



Superando Retos

*Hagamos que la
tierra hable . . .*

TEHUAN

Vocablo en lengua náhuatl que significa **NOSOTROS**,
es una publicación de la Dirección de Comunicación

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo

04-2021-071503334600-102

M.C. Gabriela González Moreno

Lic. Hilda Guadalupe Soria Anguiano

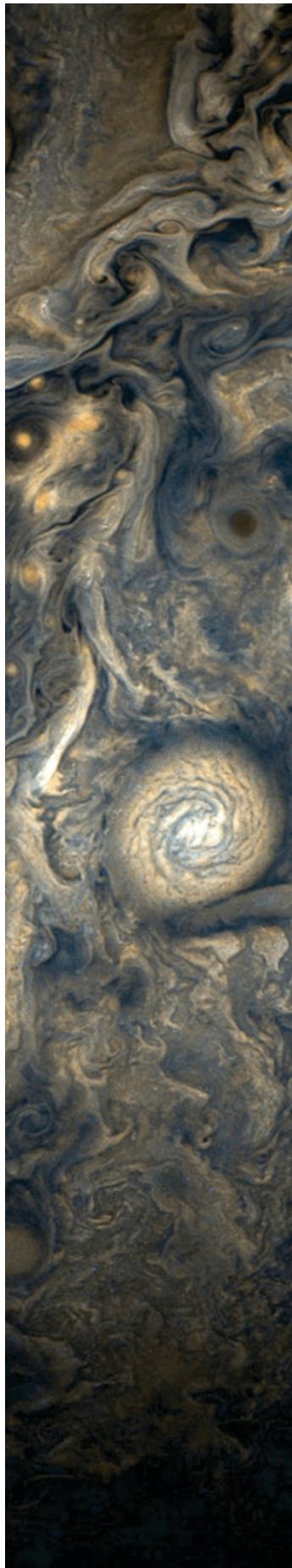
Profra. María del Rosario Espinoza López

Agradecemos la colaboración de

Ing. Juan Manuel Cabello Espinoza

Jefe del Departamento de Informática

UAAAAN



EDITORIAL

Cada semestre, nuestra Institución recibe a las nuevas generaciones que con el paso de los años se convertirán en los especialistas y estrategas del campo mexicano. Sin embargo, la situación mundial del COVID-19 nos obligó, en los últimos semestres, a generar nuevos espacios virtuales donde llevar a cabo los procesos de aprendizaje; con la nueva normalidad maestros, alumnos, productores, técnicos y autoridades seguiremos participando para mantener la dinámica de excelencia que como Universidad nos distingue a nivel nacional e internacional.

Dadas las circunstancias globales, es menester dar la bienvenida a los nuevos estudiantes de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de manera remota en este nuevo ciclo 2021-2022, así como impartir las clases a distancia a través de plataformas electrónicas, pero esta circunstancia no detiene el avance de los proyectos institucionales, el trabajo de investigadores y de la planta docente de la institución ya que la UAAAN sigue y seguirá trabajando con mas ahínco formando los profesionales que exige esta realidad y por el desarrollo del sector agropecuario de México.

De igual manera, en esta ocasión es para nosotros un gran orgullo celebrar el 50 aniversario de la creación de la Subdirección de Postgrado, es por ello que Tehuan, "Hagamos que la tierra hable", presenta la colaboración de maestros de los núcleos académicos de la Maestría Profesional en Tecnología de Granos y Semillas, y de la Maestría en Ciencias en Horticultura, además de otras valiosas contribuciones, que nutren el contenido de esta edición para cumplir con el compromiso de difundir la ciencia y tecnología que se genera en nuestra universidad.

Estamos seguros que, en breve, gracias a los avances médicos científicos, nos permitirán por primera vez, en más de un año de distanciamiento, reunir a profesores, estudiantes, técnicos y especialistas en el seno de nuestra centenaria Casa de Estudios.

DIRECTORIO

Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo

Rector

Dr. Armando Rodríguez García

Secretario General

M.C. Enrique Esquivel Gutiérrez

Director General Académico

M.C. Luis Rodríguez Gutiérrez

Director General Administrativo

Dr. Antonio José Fajardo Oyervides

Director de Comunicación

Dr. Alonso Méndez López

Subdirector de Difusión Científica y

Tecnológica

TEHUAN

REVISTA DE DIVULGACIÓN TÉCNICA

*Hagamos que la
tierra hable . . .*



*Por una Universidad de 100...
rumbo al centenario*



CONTENIDO

NOSOTROS

Luz Leticia Rivera Solís / Antonio Flores Naveda
Perpetuo Álvarez Vázquez / Josué Israel García López
Neymar Camposeco Montejo

TRABAJANDO JUNTOS

Dr. Hugo A. Pizaña Vidal
Dr. Juan Carlos Caballero Salinas

COMENTAGROS

Dra. Dolores Gabriela Martínez Vázquez

M.C. Samuel Peña Garza

CORAZÓN DE MI PUEBLO

1 Comportamiento agronómico de tres genotipos de cilantro bajo dos densidades poblacionales en el sureste de Coahuila.

9 Explorando el sistema agroalimentario de Cintalapa: Desafíos de la comercialización del maíz nativo y su derivado en pinole.

14 Aprovechamiento de residuos agroindustriales, una alternativa sustentable para reducir las pérdidas post cosecha.

17 Sistemas de Producción Agropecuarios con aprovechamiento de agua de lluvia, en Zonas Áridas.

23 Buenavista Ciencia y Agricultura ¡Orgullo Buitre!!

25 ¡Mucha flor en primavera, buen otoño nos espera!

26 Chorizo ranchero

TECNOLOGÍA UAAAN

M.P. Francisco Hernández Centeno



NUEVA NORMALIDAD

MEDIDAS DE PREVENCIÓN COVID-19

Protégete a ti mismo y a quienes te rodean, infórmate y toma las precauciones necesarias.



GENERAL E S



Lávate las manos con frecuencia con agua y jabón o un desinfectante de manos a base de alcohol.



Mantén una distancia de al menos 1.5 metros.



No te toques los ojos, la nariz o la boca.



Si toses o estornudas, cubre la nariz y la boca con el codo flexionado o con un pañuelo.

Para evitar la propagación de la **COVID-19** y tener un **retorno seguro** a las aulas y áreas de trabajo, es **obligatorio** atender las **medidas de seguridad y distanciamiento social**.

NO ACUDAS A LABORAR SI PRESENTAS AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES SÍNTOMAS MAYORES



ACOMPAÑADO DE AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES SÍNTOMAS MENORES



Evita saludar de mano, beso o abrazo.



No compartas tu Equipo de Protección Personal(EPP) ni utensilios o maletín.



Limpia y desinfecta frecuentemente las superficies de tu área de trabajo.



Cuando abras puertas o presiones botones, procura hacerlo sin tener contacto directo con la piel.



Evita aglomeraciones en lugares reducidos, así como asistir a reuniones no esenciales.

Comportamiento agronómico de tres genotipos de cilantro bajo dos densidades poblacionales en el sureste de Coahuila



INTRODUCCIÓN

La producción hortícola a nivel mundial, actualmente se ve afectada por el cambio climático, que se manifiesta con modificaciones de temperatura, precipitación, heladas, sequía y salinización de los suelos (Trujillo et al., 2018), su impacto, se traduce en bajos rendimientos de los cultivos, así como en la erosión y perdida genética causada por periodos prolongados de condiciones adversas que limitan la productividad (Espinosa et al., 2019). Una práctica implementada para aprovechar la superficie de siembra en zonas áridas, es la producción de cultivos hortícolas utilizando variedades con alto potencial de adaptación a las condiciones adversas (Santos et al., 2018). Así mismo, permite identificar y aplicar prácticas agrícolas específicas para una máxima expresión del potencial productivo del cultivo, una de estas prácticas, es la densidad de plantación o población, que es responsable del espaciamiento y acomodo de las plantas, mismos que definen su desarrollo y productividad final (Tuan y Mao, 2015), productividad relacionada con el número de frutos cosechados y sus tamaños individuales (Sánchez et al., 2017). La densidad de población puede ser variable de acuerdo al sistema de producción, los híbridos o variedades utilizadas, la zona y la época del año en que se cultiven (Peil y Gálvez 2004), factores que finalmente determinan la distribución espacial de una planta a otra y de un surco de cultivo a otro.

