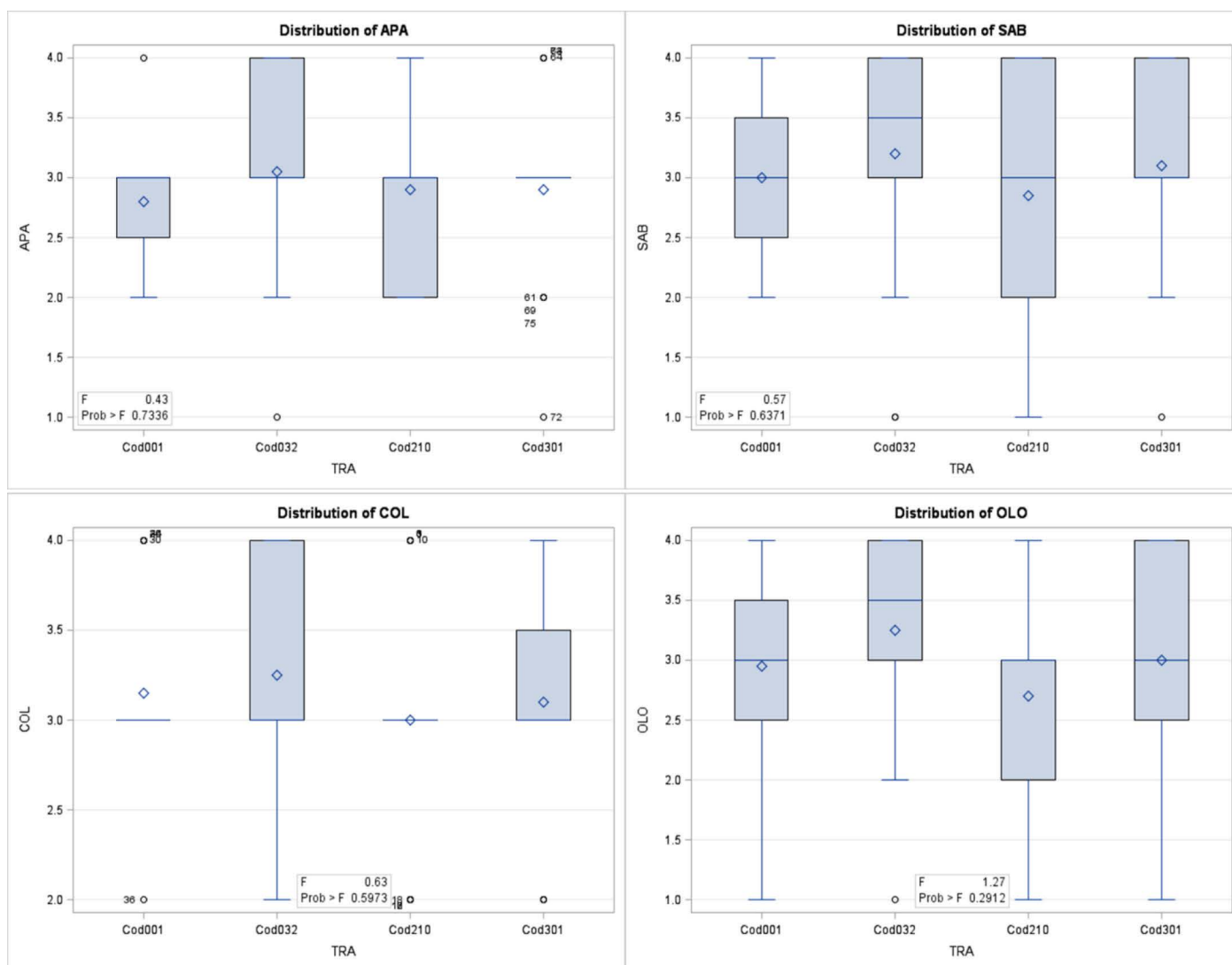
Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de cuatro tipos de salsa macha, una por tratamiento.

de salsa (Tratamiento). Los resultados se les aplicó un análisis de comparación de medias, de acuerdo con Duncan.

De acuerdo con el análisis de los datos sensoriales, no hubo diferencias estadísticas entre los cuatro tipos de salsa macha, que correspondió a cada tratamiento; sin embargo, como se puede observar en el Cuadro 1 y Figura 3, si hubo preferencia por el tratamiento T1 (Cod 032), donde se utilizó cacao fermentado y tostado a 115 °C. En todas las salsas se presentaron rangos de preferencia de 2 hasta 4 para la apariencia (APA), de 1 hasta 4 en sabor (SAB), color (COL) y olor (OLO) (Figura 3).

Cuadro 1. Análisis de comparación de medias de las variables apariencia, olor, sabor y color.

Apariencia			Olor			Sabor			Color		
Tra	Med	Gpo	Tra	Med	Gpo	Tra	Med	Gpo	Tra	Med	Gpo
032	3.05	a	032	3.25	a	032	3.2	a	032	3.25	a
210	2.9	a	301	3.0	a	301	3.1	a	001	3.15	a
301	2.9	a	001	2.95	a	001	3.0	a	301	3.1	a
001	2.8	a	210	2.7	a	210	2.85	a	210	3.0	a

**Figura 3.** Desviación estándar de las variables Apariencia (APA), Olor (OLO), Sabor (SAB) y Color (COL) con N=20.

La prueba hedónica, indicó que el mejor tratamiento fue el T1, donde se utilizó cacao fermentado con 115 °C (Cod 032) y además fue la más preferida en los rangos de edades desde los 31 hasta los 64 años de edad (Figuras 4 y 5). La presentación (envase y etiqueta) fue diseñada de acuerdo con el branding de marca (Figura 6 y 7).

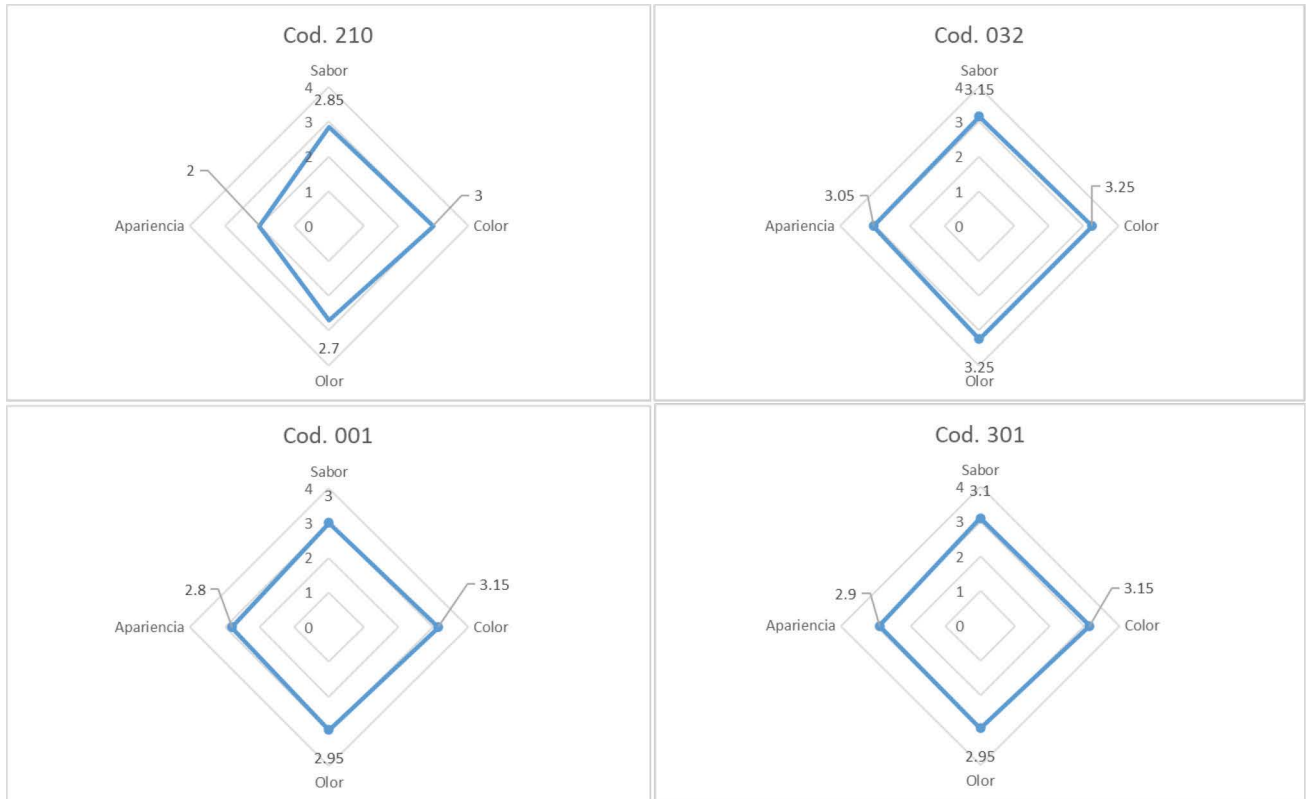


Figura 4. Resultados de la prueba Hedónica de cuatro salsas tipo macha.