Por otra parte, la poca diversidad de cultivos adaptados en el norte del país, limita las opciones de siembra para pequeños productores principalmente. Una alternativa para la diversificación de cultivos que se adapten a zonas áridas o semiáridas, es la siembra de cultivos de ciclo corto como el cilantro



(*Coriandrum sativum L.*) cuyo potencial radica en su alta precocidad y desarrollo en ciclo corto a la cosecha (Cabral y Ayala, 2020). En 2019 se registró una superficie sembrada de 13 hectáreas en el estado de Coahuila, comparadas con las 3294 hectáreas en Puebla (SIAP, Sistema de Información Agropecuaria 2019), por lo que el cultivo, representa una oportunidad de explotación para el estado de Coahuila, además, se podría incorporar a los programas de cultivos regionales para evitar los monocultivos, también, es de utilidad como acondicionador de suelos previo a la explotación de otros cultivos de interés (Hernández , 2003; Tibaduiza et al., 2018), no obstante, una de las limitantes que tiene este cultivo es el clima cálido que provoca que el cilantro florezca rápidamente y que el desarrollo de follaje se detenga paulatinamente (Hernández, 2003).

Por lo anterior y debido a la importancia de la diversificación de los cultivos, a la demanda potencial de cilantro que existe en el mercado regional y a la poca superficie sembrada en el estado de Coahuila, además de las temporadas poco favorables para otras especies cultivadas, se realizó el presente estudio con la finalidad de conocer el comportamiento agronómico de tres genotipos de cilantro con diferente origen geográfico bajo dos densidades de población en el sureste de Coahuila.

UBICACIÓN

La investigación se desarrolló en el campo experimental "El bajío" de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), que se encuentra dentro de las coordenadas geográficas 25° 21' 24" LN y 101° 02' 05" LO, a una altitud de 1762 msnm, el clima es seco o estepario con una precipitación media de 400 mm y una temperatura media anual entre 12 y 18 °C.

MATERIALES Y MÉTODOS

Establecimiento del cultivo

El experimento se llevó a cabo del 3 de septiembre al 31 de octubre de 2020, se sembraron con la técnica "a chorrillo" tres genotipos de cilantro tipo criollo adquiridos en los mercados locales de los estados de Puebla, Chiapas y Coahuila (Tabla 1), cultivados bajo dos densidades de población; densidad baja de 20

plantas por metro lineal (PML) y densidad alta de 70 PML, establecidos en dos surcos de una extensión de 45 metros lineales, los cuales fueron seccionados en seis fracciones, donde cada tratamiento tenía una extensión de 15 metros lineales. En la Figura 1, se observa la distribución espacial de la siembra, en cada surco se colocó semilla equivalente a una densidad de 70 PML, a las cuales se le realizó un raleo para la disminución de densidad poblacional para los tratamientos conducidos a baja densidad de 20 PML.

Tabla 1. Características de los genotipos utilizados para la evaluación de su comportamiento agronómico.

GENOTIPO	ORIGEN	TIPO
Genotipo 1	San Martín Texmelucan, Puebla	Criollo
Genotipo 2	Frontera Comalapa, Chiapas	Criollo
Genotipo 3	Saltillo, Coahuila	Criollo

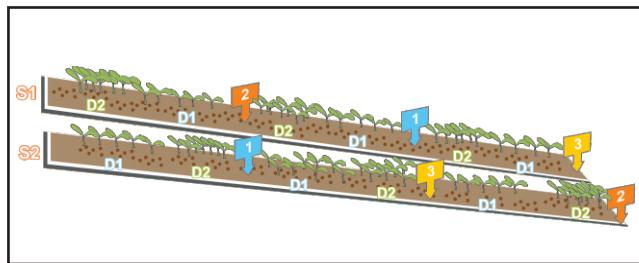


Figura 1. Distribución espacial de siembra de cilantro. **Genotipos 1** (Puebla), **genotipo 2** (Chiapas) y **genotipo 3** (Coahuila), en dos densidades de población; baja de 20 plantas por metro lineal (**D1**) y alta de 70 plantas por metro lineal (**D2**). **S1** y **S2** corresponden a los surcos de cultivo de 45 m de longitud.

Riegos

El sistema de riego fue por cintilla, con una distancia entre goteros de 20 cm y gasto de 0.75 litros por hora. Los riegos se realizaron conforme a crecimiento y demanda de cultivo, no obstante, 15 días después de la emergencia se aplicó un riego de una hora diaria.

Fertilización

La fertilización se realizó cada semana iniciando la segunda semana después de la emergencia y fue en banda, a tres cm de la base del tallo de las plantas, con una fertilización global durante el ciclo de N-P₂O₅-K₂O de 75-25-50 kg.ha⁻¹, respectivamente.

Control de maleza, plagas y enfermedades

Durante el ciclo que duro el cultivo se realizaron deshierbes para eliminar malezas y fue en forma manual cada 7 días. Para plagas no se aplicaron insecticidas al cultivo ya que no se observó ninguna plaga que amenazara el cultivo, algo similar ocurrió con las enfermedades.

Parámetros de comportamiento agronómico evaluadas

Para estudiar el comportamiento agronómico de los tres genotipos y su relación con las densidades de población, se realizaron tres muestreos de la altura de la planta a lo largo de su desarrollo (30, 37 y 44 días después de la siembra), hasta antes del muestreo final y destructivo que fue a los 50 días después de la siembra (Figura 2), este último utilizado para cuantificar el resto de las variables (se consideraron cuatro plantas por cada repetición, con un total de cuatro repeticiones por genotipo en ambas densidades de población). La altura de la planta, se determinó con un flexómetro desde el base del hipocótilo hasta la parte apical del foliolillo más alto. El diámetro de tallo, se midió en aquellas plantas que fueron extraídas manualmente del suelo, a 1 cm de altura del hipocótilo con un vernier digital marca Truper®, para cuantificar la longitud de raíz, se utilizaron las mismas plantas y se utilizó un flexómetro, se midió del ras del hipocótilo hasta el ápice radical más pronunciado. El número de hojas se cuantificó visualmente de forma individual por planta, lo mismo fue para el número de foliolos por hoja.



Figura 2. Genotipos de cilantro evaluados a los 50 días después de la siembra, G₁= genotipo 1 G₂= Genotipo 2, G₃=genotipo3.

Precocidad

La evaluación de la precocidad, se expresó en los días que transcurrieron desde la siembra hasta la cosecha, la cual se consideró, cuando las plantas tuvieron una altura de 30 a 40 cm que es el índice de cosecha en cilantro, previo a la emisión del escapo floral o punteamiento (González, 2017).

Análisis estadístico

El diseño de tratamientos fue completamente al azar con cuatro repeticiones y cada repetición constó de cuatro plantas medibles, mientras que el análisis de los datos se realizó bajo el modelo estadístico factorial con dos niveles 2x3 (dos son las densidades de población y tres los genotipos con diferente origen geográfico) la comparación de medias fue por Tukey $p \leq 0.05$, y se utilizó el programa estadístico Infostat® 2020.

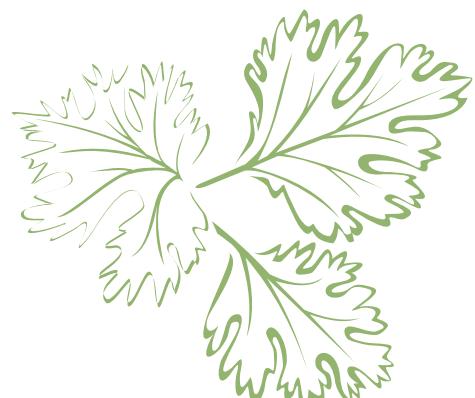
RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Parámetros de comportamiento agronómico

El efecto de la densidad de población fue significativo en las variables de altura de planta,

diámetro de tallo y longitud de la raíz de los tres genotipos evaluados, no así para número de hojas y número de foliolos por hojas (Tabla 2). La altura de la planta fue superior cuando los genotipos son cultivados en densidad de 70 plantas por metro lineal (PML), con 33.40 cm, mientras que los genotipos en 20 PML promediaron 29.38 cm, lo cual se explica por qué, a mayor densidad poblacional mayor competencia por la disponibilidad de los recursos entre las plantas, además del sombreo, lo que hace que su crecimiento sea más acelerado debido a este estrés (Rodríguez *et al.*, 2018). Las variables de diámetro de tallo y longitud de raíz, fueron superiores 20 PML, esto se puede atribuir a una mayor disponibilidad de superficie para su desarrollo y a menor competencia entre las plantas (Rodríguez *et al.*, 2018). Por su parte Puga y Estrada, (2008), señalan que la densidad de población en cilantro, no ejerce presión en cambios morfológicos, sin embargo, impacta su desarrollo, además, aquellas plantas con tallos más gruesos son menos susceptibles al acame previo a la cosecha.