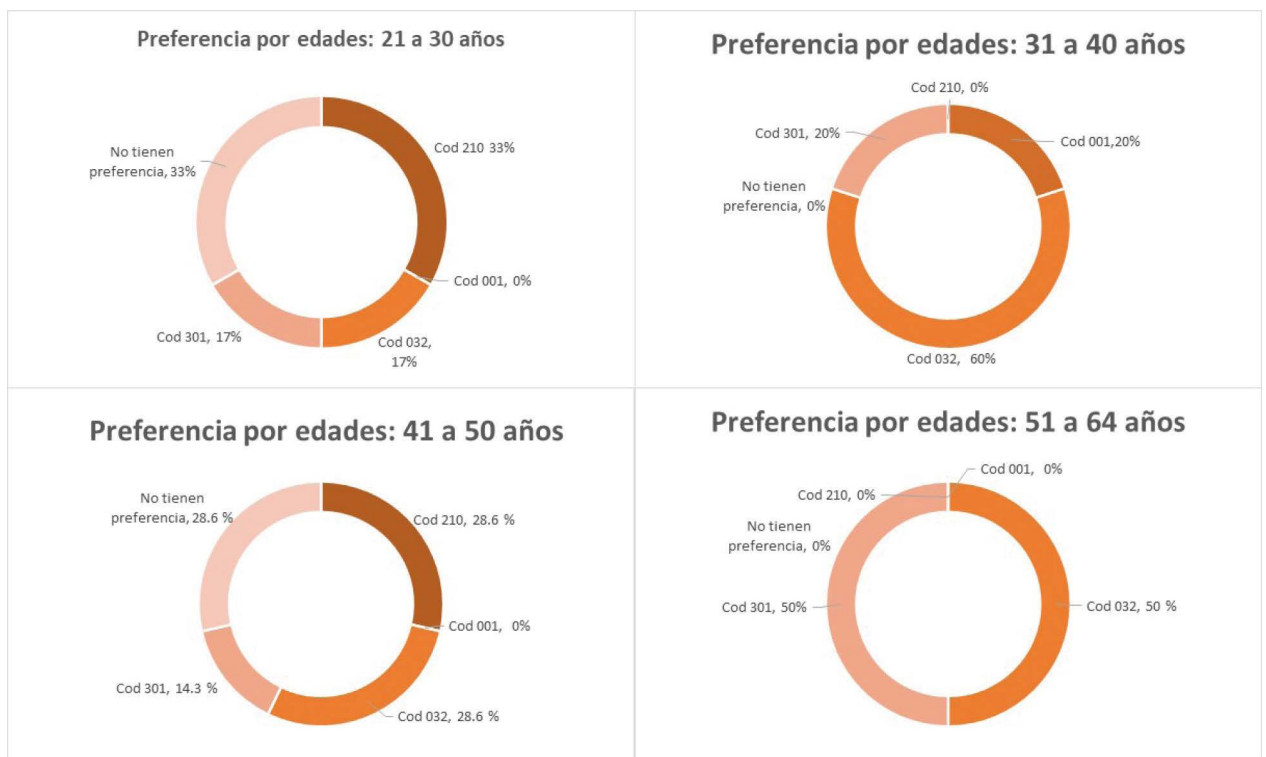


Figura 5. Resultados de la prueba Hedónica de cuatro salsas tipo macha.



Figura 6. Presentación de las cuatro salsas tipo macha, de acuerdo a cada tratamiento.



Figura 7. Presentación comercial de la salsa tipo macha (T1; Cod 032).

Estudio de mercado

Se aplicó una encuesta a 20 participantes en un centro comercial que fueron seleccionados después de contestar positivamente a las preguntas: “¿Consumes picante?, y ¿consumes productos gourmet?”, donde el 75% de los encuestados fueron mujeres y 25% hombres con edades entre 19-55 años. La encuesta consistió de 11 preguntas de las cuales se pudo determinar que, 95% de los participantes no había escuchado hablar sobre salsas derivadas del cacao, 45% consume productos gourmet con frecuencia (una vez por semana) y productos artesanales una vez por mes. El 60% de los encuestados compran los productos gourmet/artesanales que consumen en el supermercado. El 50% compra salsa picante, una vez cada 15 días y el 60% prefiere una intensidad moderada de picante. El 95% dijo que el sabor es la cualidad más importante del producto en comparación con la presentación y la publicidad, pero en la pregunta “En una escala del 1 al 5, ¿Qué tanto influye la presentación del producto en que decidas comprarlo?” El 70% contestó la escala 3 (35%) y 4(35%) y el resto contestó 5(30%), por lo que se sugiere que la presentación si importa, pero no más que el sabor. Se les preguntó también que si tomando en cuenta lo mostrado en la imagen (Figura 6) ¿Estarían interesados en comprar este producto en el futuro?, el 95% dijo que sí, el otro 5% fue un quizás, y 25% estaría dispuesto a pagar \$100 pesos (US\$5.00) por el producto.

Retribución social

Esta tecnología esta disposición de productores y productoras de cacao, empresas e interesados en la ampliación del catálogo de subproductos del cacao. El estudio forma parte de la formación profesional de estudiantes de la Universidad Politécnica de Tapachula, Chiapas, México.

INNOVACIÓN, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores Poblaciones en particular	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico	Ciencia y Tecnología Económico Educación	Competitividad Recursos Humanos Comercio Generación de empleos Capacitación	Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro		Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria)				
Modelo de negocio	Creación o reinención de un negocio						
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible		Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				





ad[®]

In extenso

El Lulo: un cultivo de oportunidad para la diversificación frutícola del subtropico mexicano

Ana Laura Olguín-Hernández; Ma. de Lourdes Arévalo-Galarza; Jorge Cadena-Iñiguez²; Cecilia B. Peña-Valdivia¹; David Jaén-Contreras*

¹ Colegio de Postgraduados, Recursos Genéticos y Productividad, Campus Montecillo, Texcoco, México.

² Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México.

* Autor de correspondencia: djaen@colpos.mx

INTRODUCCIÓN

El lulo o naranjilla (*Solanum quitoense* Lamarck) es una especie arbustiforme de la familia *Solanaceae*, sección Lasiocarpa. En Perú se le conoce como “nuqui”; en Colombia, a diferencia de Ecuador, donde la planta es conocida con la palabra española “naranjilla” o “naranjilla de Quito”, se le denomina con el vocablo “lulo” de origen quechua, otros nombres ancestrales son: “machak-ve”, en el dialecto Kamsá, Monai en el lenguaje Tunebo y los Incas se referían a él como lulum.

El lulo se cultiva en las regiones subtropicales de bosques húmedos a lo largo de la cordillera de los Andes, donde los principales productores son Ecuador, Colombia y Perú, alcanzando importancia económica con rendimientos de 7 a 15 t ha⁻¹. La planta es herbácea perenne (hasta 3 años) erecta y extendida de 1-3 m de altura con tallo grueso, lignescente, pubescente. Se puede desarrollar a una altitud de entre 1000-2500 m, cerca de corrientes de agua, suelos ligeramente ácidos (pH 5.5-6.0), húmedos, profundos y con buen drenaje y se ha reportado que interactúa con hongos micorrízicos nativos, temperaturas de 15 a 24 °C, precipitaciones entre 2000-3000 mm anuales y prospera en zonas cafetaleras bajo sombra y protegidas contra el viento (Figura 1).

La planta presenta hojas alternas, amplias, color verde por el haz, morado por el envés y superficies densamente pubescentes (Figura 2), pueden crecer hasta 60 cm de longitud, las venas de las hojas pueden ser blancas o moradas, las espinas crecen en los pecíolos, la nervadura central y las venas laterales por encima o por debajo, pero también las hojas pueden carecer de espinas dependiendo la variedad.

Los botones florales son de color morado, generalmente se agrupan en racimos de 10 o 12 (Figura 3a) y flores en cada axila que se abren en secuencia, con pétalos blancos y amarillo en el centro. Existen flores de pistilo largo, medio y corto (Figura 3b), pero sólo las de pistilo largo son fértiles (Figura 3c), la flor de lulo no produce néctar, pero produce un polen rico en proteínas utilizado por los polinizadores como abejorros e insectos.

Cómo citar: Olguín-Hernández, A. L., Arévalo-Galarza, Ma. De L., Cadena-Iñiguez, J., Peña-Valdivia, C.B., & Jaén-Contreras, D. (2023). El Lulo: un cultivo de oportunidad para la diversificación frutícola del subtropico mexicano. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.162>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 71-74.

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



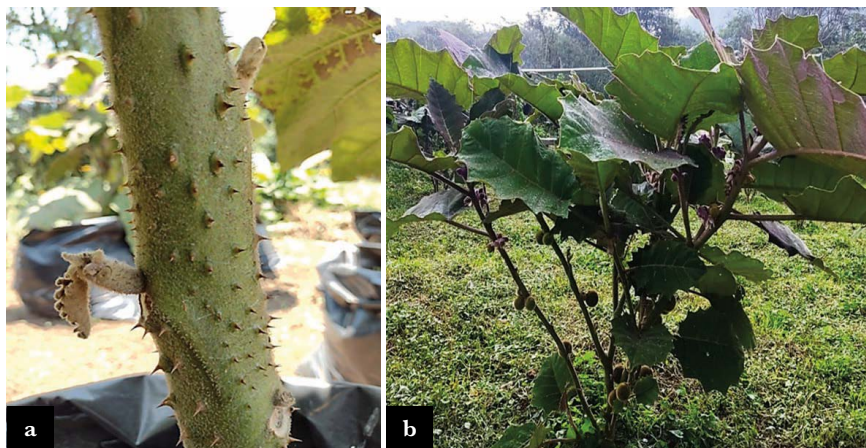


Figura 1. Tallo leñoso y con espinas característico de *Solanum quitoense* Lamarck (a); planta de lulo de 8 meses de edad (b).

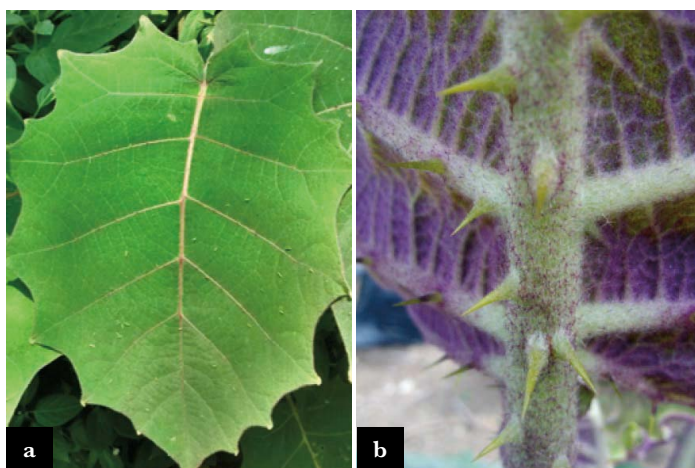


Figura 2. Vista general de la hoja de lulo: Haz de la hoja (a); envés de la hoja (b).



Figura 3. Estructura de botones y flores en lulo: Botones florales (a); flor con pistilo corto (b); flor de pistilo largo (c).

El período comprendido entre el trasplante de plantas y la formación de botones florales es de 100-120 días, registrado desde el brote floral hasta la antesis de 30-35 días. Las plantas de lulo comienzan la producción después de seis meses con variaciones dependiendo de las condiciones climáticas y prácticas agrícolas (podas, fertilización, condiciones del manejo en campo), alcanzando la máxima productividad después de dos a tres años. Mientras que los frutos alcanzan la madurez entre los 50-90 días después de la antesis (Figura 4).

El fruto es esférico de 4 a 8 cm de diámetro y con peso de 40 a 100 g, la pulpa es amarillo-verde, translúcida, ácida y jugosa, su cáscara es gruesa, lisa, y de color naranja (amarillo intenso) brillante en estado maduro, los tricomas en la epidermis pueden ser eliminados frotando un paño limpio (Figura 5). De sabor ácido y contenido de azúcares de aproximadamente 3%, tiene alto contenido de vitaminas y minerales. Por su peculiar sabor el lulo es apreciado por la industria alimentaria para la elaboración de jugos, mermeladas, confitados, licores, refrescos, salsas, además ofrece compuestos activos para la industria farmacológica.

Sus semillas son numerosas (600 a 1200 por fruto) de forma ovalada plana, de entre 2.5- a 4 mm de largo, y de color amarillo verdoso (Figura 6). Su germinación toma de 11 y 20 días después de la siembra (Lim, 2013). Las plántulas que se generan a partir de las



Figura 4. Flores en grupos axilares, hermafroditas, actinomorfas, pentámeras, hipóginas, trísticas. Androceo de cinco estambres, anteras conniventes. Gineceo de dos carpelos soldados. Fruto baya, globosa, verde y después anaranjada. Botón floral (a); flor abierta (b); pistilo elongado (c); fruto pequeño (d).

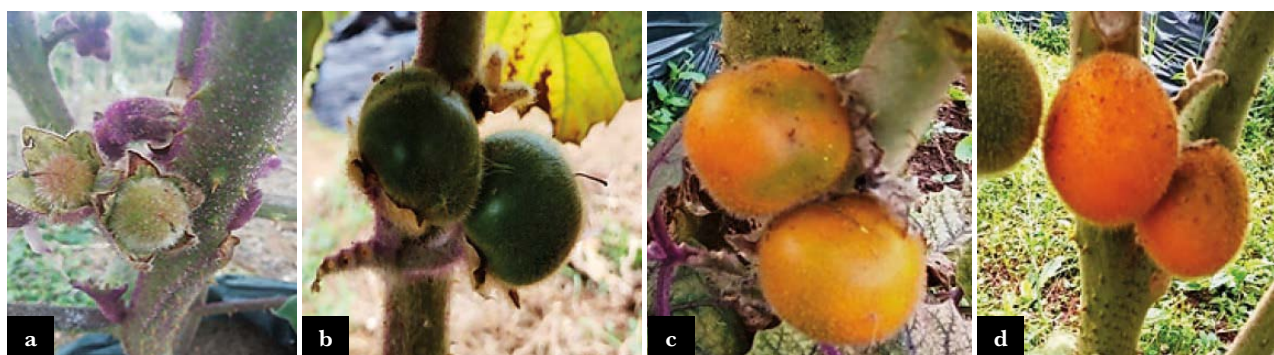


Figura 5. Crecimiento del fruto de lulo (*Solanum quitoense* Lamarck): 180 días después del trasplante (a); fruto inmaduro (b); fruto en madurez hortícola (c); fruto con madurez comercial (d).



Figura 6. Fruto de lulo maduro y pulpa mostrando las semillas.

semillas deben permanecer en los semilleros por aproximadamente 30 días; después de este tiempo, se recomienda trasplantar a bolsas de polietileno de 454 g. Previo a su establecimiento definitivo a suelo, las especies frutícolas perennes o semiperennes requieren una etapa de vivero y se recomienda la inoculación de micorrizas para potencializar su desarrollo.

Uno de los factores más importantes que influyen en la productividad y rendimiento en el cultivo de lulo es su respuesta favorable a la fertilización orgánica e inorgánica, ya que al tener una gran área foliar es exigente en nutrientes, especialmente en nitrógeno, fósforo y potasio, por lo que un inadecuado suministro de N origina clorosis en hojas adultas, mientras que la deficiencia de P puede ocasionar cambios de color de verde-morado a verde-rojizo en hojas inferiores. En cuanto a la deficiencia de potasio se manifiesta mediante un moteado de color amarillo.

Considerando los aspectos que favorecen el desarrollo de lulo es factible establecer huertas de lulo bajo condiciones climáticas presentes en México, lo que representaría una oportunidad para diversificación de la producción frutícola del país, considerando que es necesario desarrollar una cultura en el consumo de este fruto, pero también, se debe producir lulo con los requerimientos del mercado de exportación ya que existe una demanda creciente en Estados Unidos, debido a la creciente ola de migración sudamericana, donde el lulo es ampliamente conocido.

Producción de heliconias en municipios de Veracruz

Carrera-Alvarado, Gisela¹; Velasco-Velasco, Joel¹; García Osorio, Cecilia²; Salinas-Ruíz, Josafat¹; Baltazar-Bernal, Obdulia^{1*}

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Km. 348 Carretera Federal Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

² Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, CP 56264, Texcoco, México.

* Autor para correspondencia: obduliabb@colpos.mx

INTRODUCCIÓN

Las heliconias son ornamentales tropicales, el 98% se distribuye en el centro y sur de América y el Caribe, se desarrollan en temperaturas entre 18 y 34 °C. Se considera que tienen amplias perspectivas en la producción de flor de corte debido a su belleza y durabilidad en florero. La belleza de la flor de heliconia radica en las brácteas que componen las inflorescencias con atractivos colores y tamaños, generando una explosión de color, de una elegancia rara y su uso en arreglos florales evoca una sensación tropical de impacto en el espectador.

En las últimas décadas el segmento de mercado de flores tropicales ha aportado nuevas variedades lo cual genera diversificación y un nicho con alto potencial de explotación. Las heliconias como género han recibido una atención significativa de los mejoradores de plantas, generando híbridos y cultivares en el mercado, y se han registrado 148 especies y 1,066 cultivares (Heliconia International Society tiene un registro (www.heliconia.org)).

México se ha posicionado únicamente como un importante productor de flores del ave de paraíso. Sin embargo, el cultivo de heliconias se ha incrementado principalmente en los estados de Chiapas, Veracruz, Campeche y Tabasco, donde se han identificado 12 especies. En Veracruz existe un total de 50 ha cultivadas con diferentes especies de heliconias como *H. bihai*, *H. stricta*, *H. rostrata*, *H. collinsiana*, *H. latispatha*, *H. wagneriana* y *H. psittacorum* en 23 fincas distribuidas en los municipios de Catemaco, Amatlán de los Reyes, Omealca, Córdoba, Fortín, Tezonapa, San Andrés Tuxtla y Santiago Tuxtla (Figura 1). En los últimos años, aunque la actividad florícola en el estado se ha realizado en el traspatio, genera ingresos económicos adicionales a los hogares rurales.

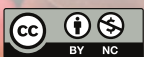
El sistema de producción de heliconias es por división de rizomas, para garantizar que la plántula sea idéntica a la planta madre y generar brotes en menor tiempo. Se ha

Cómo citar: Carrera-Alvarado, G., Velasco-Velasco, J., García Osorio, C., Salinas-Ruíz, J., & Baltazar-Bernal, O. (2023). Producción de heliconias en municipios de Veracruz. *Agro-Divulgación*, 3(1). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.143>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 3(1). Enero-Febrero. 2023. pp: 75-80.