El efecto de los genotipos mostró significancia estadística en las variables de altura de planta, diámetro de tallo y longitud de raíz, no así en número de hojas y número de foliolos por hoja (Tabla 2). En la variable de altura de planta, diámetro de tallo y longitud de raíz, el genotipo que resultó superior, fue el genotipo 1 procedente de Puebla con 36.59 cm, 8.83 mm y 19.28 cm respectivamente, mientras que el de menor altura y diámetro de tallo fue el genotipo procedente de Coahuila (3). El genotipo procedente de Chiapas (2) tuvo un comportamiento intermedio entre el genotipo 1 y el genotipo 3.



Densidad de plantas por metro lineal (PML)	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (mm)	Longitud de raíz (cm)	Número de hojas	Número de foliolos por hoja
20	29.38 b*	8.07 a	19.35 a	5.98 a	5.17 a
70	33.40 a	6.30 b	15.17 b	5.92 a	5.08 a
ANOVA <i>P</i> =	0.001	0.001	0.001	0.2237	5703
DMS	1.55	0.44	1.01	0.1	0.3
Genotipos					
Genotipo 1	36.59 a	8.83 a	19.28 a	5.97 a	5.13 a
Genotipo 2	30.75 b	7.33 b	16.22 b	5.97 a	5.00 a
Genotipo 3	26.81 c	5.39 c	16.28 b	5.91 a	5.25 a
ANOVA <i>P</i> =	0.0001	0.0001	0.0001	0.5068	0.3874
DMS	2.31	0.65	1.5	0.15	0.45
Interacción ANOVA					
<i>P</i> =	0.0944	0.0001	0.1592	0.1493	0.7209
CV (%)	5.77	7.16	6.84	2.04	6.9

Tabla 2. Varianza y prueba de medias de variables de comportamiento agronómico evaluadas tres genotipos de cilantro cultivado a dos densidades de población.

*Letras diferentes en la misma columna, difieren estadísticamente (Tukey $p \leq 0.05$). DMS= diferencia mínima significativa, CV= coeficiente de variación.

De manera general los genotipos tuvieron una altura de planta superior con la densidad de población de 70 PML, no obstante, el genotipo 1 procedente del estado de Puebla, mostró la mejor altura de planta sin importar la densidad de población (Figura 3A), que incluso, con la baja densidad, superó a la más alta densidad de los genotipos 2 y 3. Efecto contrario a la altura de la planta, en diámetro de tallo los genotipos resultaron superiores con la densidad de población de 20 PML, no obstante, el genotipo 1 procedente del estado de Puebla, mostró un diámetro de tallo superior a los genotipos 2 y 3 en esa misma densidad, mientras que en la densidad de 70 PML, los genotipos 1 y 2 tuvieron un comportamiento similar pero superior al genotipo 3 (Figura 3B). En este sentido, de acuerdo al comportamiento agronómico del genotipo 1 procedente de Puebla, se infiere que presentó una mejor adaptación, ya que se observaron características deseables que bien pudiera satisfacer la demanda comercial que exigen los productores, comercializadores y consumidores. Por lo anterior, se sugiere continuar con el estudio de adaptabilidad de los genotipos, y así corroborar su estabilidad, y agregar la respuesta de otras variables agronómicas e incluir parámetros de calidad, a fin de promover su cultivo en la región sureste de Coahuila.

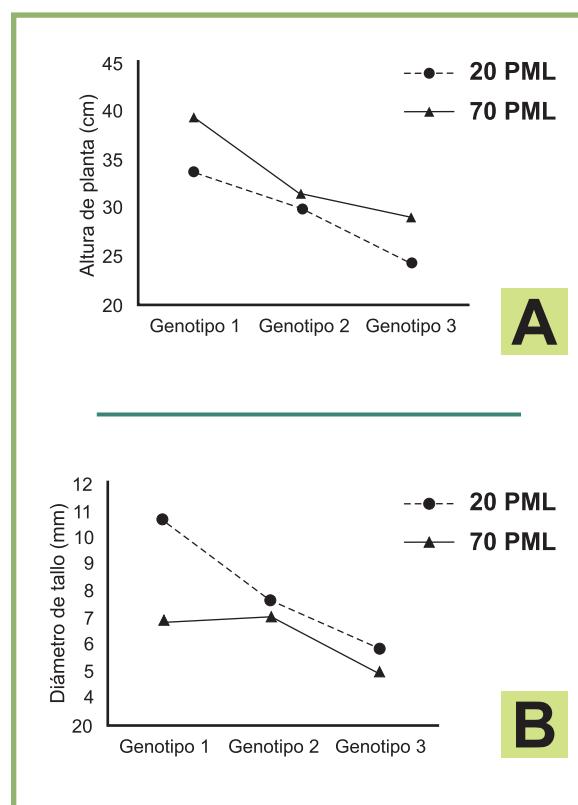


Figura 3. Interacciones significativas (densidad x genotipo) de altura de planta (A) y diámetro de tallo (B) de tres genotipos de cilantro evaluados en el Sureste de Coahuila. ANOVA $p \leq 0.05$, prueba de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). PML= plantas por metro lineal.

Crecimiento de tres genotipos de cilantro en dos densidades de población

El crecimiento de los genotipos 1 y 2 fue superior al genotipo 3 en los primeros tres muestreos, no obstante, en el último muestreo el genotipo claramente superior, fue el 1 procedente del estado de Puebla, mientras que, el genotipo 3 fue el de menor crecimiento durante el ciclo evaluado (Figura 4A). En cuanto a la densidad de población, se observó que el desarrollo de los genotipos a partir del segundo muestreo, fue superior en la densidad de 70 PML (Figura 4B).

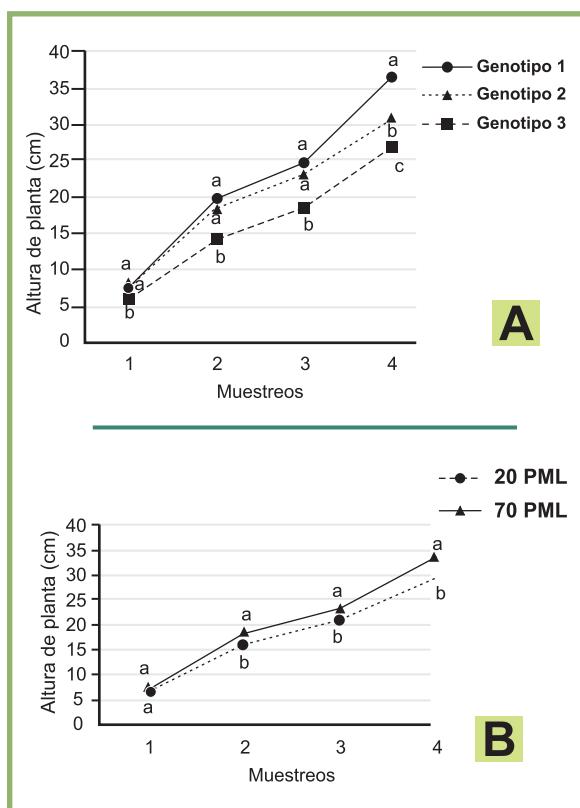


Figura 4. Curva de crecimiento de los genotipos de cilantro (A) probados a dos densidades de población (B) en el Sureste de Coahuila. ANOVA $p \leq 0,05$, prueba de medias de Tukey ($p \leq 0.05$), muestreos a los 30, 37, 44 y 50 días después de la siembra. PML=plantas por metro lineal.