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



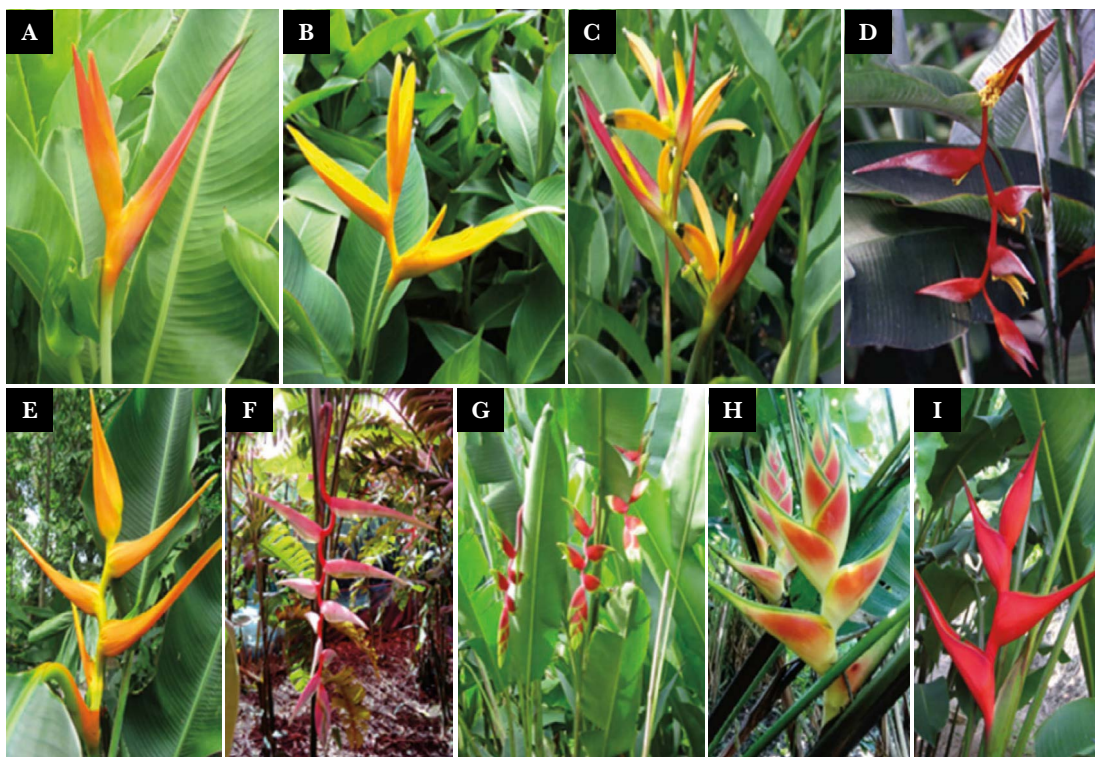


Figura 1. Especies de heliconias cultivadas en los municipios de Amatlán de los Reyes, Fortún de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz: A) tropica (*Heliconia psittacorum* × *H. spathocircinata* cv. Tropics), B) golden (*Heliconia psittacorum* × *H. spathocircinata* ‘Golden Torch’), C) Sassy (*Heliconia psittacorum* sassy), D) collinsiana (*Heliconia collinsiana* Griggs), E) latispatha (*Heliconia latispatha* Benth), F) Sexi pink (*Heliconia chartacea*, var. Sexy pink), G) rostrata (*Heliconia rostrata*, cv. Ruíz y Pavón), H) wagneriana (*Heliconia wagneriana*) e I) stricta (*Heliconia stricta*, cv. Las Cruces).

reportado que la siembra se puede hacer en hileras a distancias que dependen del vigor de las especies: 1.0-1.5 m para *H. stricta*, 2.0-2.5 m para *H. bihai* y *H. chartacea*. La nutrición se debe realizar una vez cada dos semanas con fertilizantes en complejos de 12N-9P-8K (nitrógeno-fosforo-potasio: NPK). Los mejoradores del suelo deben administrarse tres veces al año con NPK 3-1-5 y en el período de floración, se recomienda nutrir a base de potasio.

La región de Amatlán de los Reyes, Fortún de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz, México se ubica entre los paralelos 18° 50' y 19° 00' N; los meridianos 96° 52' y 97° 01' O; a una altitud de 600 y 1,800 m. El clima es semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (87%), cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (8%) y semicálido húmedo con lluvias todo el año (5%); el rango de precipitación es de 1,900 a 2100 mm y de temperatura de 18 a 24 °C. Los productores de heliconias de los municipios de Amatlán de los Reyes, Fortún de las Flores e Ixtaczoquitlán, tienen un nivel mínimo de estudios de secundaria, el tiempo promedio produciendo heliconias es 8.7 años, y esta actividad es la segunda en importancia, después del cultivo de caña de azúcar y café. El cultivo de heliconias es a campo abierto y el 50% de las superficies de producción son igual o menor a una hectárea (Cuadro 1).

Cuadro 1. Información obtenida de los productores de heliconias de Amatlán de los Reyes, Fortín de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz.

Características	Productor									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nivel de estudio	Secundaria	Secundaria	Licenciatura	Secundaria	Preparatoria	Secundaria	Secundaria	Secundaria	Preparatoria	Preparatoria
Experiencia en producción de heliconias	9	9	15	2	11	14	12	5	7	3
Actividad económica principal	Agricultor (caña de azúcar)	Agricultor (flores)	Agricultor (flores)	Agricultor (café)	Agricultor (caña de azúcar y café)	Agricultor (flores)	Agricultor (caña de azúcar)	Agricultor (flores)	Agricultor (caña de azúcar)	Agricultor (caña de azúcar)
Forma de producción	Campo abierto	Campo abierto	Campo abierto	Campo abierto	Campo abierto	Campo abierto	Campo abierto	Campo abierto	Campo abierto	Campo abierto
Tamaño (ha)	2	2	3	0.25	4	5	1	0.20	0.10	0.50
Núm. De empleados	2	3	2 - 4	No	1 - 2	5-8	Eventualmente	No	No	No
Densidad de siembra (plantas ha ⁻¹)	1500 - 2000	4000	2500 depende de la especie	1500	1600	1600	1500	1500	No lo sabe	2000
Propagación	Rizoma	Rizoma	Rizoma	Rizoma	Rizoma	Rizoma	Rizoma	Rizoma	Rizoma	Rizoma
Fertilización	Si es necesario	Abonos orgánicos y restos de poda	Abonos orgánicos	No	Orgánico: cachaza y restos de poda	17-17-17 y desechos de poda	No	No	No	Desechos de las podas
Labores culturales	Deshierbe solo el primer año	Poda, si es necesario	Poda y deshierbe cuando es necesario	Deshierbe y Poda	Tres Deshierbes en el primer año y poda cuando se requiera	Poda (2 x año)	Deshierbes y podas dependiendo del cultivo	Podas	Podas	Podas de aclareo
Cultivar	<i>tropica, wagneriana, sassy, golden, rostrata, maraca, maizera.</i>	<i>tropica, wagneriana, sassy, collinsiana, golden, latisphata, strida, rostrata</i>	<i>wagneriana, bilhai, maraca, ginger, maizera, alcatraz.</i>	<i>tropica maizera</i>	<i>tropica, wagneriana, bilhai, maizera, maraca y palmas.</i>	<i>tropica, sexi pink, maraca, anturio, dracena</i>	<i>tropica</i>	<i>tropica</i>	<i>tropica</i>	<i>tropica</i>
Riego/Temporal	Temporal	Temporal	Temporal y riego	Temporal	Temporal y riego	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
Volumen de Producción	5000-10000 docenas por año	No lleva un registro	No lleva registro	No sabe	No lo contabiliza	1000 tallos sem ha ⁻¹	No lo contabilizado	No sabe	No lo contabiliza	No lo registra
Análisis de suelo y planta	No	No	Suelo	No	No	No	No	No	No	No
Comercialización	Local y regional (Puebla)	Local	Regional: Cuernavaca, México y Puebla	Local	Local	Regional: Puebla	Local	Local	Local	Local
Venta a	Intermediario	Intermediario	Directa al comerciante	Intermediario	Intermediario	Directa al comerciante	Intermediario	Venta directa al mercado	Intermediario	Intermediario
Miembro de organización de floricultores	No, no existe en la región.	No hay	No	No	No	No	No	No	No	No
Apoyo gubernamental	No	No	No	No	No	No	No hay	No	No	No

Fuente: Datos proporcionados por los productores de heliconias de los municipios de Amatlán de los Reyes, Fortín de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz.

Producción

El 90% de los entrevistados produce heliconias de manera empírica, es decir, realizan un surcado, posteriormente siembran a una profundidad de 30 cm, y la densidad de plantación depende del porte de la planta. En el caso de heliconias pequeñas (Tropics, Sassy, Golden torch) se siembran de 1500 a 2500 plantas ha^{-1} . Además depende de factores tales como, tipo de inflorescencia (erecta o pendular) e índice de crecimiento. La propagación es por rizoma; y el 80% de los entrevistados han conseguido los rizomas con familiares o conocidos de la misma región, el resto los ha traído de Tabasco y Tapachula, Chiapas, México; además, sugiere plantar los rizomas en contenedores para que en cuatro semanas desarrollen raíces, y los pseudotallos existentes mueran y sean reemplazados por nuevos brotes, momento en que deben ser trasplantados (Figura 2).