Precocidad

En cuanto a precocidad, el genotipo 1 procedente de Puebla fue el más precoz, ya que fue el que más rápidamente alcanzó una altura de planta de entre 30 y 40 cm, y fue a los 47 días después de la siembra, le siguió el genotipo 2 procedente de Chiapas con 54 días, mientras que el más tardío fue el Genotipo 3 de Coahuila con 61 días, el genotipo 2 podría catalogarse como intermedio entre el genotipo 1 y 3 con 54 días (Tabla 3). Es importante destacar que la diferencia entre el más precoz y el más tardío es de 14 días, lo cual indica que el genotipo 1 podría adaptarse a la región del sureste de Coahuila y salir antes al mercado, dicha precocidad, también podrían significar ahorro y más pronto retorno de inversión y a los productores locales. En este sentido, Estrada et al., (1997) mencionan que el tiempo de germinación está directamente relacionado a las condiciones ambientales a las que se establecen los cultivos, condiciones que influyen en la germinación y esta a su vez impacta en los días transcurridos hasta la cosecha.

Tabla 3. Precocidad de los genotipos evaluados en el sureste de Coahuila.

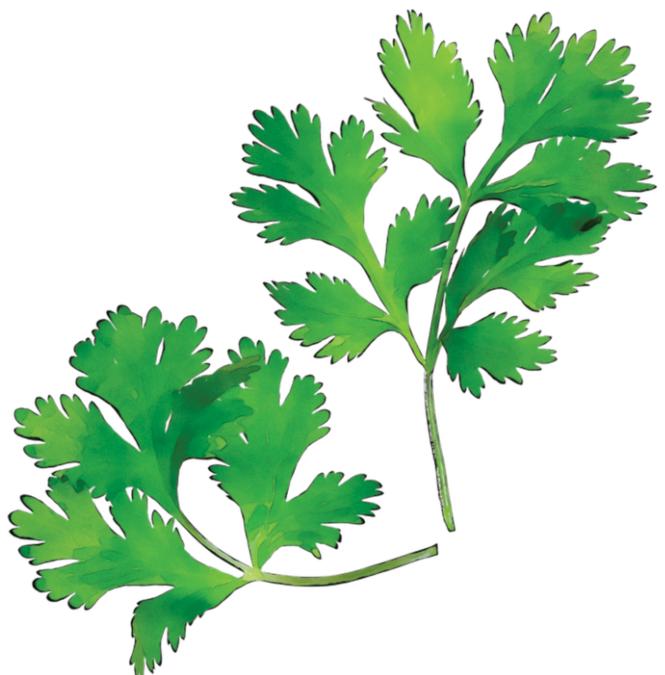
GENOTIPO	Días transcurridos desde siembra a cosecha (30-40 cm de altura de planta).
Genotipo 1	47
Genotipo 2	54
Genotipo 3	61



El comportamiento agronómico de los genotipos de cilantro evaluados en el sureste de Coahuila fue diferente, lo que se podría deber al origen geográfico de los mismos.

La densidad de población influyó en la altura de planta, diámetro de tallo y longitud de raíz, por lo que, se recomienda la densidad de 70 PML si se quieren plantas altas, no obstante, si se quieren plantas con tallos gruesos y mayor longitud de raíz, se recomienda 20 PML.

De acuerdo con su comportamiento agronómico, el genotipo 1 procedente de Puebla fue el que mostró el mejor desempeño, seguido de el genotipo 2 de Chiapas y 3 de Coahuila. Por lo anterior, se infiere que el genotipo 1 fue el que mejor se adaptó a las condiciones del sureste de Coahuila, ya que además fue el más precoz, mejor desarrollo, de mayor altura y diámetro de tallo aceptable.



RESPONSABLES

Luz Leticia Rivera Solís (luzdeliva@hotmail.com),
*Estudiante de Maestría en Ciencias en Horticultura
del Departamento de Horticultura*

Antonio Flores Naveda (naveda26@hotmail.com),
Josué Israel García López (g.lopezj90@gmail.com),
Departamento de Fitomejoramiento
Neymar Camposeco Montejo (neym_33k@hotmail.com).
Autor de correspondencia

Perpetuo Álvarez Vázquez (perpe_alvmiz@hotmail.com),
Departamento de Recursos Naturales Renovables

Calzada Antonio Narro #1923, Buenavista, Saltillo, Coahuila, Méx.

REFERENCIAS

- Cabrales, E.M., Ayala, C. J.A., 2020.** Respuesta del cilantro (*Coriandrum sativum L.*) a distintas proporciones de compost en condiciones semicontroladas en Cordoba, Colombia. Suelos ecuatoriales. 50(1-2), 82-90. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7831541>
- Espinosa, T. L.C., Rincon, S. F., Ruiz, T. N.A., Martínez, R. J.M., Benavides M. A. 2019.** Respuesta ambiental de poblaciones nativas de maíz del sureste de Coahuila, México. Nov. Sci. 11(23) 108. <https://doi.org/10.21640/ns.v11i23.1931>
- Estrada, E.L., Trujillo, M. del P., Durán, A.J. 1997.** Dinamica de la floracion y produccion de semilla de cilantro *Coriandrum sativum L.*. Acta agronómica. 47(2): 24 - 31. https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/48205/49432.
- González, P. E., 2017.** cilantro (*Coriandrum sativum L.*) un cultivo cul tivo ancestral a ncestral con con potencial sub-utilizado. Libro técnico No. 9. Instituto de Investigaciones Forestales Agricolas y Pecuarias. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/388488210/4728-Cilantro-Coriandrum-Sativum-L-Un-Cultivo-Ancestral-Con-Potencial-Sub-utilizad>
- Hernández, D. J. 2003.** Crecimiento y desarrollo del cilantro *Coriandrum sativum L.* por efecto del fotoperiodo y la temperatura y su control con fitorreguladores. Tesis doctoral. Facultad de agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/5784/1/1020148421.PDF>
- Peil, R.M.N. and Gálvez, J.L. 2004. Rendimiento de plantas de tomate injertadas y efecto de la densidad de tallos en el sistema hidropónico. Horticultura Brasileira. 22(2): 265-270. DOI: 10.1590/S0102-05362004000200020
- Puga, S. B.E., Estrada, S. E. I. 2008.** Producción y beneficio de semilla de cilantro Acta Agronómica. 57(3):187-194. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/Actaagronomica/2008/vol57/no3/6.pdf>
- Rodríguez, D I., Pérez, I. H., García, B. R.M., Sánchez C. Z. S. 2018.** Efectos de la densidad de población en parámetros agronómicos del cultivo ajonjolí (*Sesamum indicum L.*). Rev. Cient. Agroecosistemas. 6(3):33-39. Disponible en: <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/216/243>
- Sánchez, del C. F., Moreno, P. E del C., Vásquez, R. J. C. and González, N. M. A. 2017.** Densidades de población y niveles de despuente para variedades contrastantes de jitomate en invernadero. Revista Chapingo Serie Horticultura. 23(3): 167-174. <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsh.2017.01.003>
- Santos, F. M., Maldonado, O. V., Ochoa, F. Y. M., Cerna C. E., Hernández B. O., 2018.** Calidad microbiológica de cilantro (*Coriandrum sativum L.*) para la venta al público. Investigación y Ciencia. 26(74): 5-9. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/674/67455945001/html/index.html>
- Tibaduiza, R. V., Huerta, de la P. A., Morales J. J., Hernández A. A. M., Muñiz R. E. 2018.** Sistema de producción del cilantro en puebla y su impacto en la inocuidad. Rev. Mex. Ciencias Agrícolas 9(4): 773-786. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i4.1395>
- Trujillo, I., Pérez, O., Silvia, A., Camacho, C., Salazar, E., 2018.** Innovaciones biotecnológicas como estrategia de adaptación ante el cambio climático. Revista Tekhné. 21(1):96-113. <http://oaji.net/articles/2019/7118-1556540468.pdf>
- Tuan, M. and Mao, T. 2015.** Effect of Plant Density on Growth and Yield of Tomato (*Solanum lycopersicum L.*) at Thai Nguyen, Vietnam. International Journal of Plant and Soil Science. 7(6): 357-361. DOI: 10.9734/IJPSS/2015/18573



Explorando el sistema agroalimentario de Cintalapa: Desafíos de la comercialización del maíz nativo y su derivado en pinole

I ntroducción

In este trabajo hacemos un análisis breve del sistema agroalimentario del municipio Cintalapa, Chiapas, ubicado al sur de México. Buscamos con ello describir los desafíos de producción y mercado que hemos enfrentado como parte de un proyecto agroecológico sobre el cultivo de maíces nativos desarrollado en el ejido Francisco I. Madero.

En un artículo anterior, publicado en esta misma revista (TEHUAN No. 3, 2020), argumentamos la importancia de los maíces nativos y el sistema milpa para las familias campesinas, y describimos a grandes rasgos las prácticas agrícolas que implementamos al establecer una parcela agroecológica.

Nuestra iniciativa defiende que las semillas nativas de maíz sean consideradas un bien común y un recurso para la vida humana, ya que son el principal sostén alimentario de muchas comunidades de México. La diversidad de razas de maíz nativo es significativa para la soberanía alimentaria en tanto constituyen la base que hace posible la disponibilidad, acceso y uso de alimentos. Además, son parte fundamental de prácticas agrícolas tradicionales que mantienen viva la Milpa, considerada como un sistema dinámico de recursos genéticos conformado por un policultivo y principal repositorio *in situ* que permite la reproducción de semillas.

Es importante mencionar que las iniciativas agroecológicas locales no se desarrollan en contextos aislados y necesariamente se enfrentan a varios desafíos cuando se concretizan en prácticas productivas y en su vinculación a los mercados. Esto se debe al dominio de un sistema agroalimentario global que ha tendido a industrializar y estandarizar la producción, comercialización y abasto de alimentos, como explicamos en el siguiente apartado. Posteriormente exponemos la experiencia derivada de la transformación del maíz nativo en pinole.

Dr. Hugo A. Pizaña Vidal

Universidad Autónoma de Chiapas

Dr. Juan Carlos Caballero Salinas

Centro Académico Regional Chiapas

UAAAN

Finalmente, proponemos la creación de un circuito corto de comercialización como alternativa para la distribución y comercialización de la agricultura campesina que permita el acercamiento entre los productores y consumidores a través de la creación de un sistema agroalimentario local.

Dinámica del sistema agroalimentario global y su incidencia regional

El sistema agroalimentario global ha generado profundas alteraciones en los hábitos alimentarios de las poblaciones rurales y urbanas de México, debido en gran parte a las modificaciones tecnológicas que han sufrido las formas de manejo agrícola locales y al poder que tienen las empresas transnacionales para introducir, a través de cadenas largas de suministro e importantes campañas de marketing, alimentos ultraprocesados en las dietas cotidianas de las personas. En el ámbito rural, el establecimiento de modelos de producción intensivos ha erosionado la diversidad de alimentos que caracterizaba la cultura campesina y generado severos daños ambientales, así como en la salud de los productores que se exponen a sustancias tóxicas por el uso de agroquímicos (González, 2020). La intensificación, que ha sido la base del monocultivo, antepone la lógica económica de los rendimientos para la generación de ingresos monetarios por sobre la disponibilidad de alimentos diversos y sanos. Esto ha generado un proceso de dependencia al mercado de alimentos frescos y una tendencia a modificar la tradición culinaria al sustituir los alimentos y bebidas naturales por productos altos en calorías que están causando estragos en la salud de los comientes o consumidores rurales (González et al., 2020). Por otro lado, existen importantes desigualdades en el acceso a alimentos, que a su vez se relacionan con la pobreza y vulnerabilidad social.

Aquí planteamos de manera concreta estas problemáticas nacionales a nivel del municipio que nos ocupa. Cintalapa ha experimentado importantes procesos de cambio en su sistema alimentario. En los años ochenta, la producción agropecuaria se especializó en cultivos como maíz, frijol y cacahuate, además de ganadería bovina en

praderas naturales. Más del 60 % de la población se ocupaba en la agricultura, principalmente de autoconsumo (Winter, 1982). Las familias acostumbraban a cultivar huertos en los solares de las casas, de donde obtenían frutas, hortalizas y hierbas comestibles-medicinales; alimentos importantes en la dieta diaria pero desdeñados por la visión agronómica porque no contribuía a la generación de ingresos. Para la agricultura se empleaban semillas nativas, animales de tiro, además de herramientas como macana y coa, consideradas obsoletas desde aquella época. El ganado era criado en libre pastoreo, con una alimentación basada en pastos nativos (Observaciones directas en campo).

A la par del proceso antes descrito (años ochenta del siglo XX), distintas instituciones gubernamentales promovieron el uso de semillas de alto rendimiento y una diversidad de insumos químicos. Con los procesos de apertura comercial, dicho modelo continuó en los años noventa, ahora con la intervención de empresas transnacionales que concentran la comercialización de los insumos agrícolas y otros eslabones del sistema alimentario. Las condiciones de liberalismo conllevaron cambios que desincentivaron la producción de básicos y minaron la participación de la población en la agricultura. Por ejemplo, en el municipio de Cintalapa, la superficie sembrada con maíz entre 2003 y 2020 disminuyó de 20,437 hectáreas a 5,835 hectáreas; para el caso del frijol, la superficie sembrada cayó de 1773 hectáreas a 906 hectáreas.

Esta dinámica agrícola ha representado para Cintalapa la pérdida de soberanía alimentaria que se refleja en la reducción de la superficie sembrada con básicos y en la desaparición de los huertos familiares como tradicionalmente se hacía.

En la actualidad, la actividad agropecuaria se ha orientado a la producción intensiva de ganado bovino, así como a la de aves de engorda en granjas industriales. El manejo del hato ganadero utiliza suplementos procesados y excreta de aves (pollinaza) que proveen las granjas avícolas de la región, además de pastos exóticos que han sido introducidos para elevar la producción de leche. En

la parte de llanura del municipio es notable el aumento de las parcelas sembradas con tomate saladette, un cultivo que requiere grandes cantidades de insumos químicos que, después de las cosechas, dejan inservibles los suelos y contaminan las aguas superficiales y mantos freáticos.

Así, se genera una fuerte dependencia a alimentos, principalmente frescos y ultraprocesados. Para el caso de los alimentos frescos, que incluyen verduras y hortalizas, son abastecidos por municipios de la región Altos de Chiapas y el estado de Puebla (Observaciones directas). Pasan por mercados micro regionales y se caracterizan por ser alimentos caros y contaminados, producidos con aguas residuales y agroquímicos (Reyes *et al.*, 2020). Los alimentos industrializados se suministran a través de cadenas largas, donde las tiendas minoristas de capital nacional e internacional juegan un papel clave. En la cabecera municipal se concentran la mayoría de estas tiendas: OXXO, Bodega Aurrera y Soriana Express. Este tipo de tiendas acercan alimentos ultraprocesados a los diversos ejidos del municipio, significando una estrategia de prestigio social para la población.

Experiencia transformando el maíz en pinole

La producción de maíces nativos empleando prácticas amigables con el medio natural, no fue una tarea sencilla. En primer lugar, trabajamos sobre una parcela que se ha destinado a la producción de maíz en monocultivo, con un alto uso de agroquímicos que ha deteriorado las condiciones del suelo. Además, cada ciclo agrícola, durante la época de estiaje, en dicha parcela pastoreaba ganado para alimentarse con el rastrojo que quedaba de la etapa poscosecha, por lo que también enfrentamos problemas de compactación de suelo. Tratamos de superar estas condiciones con el uso de fertilizantes orgánicos para recuperar su fertilidad y para el actual ciclo agrícola planeamos la siembra de leguminosas para la fijación de nitrógeno que evite el uso de fertilizantes industriales. Por otro lado, la producción demandó de una elevada fuerza de trabajo, principalmente para el control de arvenses, que incrementó los costos del proceso de producción. Asumimos este costo con la finalidad de no utilizar ningún tipo de herbicida para el control de maleza que repercute en la salud del campesino y la existencia de la fauna beneficiaria.

Al finalizar el ciclo agrícola logramos obtener 500 kg de maíz nativo en grano, de los cuales destinamos 400 kg para la producción de pinole, el resto fue seleccionado como semilla para la siguiente siembra. El pinole es un alimento tradicional que tiene sus orígenes en la época prehispánica; su nombre proviene del náhuatl pinolli, que significa maíz tostado y molido. Algunos grupos étnicos como los Tarahumaras, Nahuas,



Nativo Chiapas

961 177 25 88 / 968 151 08 08

Tepehuanos y Lacandones, Huicholes, lo incluyen en su dieta básica. El proceso para hacer el pinole fue artesanal. Se elaboró a partir de semillas de mazorcas secas. Los granos se tostaron junto con canela en un horno de barro. Después, ambos ingredientes se molieron en un molino para nixtamal. El resultado fue un polvo que se puede disolver en agua o leche. Se toma como bebida fría o caliente (atole o champurrado).