El 80% de los entrevistados menciona no tener conocimiento de la demanda nutrimental en heliconias. La aplicación de fertilizantes es empírica, considerando dosis similares a los fertilizantes utilizados para la caña de azúcar (triple 17-17-17) así como enmiendas orgánicas como cachaza, composta y dejar los restos de las podas. La cachaza (caña de azúcar) mejora las propiedades físicas y químicas del suelo, en el caso de heliconias un suelo rico en materia orgánica, libre de piedras y terrones facilita un buen desarrollo radical. Algunos autores recomiendan para *Heliconia* cv. Tropics una fertilización química + biol fermentado (mezcla de agua, estiércol de bovino, melaza de caña y *Mucuna* sp. o pasta de soya), en aplicaciones foliares o en el suelo mejoran el desarrollo de las plantas. La combinación entre fertilizantes químicos y orgánicos genera mayor beneficio, debido al efecto en el corto plazo del fertilizante químico y el complemento a mediano plazo del fertilizante orgánico. También se recomienda en *H. bihai* y en *H. golden Torch* sustratos ricos en materia orgánica. El intenso crecimiento de este género y alta producción de follaje, denotan fuerte demanda de nutrientes, por lo que se recomienda la aplicación de 46, 50 y 150 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 y K_2O , respectivamente, a uno, cuatro y cinco meses después de ser plantadas.

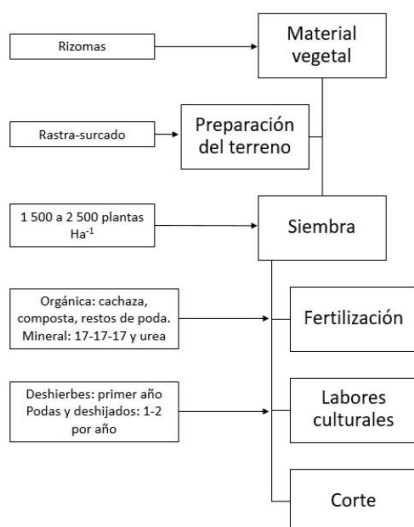


Figura 2. Diagrama de producción de *Heliconia* spp. en los municipios de Amatlán de los Reyes, Fortín de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz.

Además, de magnesio (Mg) y elementos menores, como azufre (S), molibdeno (Mo), boro (B), y zinc (Zn) (Sosa, 2013).

Los entrevistados indican que durante el primer año del cultivo realizan labores como deshierbe y aporques (aterrados) manuales (Cuadro 1), y conforme la planta va creciendo, estas labores ya no son necesarias, ya que la misma planta impide el paso de luz para el desarrollo de la hierba; lo que se realizan son podas y deshijados dos veces al año o más, dependiendo del crecimiento de la planta. No se realiza un manejo o control de plagas y enfermedades, porque no han tenido problemas severos de esto. El 90% de ellos no realizan análisis químico de suelo o de planta para generar las dosis de fertilización. El 90% de los entrevistados menciona no llevar un registro de sus volúmenes de producción, ya que van vendiendo conforme el mercado lo demanda, y el 80% vende a intermediarios, los cuales generalmente llegan al área de producción y ellos mismos seleccionan y cortan la flor que cumpla con las características deseadas para sus clientes. Las especies de heliconias que se producen en los municipios seleccionados en este estudio son nueve (Figura 1).

De acuerdo a las épocas de producción de esta diversidad de cultivares, la región puede ofertar heliconias durante todo el año (Cuadro 2), lo cual es un área de oportunidad a favor de estas especies. Además, también producen otras especies tropicales como anturio (*Anthurium andreanum*), maraca (*Zingiber* spp.), ave de paraíso (*Strelitzia reginae* Ait.) y dracaena (*Dracaena fragans*).

Comercialización y apoyos gubernamentales

El 20% de los entrevistados producen y acopian tallos de heliconias, la transportan y comercializan en las Centrales de abastos de Puebla y Ciudad de México (Cuadro 1). Mientras que el 80% de los productores comercializan sus heliconias con un intermediario, quien recorre la zona en busca de flor para comercializarla. En el mercado interno, la Central de Abastos de la Ciudad de México funge como principal acopiador de la producción florícola de los estados de México, Morelos y Puebla (Figura 3).

Los productores no pertenecen a ninguna Asociación o Cooperativa de floricultores, pues los esfuerzos por agruparse han fracasado, y esto provoca que no cuenten con apoyos

Cuadro 2. Disponibilidad de diferentes especies de heliconias a lo largo del año en los municipios de Amatlán de los Reyes, Fortín de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz.

Especie de Heliconia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>psittacorum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>collinsiana</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>latispatha</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>chartacea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>rostrata</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
<i>wagneriana</i>			x	x	x	x						
<i>stricta</i>	x	x							x	x	x	x

Fuente: Datos proporcionados por los productores de heliconias de los municipios de Amatlán de los Reyes, Fortín de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz.

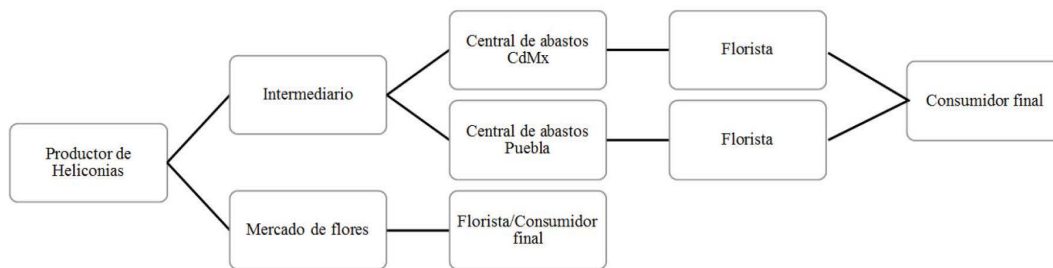


Figura 3. Canal de comercialización de flores de corte de *Heliconia* spp. en los municipios de Amatlán de los Reyes, Fortín de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz.

gubernamentales, a diferencia de los apoyos que reciben por la producción de caña de azúcar o café que otorga la Secretaría de Desarrollo Rural o la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SADER), donde sí hay grupos de productores o asociaciones que gestionan apoyos para sus cultivos.

El principal problema en la horticultura ornamental del estado de Veracruz es la falta de organización de los productores para la integración en empresas. En el caso de los productores de heliconias, su falta de organización y asociación es un factor que afecta en el crecimiento de la producción, pues todos los entrevistados mencionaron que el cultivo de heliconias es rentable ya que, una planta produce varios tallos florales bajo un esquema adecuado de cultivo. Sin embargo, no lo consideran como una actividad principal debido a que no tienen un mercado seguro como lo tiene la caña de azúcar o el café, pero sí una segunda opción que les aporta ingresos extras.

El sistema de producción de heliconias en los municipios de Amatlán de los Reyes, Fortín de las Flores e Ixtaczoquitlán, Veracruz se basa en un método empírico y baja tecnificación. A pesar de que dicha región cuenta con las condiciones climáticas para el cultivo, manejo y aprovechamiento de heliconias no han logrado establecer un sistema de producción tecnificado.