Para la venta del pinole creamos el seudónimo Nativo, el cual plasmamos en un logotipo que permite diferenciar nuestro producto. Asimismo, fijamos un precio al por menor de \$60.00 por kilo y de \$50.00 cuando solicitan 10 kilos o más. Las ventas las hemos realizado a través de vínculos familiares y de amistad, pero

también establecimos un canal de comercialización a través de Facebook (<https://www.facebook.com/NativoChiapas>), una de las redes sociales más conocidas en México. En ella creamos una pequeña plataforma donde además de ofrecer nuestro producto, fomentamos el trabajo campesino y las prácticas agroecológicas.



Podemos resumir a dos los desafíos que experimentamos durante la venta. Por un lado, el pinole ha dejado de ser una bebida básica en la dieta la población en general. En algunos casos hay un desconocimiento de lo qué es. Aunque algunas bebidas tradicionales y frescas todavía son centrales en la alimentación cotidiana de las familias, hay una tendencia de cambio en las dietas que se manifiesta en el alto consumo de bebidas carbonatadas y edulcoradas, con ingredientes que son dañinos para la salud de las personas, principalmente en niños, causantes de enfermedades como la diabetes y la obesidad. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), México es uno de los países con mayor consumo de bebidas azucaradas, con 163 litros de refrescos per cápita al año.

Por otra parte, los precios que manejamos no nos han permitido llegar a todo tipo de consumidores. Este es un desafío del proyecto, ya que buscamos generar un artículo producido de forma artesanal, con buenas prácticas agrícolas y saludable, que sea consumido por la población en general.

Circuitos cortos de comercialización (o mercados de cercanía): una alternativa para la producción de maíz nativo.

Si bien la transformación del maíz nativo en pinole ofrece a la población un alimento de alto valor nutricional, también la venta de maíz en grano y los productos asociados a la milpa (calabaza, frijol,

que el elite, arvenses) brinda la posibilidad que el consumidor los utilicé como materia prima para la elaboración de otros alimentos, por ejemplo, tortillas, tamales, pozol. Consideramos que la forma de lograrlo es por medio de la creación de dispositivos alternativos de comercialización.

Para ello, proponemos el establecimiento de circuitos cortos de comercialización a través de la creación de mercados locales en los que interactúen directamente campesinos y consumidores bajo un enfoque agroecológico que contribuya a (1) la recuperación de prácticas, saberes y recursos locales; (2) la promoción del trabajo asociativo de las familias rurales; (3) la participación de mujeres y jóvenes; (4) así como la diversificación de alimentos. Lo anterior permitirá avanzar hacia formas de suministro de alimentos autónomos basados en la proximidad y en el fortalecimiento del





tejido social rural-urbano. Estas formas alternativas de comercialización construidas localmente por productores de pequeña escala generan beneficios económicos, sociales y ambientales a nivel territorio (Arredondo *et al.*, 2020).

Consideramos que es necesario avanzar hacia sistemas agroalimentarios agroecológicos donde productores locales y consumidores pongan en marcha acciones concretas que sean base de procesos de reconfiguración social y permitan la disponibilidad de alimentos libres de agroquímicos, con formas de producción basadas en la gestión local de los ecosistemas y la biodiversidad, y dentro de un mercado local que se constituya en un circuito corto para la distribución y comercialización de la agricultura campesina, que posibilite relaciones productor-consumidor (público en general) más cercanas y garanticen la soberanía alimentaria a personas de bajos ingresos.

REFERENCIAS

- Arredondo, Y., Quitián, L. y Acevedo, A. (2020).** Del campo a la mesa de los consumidores con solidaridad y compromiso. La Red Nacional de Agricultura Familiar en Colombia. LEISA, 36 (3), 5-9.
- González, A., Nigh, R. y Pouzenc, M. (2020).** Introducción. En A. González, R. Nigh y M. Pouzenc (Coords). La comida de aquí. Retos y realidades de los circuitos cortos de comercialización (11-41). México: Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur- UNAM.
- González, H. (2020).** What socioenvironmental impacts did 35 years of export agriculture have in Mexico? (1980-2014): A transnational agri-food field analysis. Journal of Agrarian Change, 20 (1):163-187. doi: 10.1111/joac.12343
- Reyes, A.C., González, A., Saldívar, A. y Morales, H. (2020).** Entre lo sano y lo cercano: construcción de una opción de certificación participativa. En A. González, R. Nigh y M. Pouzenc (Coords). La comida de aquí. Retos y realidades de los circuitos cortos de comercialización (205-239). México: Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur- UNAM.
- Winter, M.E. (1982).** Estudio agrologico de reconocimiento de la Cuenca del Río de Cintalapa, Chiapas. Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara.

Aprovechamiento de residuos agroindustriales, una alternativa sustentable para reducir las pérdidas postcosecha

Dra. Dolores Gabriela Martínez Vázquez



La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) en el año 2009 reportó que la demanda de la producción de alimentos se incrementaría junto con el crecimiento poblacional, por lo que la agricultura a nivel mundial se enfrentará a grandes retos para producir los alimentos necesarios. Para apoyar la seguridad alimentaria, es necesario enfocar esfuerzos en la reducción de desperdicios de alimentos y, por lo tanto, en la conservación de éstos; ya que los productos postcosecha pueden tener pérdidas de hasta el 50% de su producción durante la precosecha, la postcosecha y el tiempo de consumo.

La mayor tasa de pérdidas se produce durante la postcosecha, siendo mayor en productos que son más perecederos o cuya vida útil es corta, lo cual genera enormes pérdidas económicas. Con la finalidad de reducir las pérdidas postcosecha, se han utilizado pesticidas sintéticos, sin embargo, estos pueden tener efectos nocivos para la salud y al ambiente, por lo que existe preocupación mundial respecto al uso excesivo de fungicidas y/o pesticidas, generando así la necesidad de alternativas para controlar agentes patógenos que atacan a los cultivos y los productos agrícolas.

En la actualidad existe una gran cantidad de tratamientos para ampliar la vida útil de los

productos postcosecha, entre los que se encuentra la refrigeración. Sin embargo, algunos productos como los tropicales o subtropicales almacenados a bajas temperaturas, pueden desarrollar daños por frío, por lo que, lo más adecuado es complementar este tratamiento, con otras tecnologías.

Algunos de los tratamientos físicos con mayor aplicación durante los últimos años incluyen la radiación ultravioleta (UV), ozono, luz pulsada, ultrasonido, plasma frío, entre otros; cuya acción es disminuir el contenido microbiológico e incrementar los componentes nutraceuticos de los alimentos de origen vegetal. Otra alternativa es la aplicación de compuestos naturales dentro





de los que resalta el uso de ácidos orgánicos (ácido cítrico y ascórbico), aminoácidos (cisteína), soluciones de calcio, propóleos y, recientemente, antioxidantes (ácido salicílico y otros fenoles). El empleo de compuestos antioxidantes se debe a que los procesos de descomposición y rancidez de los alimentos incluyen reacciones de estrés oxidativo; por lo que el uso de compuestos fenólicos y su sinergia son los más representativos de los compuestos antioxidantes empleados para la preservación de los alimentos de origen vegetal.

Por su parte, la industria agrícola genera grandes cantidades de residuos sólidos orgánicos, cuya disposición final es un problema ambiental de difícil solución. En general, los

desechos agroindustriales contienen una gran cantidad de compuestos bioactivos y fitoquímicos (carotenoides, polifenoles, antioxidantes, fibras, vitaminas, enzimas, aceites, oligosacarinas, estimulantes, etc.) que pueden generar valor agregado dentro de la misma industria alimentaria, con un potencial económico importante.