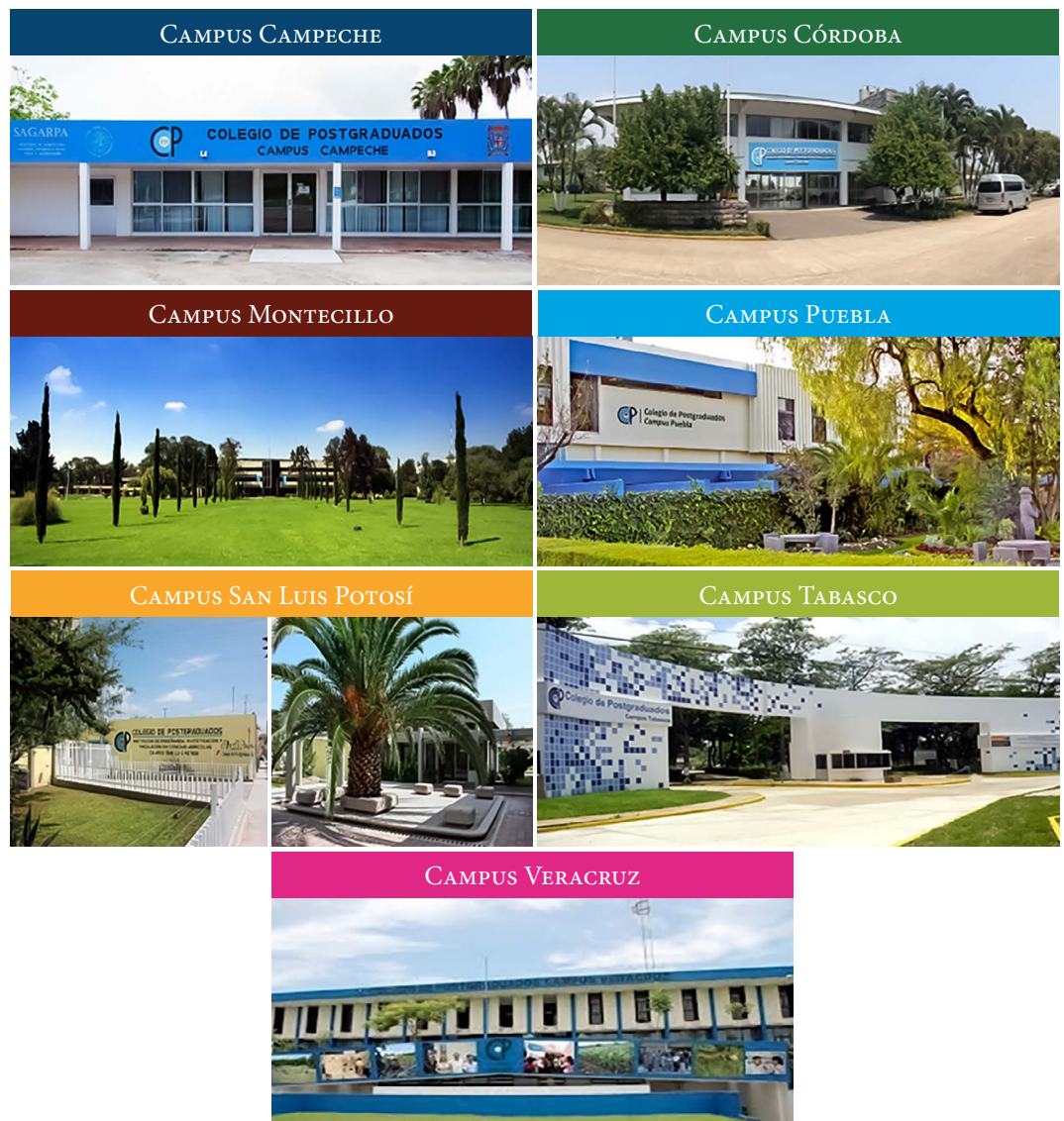
Las principales áreas de mejora son contar con información técnica del cultivo desde la producción en campo, manejo postcosecha y comercialización, el impulso a la organización de productores, que probablemente facilitará acceder a financiamientos, asesoría, material vegetal, insumos y mercado, además de diversificación organizada de la producción de heliconias dado que las características climáticas y conocimiento básico en el manejo de especies es suficiente y tienen el potencial de obtener buena productividad.



Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)

El **COLEGIO DE POSTGRADUADOS** en Ciencias Agrícolas, cuenta con siete *Campus* distribuidos en diferentes estados de México: Campeche, Córdoba (Veracruz), Montecillo (EDOMEX), Puebla, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz. Su actividad sustantiva como Institución de Educación Superior (IES) se basa en la Investigación, Educación de Posgrado y Vinculación.



Los Posgrados en Ciencias, Profesionalizantes y Tecnológicas que opera el COLEGIO DE POSTGRADUADOS estructuran sus actividades en hasta ahora **57 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)**. Las LGAC-CP definen la naturaleza del Programa de Postgrado, pues cuentan con un Plan Estratégico de mediano y largo plazo hacia la generación de un Cuerpo académico de Conocimiento definido. Fundamentan los proyectos de investigación de los estudiantes y facilitan la operación de la investigación en el Posgrado.

En diferentes números de esta revista **AgroDivulgación** estaremos presentando a diferentes **LGAC y sus integrantes** con el fin de crear un Directorio de Expertos en cada área del conocimiento.

CAMPUS MONTECILLO

LGAC. Desarrollo Territorial, Organización, Género y Empresas Rurales (DETOGER)

Objetivos estratégicos

Coadyuvar en la formación de Recursos Humanos de alto nivel académico con habilidades para resolver problemas en los espacios rurales relacionados al desarrollo del territorio a través del análisis de procesos organizativos y de desarrollo humano, además de propuestas de emprendimiento productivas e identificación y atención de problemas desde la perspectiva de género.

Proponer y gestionar proyectos de investigación sobre procesos de desarrollo territorial, de género y de formación de agentes sociales y económicos que contribuyan a resolver problemas del sector rural.

Promover acciones de fortalecimiento de la línea, para consolidarla como equipo interdisciplinario a través del desarrollo de habilidades de integración y trabajo en equipo en las actividades de docencia, investigación y vinculación.

Logros: La LGAC DETOGER ha realizado investigación aplicada y divulgación sobre temas de: organización campesina, costos de producción, género, turismo rural, diagnósticos y formulación de proyectos, entre otros. Desde su reconocimiento como LGAC (2017), ha graduado a más de 20 alumnos entre maestría y doctorado en ciencias; y, sus integrantes han participado en la autoría y coautoría de más de 30 artículos científicos. Cada año se imparten 14 cursos regulares del programa de estudios del desarrollo rural a cargo de los y las integrantes; de igual manera, existe una constante vinculación con grupos de productores e instituciones a quienes se les brinda cursos y talleres de capacitación, colaborando además en proyectos de investigación.

Algunos de esos talleres fueron sobre diagnósticos rurales participativos e identificación de proyectos dirigidos a técnicos y productores de diferentes regiones del país; desde 2017 a la fecha se colabora con productores de café en el estado de Veracruz, en coordinación

con la Universidad del estado de Hidalgo. Se ha participado en un proyecto de la Microrregión de Atención Prioritaria Montecillo, relacionado a huertos escolares con estudiantes de educación básica. Durante el 2021 se impartieron cuatro cursos a cerca de 200 productores, integrantes del proyecto “Mercado Agromexiquense”, una iniciativa del gobierno del Estado de México; también, se ofreció capacitación a técnicos de la Secretaría del Campo.

En 2022 colaboramos con funcionarios de Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX) para impartir capacitación en temas de género. Se han impartido cursos sobre violencia de género, economía de los cuidados y turismo desde un enfoque de género y enfoque crítico de la epistemología del sur.

Actualmente se tiene participación en el proyecto: “Diseño, implementación y fortalecimiento de sistemas de energía solar para mitigar la pérdida de productos agrícolas y revalorizar cadenas hortícolas en Zacatecas”, Programa Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología y Vinculación con los Sectores Social, Público y Privado, Convocatoria 2021-2024 (FOP04-2021-03) “Proyectos nacionales de investigación e incidencia para transitar a un sistema energético social y ambientalmente sustentable”. Además de impartir cursos-talleres a prestadores de servicios turísticos del Parque Nacional Molino de Flores Nezahualcóyotl, Texcoco, Estado de México, con el objetivo de que conozcan conceptos básicos sobre turismo, la importancia de la conciencia turística tanto de visitantes como de la comunidad local, y la aplicación de una metodología que les permita aprovechar de manera más efectiva y sostenible la actividad turística que desarrollan, entre otros temas.

EXPERTOS



DRA. EMMA MARÍA ZAPATA MARTELO

Profesora Investigadora Titular

Licenciatura: en Sociología Universidad de Texas en Austin (1972-1975). Especialidad en Movimientos Campesinos (1975).

Maestría en Sociología Universidad de especialidad en Movimientos Campesinos Universidad de Texas en Austin (1977).

Doctorado en Sociología, Proceso de toma de decisiones en una región de salud rural (1981).

Sistema Nacional de Investigadores Emérita por el SNI

<https://orcid.org/0000-0002-1623-3322>

email: emzapata@colpos.mx

Temas de investigación

Relaciones de género
Mujeres rurales e indígenas
Migración
Turismo Rural
Artesanías
Violencia en todas sus expresiones
Proyectos productivos de mujeres
Desposesión
Organización campesina
Relaciones de poder
Epistemología del Sur



DR. LENIN G. GUAJARDO HERNÁNDEZ

Profesor Investigador Titular

Licenciatura en Derecho. Universidad Autónoma de Nuevo León. (1977-1982).
Maestría en Ciencias con especialidad en Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. México. (1986-1989).
Maestría y Ph. D. en Estudios Latinoamericanos. Universidad de Tulane, Nueva Orleans, Luisiana. E.U.A. (1993-1998).
Sistema Nacional de Investigadores (SNI): Nivel I
<https://orcid.org/0000-0002-5658-7424>
email: glenin@colpos.mx

Temas de investigación:

Organización Campesina
Diagnósticos Rurales Participativos
Identificación y Formulación de Proyectos
Financiamiento Rural
Desarrollo Territorial
Turismo Rural



DRA. SILVIA XOCHILT ALMERAYA QUINTERO

Profesora Investigadora Adjunta

Licenciatura en Administración de Empresas. Universidad Autónoma Metropolitana. (1991-1995)
Maestría en Ciencias con especialidad en Economía. Colegio de Postgraduados. México. (2005-2007).
Doctorado en Planificación y Gestión de Proyectos de Desarrollo Rural Sostenible. Universidad Politécnica de Madrid. España. (2008-2011).
Sistema Nacional de Investigadores (SNI): Nivel I
<https://orcid.org/0000-0002-2253-0489>
email: xalmeraya@colpos.mx

Temas de investigación

Financiamiento Rural
Desarrollo Territorial
Cadenas de Valor
Turismo Rural
Formulación de Proyectos



DRA. LUZ MARIA PEREZ HERNANDEZ

Profesora Investigadora Asociada

Licenciatura: Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad Autónoma Chapingo. (1993-1998)
Maestría en Ciencias con especialidad en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. (1999-2001).
Doctorado en Planificación y Gestión de Proyectos de Desarrollo Rural Sostenible. Universidad Politécnica de Madrid. España. (2008-2011).
Sistema Nacional de Investigadores (SNI): Nivel I
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3285-8357>
email: luzmaph@colpos.mx

Temas de investigación

Gestión de la innovación
Organización de productores
Financiamiento rural



DRA. MARÍA DEL ROSARIO AYALA CARRILLO

Profesora Investigadora Asociada

Licenciatura: Psicóloga (1996-2000).
Maestría en Ciencias en Estudios del Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. México (2007-2008).
Especialista en Epistemologías del Sur, CLACSO (2018).
Doctorado en Ciencias Agrícolas y Medioambientales. Universidad de Santiago de Compostela, España (2017-2022).
Sistema Nacional de Investigadores (SNI): Nivel I
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1198-6026>
mail: madel@colpos.mx

Temas de investigación

Género y Feminismo en temas de Migración, Educación, Violencia, Economía del cuidado, Turismo, Trabajo y Políticas.



M.C. MARÍA ISABEL ROSAS JACO

Investigadora Auxiliar Titular

Licenciatura en Turismo. Universidad Autónoma del Estado de México. CU UAEM Texcoco (2002-2007).

Maestría en Estudios del Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo (2013-2014).

<https://orcid.org/0000-0002-6406-5933>

maría.rosas@colpos.mx

Temas de investigación

Desarrollo Rural

Turismo rural comunitario

Turismo regenerativo y sostenibilidad

Conciencia Turística

Diagnóstico Turístico del Patrimonio Natural y Cultural



LGAC: Innovación tecnológica y seguridad alimentaria en ganadería

Pertinencia

Dentro de los desafíos de la LGAC están dar rentabilidad económica y ecológica a la producción animal mediante la resolución de los problemas a los que se enfrentan los productores pecuarios. Los conocimientos, tecnologías e innovaciones que se generan por los integrantes son utilizados por agentes de cambio, organizaciones o sociedades de productores ganaderos, científicos e instituciones de educación de áreas biológicas, pecuarias y agronómicas. De esta manera la investigación permite el intercambio libre de ideas, oportunidades conjuntas de financiamiento, de colaboración interinstitucional y tendencias emergentes en el ámbito regional, nacional y mundial.

Pertinencia

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024; Ley de desarrollo rural sustentable; Plan Rector Institucional del Colegio de Postgraduados
- Ciencia y tecnología, SADER, SEMARNAT, CONACyT, COMECyT, SEDAGRO, municipios y asociaciones de productores.
- Lineamientos para la Operación de las Líneas de Generación y aplicación del conocimiento del Colegio de Postgraduados

Objetivos

- Promover el desarrollo de proyectos científicos interdisciplinarios, multidisciplinarios e interinstitucionales que resuelvan problemas ambientales y de producción, con enfoque eficiente y sustentable para el sector agropecuario.
- Promover la autosuficiencia alimentaria fortaleciendo la infraestructura experimental pecuaria (granja y laboratorios), así como, desarrollar y aprovechar biotecnologías con el establecimiento de alianzas estratégicas con instituciones y productores a fin de lograr bienestar animal y en la población mexicana.
- Impulsar las alianzas interdisciplinarios, multidisciplinarios e interinstitucionales para lograr la firma de convenios interinstitucionales.
- Fortalecer la infraestructura requerida para el desarrollo de las investigaciones a desarrollarse por miembros de la LGAC y de quien lo requiera.
- Colaborar, con base en la experiencia de los integrantes de la LGAC, en la búsqueda de soluciones eficiente y sustentable para sector pecuario, con énfasis en áreas vulnerables, desarrollo de proyectos de investigación, conocimiento, conservación y manejo adecuado de forrajes de agostaderos, así como, a estudios dirigidos de formulación de dietas y alternativas para alimentación de animales de interés zootécnico.
- Realizar investigaciones para obtener directrices para disminuir estrés, lograr bienestar animal y mejorar las condiciones de manejo en producción animal, además de aumentar la calidad del producto final (carne, huevo, leche, productos derivados de leche) destinado al consumo humano que coadyuve a la salud y bienestar de las personas.

- Desarrollar investigaciones relativas a impacto ambiental, tales como, la carga ambiental de la ganadería, descargas de metano y óxido nitroso en bovinos, sustancias a las que se les atribuye efectos contaminantes asociados a la ganadería bovina.
- Hacer investigaciones básicas, tal como la determinación de genes y nano manejo de productos para uso en animales, que aporten conocimiento para a futuro que coadyuven a subsanar limitantes en la producción pecuaria.

EXPERTOS



DR. ARTURO PRO MARTÍNEZ

Profesor Investigador Titular

Ing. Agrónomo Zootecnista. Escuela Nacional de Agricultura

Msc. Universidad Estatal de Pennsylvania. USA

Doctorado: Programa de Ganadería

Líneas de Investigación:

Estimación de las necesidades nutricionales de aves criollas mexicanas.

Utilización de trébol blanco en condiciones de pastoreo con aves criollas mexicanas.

Evaluación de la calidad seminal de gallos criollos durante las cuatro estaciones del año.

Producción de carne de conejo mediante el uso de forrajes frescos y un suplemento con gazapos destetados.

Proyectos:

- Evaluación nutricional de la mosca soldado con aves criollas mexicanas.
- Características nutricionales del huevo de gallinas criollas.



DR. CÉSAR CORTEZ ROMERO

Profesor Investigador Titular

Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo

Maestría en Ciencias. Programa de Ganadería, Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados

Doctorado en Biología y Agronomía, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, Francia.

ccortez@colpos.mx

Líneas de investigación:

Aplicaciones moleculares y genómicas con variables reproductivas en rumiantes.

Riesgos sanitarios en el uso de la inseminación artificial y la transferencia de embriones en rumiantes.

Producción sostenible de bovinos y ovinos en pastoreo silvopastoril ante el cambio climático.

Proyectos:

- Estudio de genes de la fecundidad en ovinos y bovinos.
- Evaluación de genes y técnicas reproductivas en el mejoramiento genético en rumiantes.
- Estudio de producción sostenible de bovinos y ovinos en pastoreo silvopastoril para la mitigación del cambio climático.



DR. J. EFRÉN RAMÍREZ BRIBIESCA

Profesor Investigador Titular

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Puebla. México

Maestría en Pequeños Rumiantes. FES-C- UNAM

Doctorado FES-C UNAM - UC Davis CA. USA

efrenrb@colpos.mx

Líneas de investigación:

Deficiencias de minerales en rumiantes.

Engordas intensivas y calidad de la carne en rumiantes.
Nanotecnología digestiva en rumiantes.
Estimaciones de metano en rumiantes con SF6.

Proyectos:

- Estimaciones de metano en rumiantes en pastoreo.
- Deficiencia de Selenio y cobre en neonatos rumiantes.



DR. GLAFIRO TORRES HERNANDEZ

Profesor Investigador Titular

Licenciatura en Ing. Agrónomo Zootecnista. Escuela Nal. de Agricultura. Chapingo, Edo. de México
Maestría en Mejoramiento Genético Animal. New Mexico State University. Las Cruces, NM, USA
Doctorado en Mejoramiento Genético Animal. Oregon State University. Corvallis, OR, USA
glatohe@colpos.mx

Líneas de investigación:

1. Mejoramiento genético de ovinos y caprinos.
2. Curvas de producción de leche en ovejas y cabras.

Proyectos:

- Curvas de crecimiento en corderos y cabritos.
- Estudios zoo métricos en cabras Criollas de diferentes regiones agroecológicas de México.
- Selección de animales reproductores con base en resistencia genética a nematodos gastrointestinales.
- Variables morfométricas de ovinos y caprinos.
- Estudios para estimar aditividad y vigor híbrido en cruzamientos de razas cárnicas de ovinos en el centro de México.
- Resistencia genética a nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos.



DR. JAIME GALLEGOS-SÁNCHEZ

Profesor Investigador Titular

Licenciatura: Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, México
Maestría: Ganadería, Colegio de Postgraduados, México
Doctorado: Doctor en Ciencias, Universidad Pierre y Marie CURIE, Francia
gallegos@colpos.mx

Líneas de investigación:

Desarrollo de métodos limpios, verdes y éticos para mejorar la eficiencia reproductiva de los rumiantes.
Interacción nutrición-reproducción en rumiantes.

Proyectos:

- Manejo del periodo postparto y el amamantamiento.
- Manejo de las interacciones socio-sexual para mejorar la actividad reproductiva en rumiantes.



DR. JOSÉ GUADALUPE HERRERA HARO

Profesor Investigador Titular

Licenciatura: Ing. Agrónomo Zootecnista, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo.
Maestría: Maestro en Ciencias en Estadística, Colegio de Postgraduados de Chapingo
Doctorado: Doctor en Ciencias en Mejoramiento Genético Animal-Estadística. Universidad de Colima
haro@colpos.mx

Líneas de investigación:

Conservación de Recursos Genéticos Avícolas: Aves criollas y Guajolote Nativo.
Ganadería Lechera en pequeña escala.
Mejora Genética de conejos.
Evaluación Genético-Molecular de Poblaciones Bovinas.