Existen muchas tecnologías postcosecha, sin embargo, la pérdida de alimentos de origen vegetal sigue siendo aún un reto importante y se continúa en la búsqueda de tratamientos para la conservación de productos hortofrutícolas a fin de tener una mayor vida útil de estos, evitando la pérdida de alimentos y de recursos económicos. Así mismo, la agroindustria genera una gran cantidad de residuos que pueden ser implementados generando valor agregado y disminuyendo los desperdicios, mediante la implementación de tecnologías para su aprovechamiento. Por lo que, es necesario seguir investigando sobre posibles subproductos de desecho, su caracterización y el efecto sobre la vida postcosecha de otros productos hortofrutícolas. De esta manera se tendría el potencial del uso de compuestos naturales con actividad biológica positiva obtenidos de desechos o desperdicios de alimentos vegetales y que al mismo tiempo nos brinden la protección de productos postcosecha durante su almacenamiento.





REFERENCIAS

- Porat R, Licherter A, Terry LA, Harker R, Buzby J. (2018).** Postharvest losses of fruit and vegetables during retail and in consumers' homes: Quantifications, causes, and means of prevention. *Postharvest Biol Technol*, 139, 135-149.
- Parfitt J, Barthel M, Macnaughton S. (2010)** Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosoph Trans Royal Soc B: Biol Sci*, 365, 3065-3081.
- Nicolopoulou-Stamati P, Maipas S, Stamatis P, Hens L. (2016).** Chemical pesticides and human health: The urgent need for a new concept in agriculture. *Front Public Health*, 4, 1-8.
- Indiarto R, Izzati AN, Djali M. (2020).** Post-Harvest Handling Technologies of Tropical Fruits: A Review. *International Journal*, 8(7).
- Matamoros Rodríguez, G. (2017).** Aplicación de luz ultravioleta de onda corta (UV-C) como tratamiento poscosecha y su efecto sobre características fisicoquímicas y calidad fitosanitaria en el fruto de papaya (*Carica papaya* L.) híbrido "Pococi".
- Artés, F., Gómez, P. A., & Artés-Hernández, F. (2007).** Physical, physiological and microbial deterioration of minimally fresh processed fruits and vegetables. *Food science and technology international*, 13(3), 177-188.
- Toivonen, P. M., & Brummell, D. A. (2008).** Biochemical bases of appearance and texture changes in fresh-cut fruit and vegetables. *Postharvest biology and technology*, 48(1), 1-14.
- Mogo?anu, G. D., Grumezescu, A. M., Bejenaru, C., & Bejenaru, L. E. (2017).** Natural products used for food preservation. In *Food Preservation* (pp. 365-411). Academic Press.
- Lata, R., Chowdhury, S., Gond, S. K., & White Jr, J. F. (2018).** Induction of abiotic stress tolerance in plants by endophytic microbes. *Letters in applied microbiology*, 66(4), 268-276.
- Schweizer, P., Pokorny, J., Abderhalden, O., & Dudler, R. (1999).** A transient assay system for the functional assessment of defense-related genes in wheat. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 12(8), 647-654.
- Sagar NA, Pareek S, Sharma S, Yahia EM, Lobo MG. 2018.** Fruit and vegetable waste: Bioactive compounds, their extraction. *Compr Rev in Food Sci Food Saf*, 17(3), 512-531

Sistemas de Producción Agropecuarios con aprovechamiento de agua de lluvia, en Zonas Áridas

M.C. Samuel Peña Garza

Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal

En las regiones áridas el tema del desarrollo rural pasa necesariamente por el manejo de agua y suelo por las unidades de producción. La escasa disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola y pecuario no sólo moldea sistemas de producción agropecuarios, crea además una cultura que borda en la carencia y el ahorro de este recurso natural.

Debe sumarse a la condición normal de bajas precipitaciones, que los productores rurales enfrentan riesgos cada vez mayores como los cambios en la estacionalidad de la precipitación y el aumento del número de fenómenos meteorológicos extremos como las tormentas y las heladas tardías.

Pero a pesar de las limitaciones climáticas, las superficies agrícolas y de producción ganadera más importantes están en estas regiones, donde se localizan extensos agostaderos y áreas de riego y temporaleras de maíz, frijol y cultivos forrajeros.

En un acercamiento global a las zonas áridas, en particular a la unidad de producción familiar campesina, puede apreciarse lo siguiente:

- La emigración del campo a la ciudad está afectando la disponibilidad de mano de obra, es indispensable apoyar con la modernización de los medios de producción a las disminuidas familias campesinas, para que recuperen y superen los niveles de producción de alimentos del pasado.
- Las unidades de producción campesinas de zonas áridas y semiáridas tienen actividades agrícolas, ganaderas y forestales (recolección de especies silvestres no maderables: Lechuguilla, candelilla, orégano, etc.); sin embargo, existe una fuerte inclinación por la ganadería extensiva de carne, primero de cabras y después de reses, se justifica por la vegetación de los agostaderos y encamina a la agricultura hacia los cultivos forrajeros.
- Existen dos retos principales para obtener cosecha en la agricultura de temporal de zonas áridas, para superarlos se requiere mecanizar las unidades de producción familiar campesinas para:

- 1) Efectuar una buena preparación y a tiempo del suelo para lograr una adecuada captación y distribución de los escurrimientos del agua de lluvia, y por lo tanto suficiente contenido de humedad para la siembra.



2) Para sembrar con rapidez y aprovechar la besana.

En resumen; la economía de los campesinos de tierras de temporal, restringidas en su uso agrícola por lo irregular de la escasa precipitación pluvial, está marcada por una estrategia de ajustes. Tanto para hacer frente a la emigración de miembros jóvenes de la familia, como para enfrentar al extremoso clima de las zonas semiáridas.

Así, la agricultura y también la ganadería, fuertemente determinadas por la incertidumbre del temporal y las heladas tardías o tempranas, cuestionan la seguridad de tener alimentos en la mesa, la respuesta de las familias es el empleo en actividades asalariadas dejando de hacer prácticas agrícolas que antes se hacían y aseguraban mejores cosechas, a la vez que abandonan las aspiraciones de la ganadería como un mecanismo de ahorro para enfrentar eventualidades, las familias más pobres recurren a las duras actividades de la extracción de cera de candelilla y a la obtención de ixtle mediante el tallado de lechuguilla.

Sistema de Producción Agrícola y Revegetación del Agostadero con Manejo de Aguas Broncas

En todos los agro sistemas, la producción vegetal está determinada por el clima, suelo y genética de las plantas, recursos naturales que se manipulan con ciencia y la tecnología para modificar los ecosistemas e incrementar la producción de alimentos y materias primas que demandan las sociedades humanas.

Clima, suelo y genética de las plantas son determinantes de la siniestralidad de cultivos agrícolas y degradación de agostaderos. Las sequías agrícolas, causa común de siniestralidad de cultivos de temporal en zonas áridas y semiáridas, no solo se presentan en función de la precipitación pluvial, son causadas por una inadecuada cantidad de agua disponible en el suelo, coincidente con el período de mayor sensibilidad de la planta. En este sentido, la ciencia y la tecnología que modifican el agro sistema, cumplen una función fundamental en la mitigación del impacto de manifestaciones extremas de temperatura y precipitación.



Definición del Sistema de Producción Agrícola y Revegetación del Agostadero con Manejo de Aguas Broncas

La irrigación por entarquinamiento consiste en humedecer el suelo con agua de lluvia a la profundidad de 0.5 a 1 metro por el método de inundación. Este sistema es efectivo para incrementar los rendimientos unitarios de cereales, oleaginosas y forrajes. Sus principales ventajas son el diseño sencillo y bajo costo de la infraestructura necesaria para derivar a las áreas de agostadero y agrícolas los escurrimientos pluviales que fluyen por cárcavas naturales luego de una lluvia.

Esta técnica utiliza aguas broncas también llamadas de avenida, provenientes de microcuencas formadas en elevaciones en la estación de lluvias, que son canalizadas a las áreas de agricultura donde son retenidas por bordos de tierra para su infiltración.

Lo errático de las precipitaciones en las zonas áridas, que caen como lluvias escasas y en poco tiempo, provoca que la humedad se evapore rápidamente y no alcance a humedecer los horizontes más profundos del suelo donde se desarrolla el sistema radicular de los cultivos. Por lo tanto, la irrigación por entarquinamiento representa la lámina de humedad almacenada en el suelo con las aguas de escurrimiento, creando las condiciones necesarias para aumentar la seguridad de cosecha.