Proyectos:

- Caracterización Morfométrica del Guajolote Nativo.
- Calidad de leche cruda en explotaciones bovinas familiares.
- Calidad de Carne del Guajolote Nativo.
- Evaluación económica ambiental de tecnologías sustentables en la ganadería bovina lechera.
- Evaluación de Ciclo de Vida en explotaciones bovinas en pequeña escala.

**DR. JOSÉ LUIS FIGUEROA VELASCO****Profesor Investigador Titular**

Licenciatura: Ingeniero agrónomo especialista en zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo.

Maestría: COLEGIO DE POSTGRADUADOS.

Doctorado: Doctor of Philosophy, University of Nebraska-Lincoln

jlfigueroa@colpos.mx

Líneas de investigación:

Estrategias de alimentación de cerdos para reducir la excreción de nitrógeno al suelo y al agua.

Utilización de dietas sorgo-pasta de soya con baja proteína para cerdos en engorda.

Aditivos en dietas con baja proteína para cerdos.

Proyectos:

- Dietas líquidas fermentadas para cerdos en engorda.
- Alimentación de cerdos con alimento en forma de masa.
- Adición de un probiótico a dietas con baja proteína para cerdos en engorda.
- Adición de neem a dietas con baja proteína para cerdos en engorda.
- Utilización de moringa en dietas para cerdos en engorda.
- Incorporación de ácido linoléico conjugado en dietas para cerdos.
- Evaluación de diversas fuentes de ácidos grasos omega para cerdos en engorda.

**DR. MARIO A. COBOS PERALTA****Profesor Investigador Titular**

Licenciatura: MVZ Universidad Autónoma Metropolitana-X

Maestría: M. en C. Programa de Ganadería Colegio de Postgraduados

Doctorado: Ph.D. Animal Science Department, Michigan State University

cobos@colpos.mx

Líneas de investigación:

Manipulación de microorganismos ruminales.

Métodos para estimar las emisiones de metano en rumiantes.

Acidosis láctica en Ganado lechero.

Proyectos:

- Ciencia de Frontera: Ensilados de pulpa de maguey en la alimentación de ganado lechero y efecto sobre microorganismos ruminales.
- Métodos de laboratorio para el estudio de los protozoarios ruminales.

**DR. JOSÉ RICARDO BÁRCENA GAMA****Profesor Investigador Titular**

Licenciatura: Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Maestría en Ciencias: Centro de Ganadería del Colegio de Postgraduados.

Doctorado: University of Arizona, Tucson Az.

rbarcena@colpos.mx

Línea de investigación:

Uso de subproductos agroindustriales y aditivos en la nutrición de rumiantes.

Proyectos:

- Caracterización físico-química, fermentativa y producción de biogás (CH₄ y CO₂) de la harina de palmiste.
- Comportamiento productivo, fermentación ruminal y características de la carne de corderos suplementados con taninos condensados.
- Comportamiento productivo, fermentación ruminal y características de la carne de corderos suplementados con aceites esenciales y malato de calcio.
- Comportamiento productivo, fermentación ruminal y calidad de la carne en dietas para de corderos en finalización suplementados adicionadas con el polihierbal Livoliv 250[®].
- Comportamiento productivo, fermentación ruminal y calidad de la carne en dietas para de corderos en finalización suplementados adicionadas con el polihierbal Livoliv 250[®].

**DR. OMAR HERNANDEZ MENDO****Profesor Investigador Titular**

Licenciatura: Ingeniero agrónomo Zootecnista. Universidad Autónoma Chapingo
 Maestría: Maestro en Ciencias en Ganadería. Colegio de Postgraduados
 Doctorado: PhD Animal Science. Imperial College. Universidad de Londres
 ohmendo@colpos.mx

Líneas de investigación:

Calidad de la carne y leche, producción animal sustentable, nutrición animal

Proyectos:

- Caracterización de quesos de cabra artesanales en la Comarca Lagunera.
- Mitigación del síndrome de grasa Láctea en vacas.
- Uso de ingredientes no convencionales en la alimentación de aves y su relación con calidad de la carne.

**DR. SERGIO IBAN MENDOZA PEDROZA****Profesor Investigador Adjunto**

Licenciatura: Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo.
 Maestría: Recursos Genéticos y Productividad - Ganadería. Colegio de Postgraduados.
 Doctorado: Recursos Genéticos y Productividad - Ganadería. Colegio de Postgraduados.
 sergiomp@colpos.mx

Líneas de investigación:

Evaluación y producción de forrajes, morfogénesis y taxonomía en forrajes y sistemas agro pastoriles.

Proyectos:

- Evaluación de cereales para la producción de forrajes, producción, evaluación productiva de praderas mixtas entre los árboles, estrategias para reducir gases de efecto invernadero en praderas.

**DRA. LEONOR MIRANDA JIMÉNEZ****Profesora Investigadora Titular**

Licenciatura: Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México.
 Maestría: Producción Animal-Fisiología de la Reproducción, Ganadería, Colegio de Postgraduados.
 Doctorado: Reproducción, CRRRA, Universidad de Montreal, Ca.
 lmirandaj@colpos.mx

Líneas de investigación:

Reproducción animal: parámetros reproductivos y actividad ovárica en ovinos: efecto selenio. Bb) elaboración de micro y nano partículas para su utilización en animales, b) Producción de forrajes para zonas áridas.

Proyectos:

- Como el selenio aplicado a ovejitas afecta la expresión de genes en el ovario. Evaluación forrajera de pasto *Digitaria californica* (Punta blanca) y *Tripsacum dactyloides*.

**DRA. MARÍA ESTHER ORTEGA CERRILLA****Profesora Investigadora Titular**

Licenciatura: Médico Veterinario Zootecnista, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.
 Maestría: Master of Science, University of Wisconsin-Madison, EUA.
 Doctorado: Doctor of Philosophy, University of Newcastle upon Tyne, Inglaterra.
 meoc@colpos.mx

Líneas de investigación:

Uso de aceites esenciales en la alimentación de rumiantes.
 Empleo de nano y micropartículas de Se para prevenir mastitis.
 Bienestar animal en rumiantes y equinos.

Proyectos:

- Evaluación del bienestar en équidos de trabajo
- Uso de aceite esencial de orégano en ovinos
- Efecto del manejo en el desempeño productivo de ovinos y bovinos de carne y leche
- Evaluación económica y de bienestar animal en sistemas de engorda de bovinos estabulados.
- Empleo de nano y micropartículas de Se en la prevención de mastitis

**DRA. MARÍA MAGDALENA CROSBY GALVÁN****Profesora Investigadora Asociada**

Licenciatura: Ingeniería de los alimentos Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa

Maestría: Postgrado Ganadería Nutrición de Rumiantes, Colegio de Postgraduados

Doctorado: Doctorado en Ciencias Biológicas Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco
maria@colpos.mx

Líneas de investigación:

Adición de propionato de calcio y sodio en dietas para bovinos.

Utilización de frutos del trópico para la elaboración de dietas para ovinos.

Utilización de semilla de girasol en dietas para ovinos para disminuir la concentración de metano.

**DRA. MARÍA TERESA SÁNCHEZ TORRES ESQUEDA****Profesor Investigador Titular**

Licenciatura: Ing. Agr. Zoot., Fac. Agronomía, Universidad Autónoma de Tamaulipas

Maestría: Producción Animal Tropical, Fac. Agronomía, Universidad Autónoma de Tamaulipas

Doctorado: Ph.D. Animal Science Department, University of Nebraska, Lincoln. U.S.A
teresa@colpos.mx

Líneas de investigación:

Progestágenos para sincronización de estros en ovinos y bovinos

Nutrición-reproducción

Evaluación de antioxidantes en reproducción

Endocrinología de la Reproducción

Proyectos:

- Uso de derivados de selenio orgánico en la reproducción de mamíferos
- Efecto de progestágenos en la dinámica folicular, Reutilización de CIDRs con diferente tiempo de permanencia y eCG para sincronización de estro.

**M.C. CÉSAR GAMBOA RAMÍREZ****Investigador Adjunto**

Licenciatura: Ingeniero Agrónomo Zootecnista/ Universidad Autónoma Chapingo

Maestría: Maestro en Ciencias en el postgrado de Ganadería/ Colegio de Postgraduados

cesgamboa@colpos.mx

Líneas de investigación:

Producción de conejos en condiciones de traspatio

Producción de aves criollas en condiciones de traspatio

Proyectos:

- Estimación de las necesidades nutrimentales de una población de aves criollas.

**DR. LUIS ANTONIO TARANGO ARÁMBULA****Profesor Investigador Titular**

Campus SLP-COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Ing. Agronomo Especialista en Zonas Áridas (URUZA-UACH)

M.Sc. Ciencias de la Vida (New Mexico State University)

Ph.D. Recursos Naturales (The University of Arizona)

ltarango@colpos.mx

Línea de Generación y/o Aplicación del Conocimiento Institucionales (LGAC-CP):

Manejo Sustentable de Recursos Naturales

Líneas de Investigación:

Recursos Naturales, manejo y conservación de vida silvestre, insectos comestibles.

Proyectos:

- Conformación del The Mexico Chapter of the Wildlife Society A.C. (En proceso).
- Organización de conferencias nacionales y binacionales sobre manejo y conservación de fauna silvestre.
- Proyecto interdisciplinario y realización de foros regionales sobre el aprovechamiento de insectos comestibles.

ad[®]