Bajo el sistema de entarquinamiento las tierras de temporal mejoran su capacidad productiva, con maíz para ensilar se alcanza de 15 a 20 toneladas por hectárea. El rendimiento promedio en la agricultura de temporal que se practica en zonas semiáridas es de 650 kg/ha de maíz con pérdidas frecuentes por sequía, en las áreas con entarquinamiento los rendimientos alcanzan en promedio 2.8 ton/ha. Además, después de levantada la cosecha, permanece humedad suficiente para la siembra de cultivos forrajeros para el ciclo otoño - invierno. Este sistema representa una alternativa para mejorar la ganadería semiestabulada.

Los pequeños y efímeros escurrimiento superficiales en climas secos, no es conveniente acumularlos en estanques y pequeñas presas con fines de riego, es preferible inundar grandes áreas con menor profundidad.

Geografía del Sistema de Producción Agrícola y Revegetación del Agostadero con Manejo de Aguas Broncas

Los índices de humedad semiáridos y subhúmedos secos son dominantes en extensas superficies con pendientes apropiadas para el uso de maquinaria agrícola en estados como Chihuahua, Durango,



Coahuila, Nuevo león, Tamaulipas, San Luis Potosí y Zacatecas. Casi 7 hectáreas de cada 10 del universo de atención de la CONAZA se encuentran en estos ambientes de índice de humedad.

En estas mismas entidades federativas predomina la producción de forrajes sobre cualquier otro cultivo, con excepción de Durango y Zacatecas donde el cultivo de legumbres secas es importante. La tendencia a la producción de forrajes responde a las necesidades de la ganadería de carne y leche que alcanza un alto valor económico.

La tendencia hacia la ganadería de carne y leche o doble propósito que alcanza un alto valor económico en los territorios semiáridos y subhúmedos secos en los estados del norte de México, se explica por la flora preponderante en los agostaderos, pero, además, orienta la agricultura hacia los cultivos forrajeros dominantes en estos ambientes.

Función y estructura del Sistema de Producción Agrícola y Revegetación del Agostadero con Manejo de Aguas Broncas.

El sistema de producción agrícola por entarquinamiento de aguas broncas tiene como función perfeccionar el manejo del escurrimiento pluvial para mejorar la textura y fertilidad de los suelos agrícolas, y optimizar el aprovechamiento de ambos (suelo y agua) para incrementar la producción agrícola por unidad de superficie.

En un primer momento se trabaja a nivel micro región para enseguida pasar a su área de influencia regional. Es oportuno señalar que se considera la realización de talleres de autodiagnóstico, planeación y evaluación por los productores, como espacios para la objetivación de los ejes de acción de la estrategia, mencionados enseguida.

La estrategia para cumplir la función del sistema se rige en tres criterios:

- A. Apoyar** el desarrollo de las fuerzas productivas en el campo para contribuir al mejoramiento y recomposición del ingreso familiar en las condiciones de nueva función y estructura del sistema de finca campesina.
- B. Fortalecer** los sistemas agroalimentarios micro regional, fomentando el uso de alternativas tecnológicas apropiadas para el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales de zonas áridas.
- C. Impulsar** el desarrollo de organizaciones locales de productores, para auspiciar el control de los campesinos sobre el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales y fuerza de trabajo, y la apropiación de los excedentes de sus actividades productivas.

Para objetivar los criterios de estrategia se recurre a tres ejes de Acción:

- A. Asistencia técnica.**
- B. Capacitación.**
- C. Organización.**

Los componentes del Sistema de Producción Agrícola y Revegetación del Agostadero con Manejo de Aguas Broncas, son:

Hidrotécnico

El Hidrotécnico es un componente que mediante sencillas obras de irrigación tiene el propósito de incrementar rendimientos unitarios y la seguridad de la cosecha en los sistemas de producción agrícolas de temporal deficiente. Pretende también favorecer la revegetación del agostadero mediante

el manejo del escurrimiento superficial en el pie de monte considerando el binomio: defensa del suelo-utilización de la tierra.

Agrícola

Los resultados del componente Agrícola están condicionados en buena medida por el Hidrotécnico, al igual que el componente Pecuario está en función del Agrícola y del Silvícola. El componente Agrícola se encamina a la recuperación de la productividad de los suelos agrícolas atendiendo el manejo del agua de lluvia, prácticas de labranza e incorporación de abonos orgánicos. Contempla, sobre la base del germoplasma regional, seleccionar materiales de siembra adecuados a las condiciones de clima y suelo, además de responder a las preferencias de los productores. El componente Agrícola contempla el establecimiento de agaves, cactáceas o arbustivas forrajeras, sea en la parte inferior del intervalo vertical entre bordos de manejo de agua de lluvia o bien, en los linderos de parcelas.

Silvícola

El componente Silvícola considera la revegetación (y manejo) del agostadero con especies nativas. El propósito es incrementar la disponibilidad de alimento para el ganado en pastoreo, proteger los suelos contra la erosión hídrica y eólica y finalmente

incrementar las poblaciones de especies silvestres (maguey, sotol, nopal, mezquite, costilla de vaca, orégano, etc.) explotados por los campesinos. Es claro que el primer paso es la producción de planta, para lo cual es necesaria la construcción de viveros en las comunidades rurales.

Pecuario

El Pecuario es un componente de gran importancia porque ocupa el primer lugar en la composición del ingreso de las familias campesinas. Depende para su implementación de los componentes agrícola y silvícola. Se trabaja en tres subcomponentes: nutrición, salud y mejoramiento genético. En el primer subcomponente se considera el aprovechamiento de esquilmos agrícolas locales y la construcción de hornos forrajeros para complementar la dieta del ganado en agostadero; en salud se aborda lo concerniente a la desparasitación del ganado y el control de enfermedades endémicas; finalmente, el subcomponente de mejoramiento genético, pretende seleccionar y depurar los hatos gradualmente para caracterizar el ganado y enseguida, realizar la hibridación con el fin de mejorar la aptitud cárnica.

En general las acciones serán las del cuadro siguiente; aunque es claro que en los talleres comunitarios y micro regionales de identificación de proyectos pueden proponerse otras acciones que

respondan a la problemática particular de los productores en sus fincas, comunidades o micro región según corresponda.



ACCIONES POR COMPONENTE

Hidrotécnico	Agrícola	Silvícola	Pecuario
Estructuras derivadoras de gaviones. Bordos dispersores de avenida.	Bordería parcelaria. Labranza de conservación.	Revegetación del agostadero con pastos nativos.	Desparasitación de bovinos y caprinos. Construcción de hornos forrajeros.
Canales de tierra.	Estercolización de parcelas.	Bordería a nivel estabilizada con plantación de arbustivas forrajeras, agaves, etc. nativas.	Suplementación mineral al ganado.
Bordos de abrevadero.	Estabilización de bordería y protección de callejones con maguey, nopal, costilla de vaca, etc.	Construcción de viveros rústicos para producción de especies nativas.	Adquisición de equipo forrajero.
Norias equipadas con papalotes para agujes en agostadero.	Mejoramiento de materiales de siembra. Control fitosanitario de cultivos.		Adquisición de molinos forrajeros y picadoras de forraje. Vacunación de ganado. Adquisición de sementales.



Buenavista Ciencia y Agricultura ¡Orgullo Buitre!!



La UAAAN es una institución federal de educación superior, que vio la primera luz el 4 de marzo de 1923 como Escuela Regional de Agricultura Antonio Narro, con cinco alumnos inscritos, en la ex-hacienda de Buenavista, en Saltillo, Coahuila.

En sus orígenes, para ingresar sólo se requería haber terminado la educación primaria, estar sanos y ser mayores de 14 años de edad. Los alumnos vivían como internos debido a que casi no se contaba con medios de transporte a la ciudad de Saltillo, además de que se trataba de jóvenes de origen humilde, generalmente hijos de campesinos.

Con el paso del tiempo, la institución se fue transformando y aumentó el número de alumnos año con año. En 1938 cambió su nombre a Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro (ESAAN). A



ingreso la educación secundaria o los estudios de las Escuelas Prácticas de Agricultura que existían en el país. En 1955 el nivel de estudios para ingresar a la ESAAN fue la preparatoria.

En 1957 se fundó la Universidad de Coahuila y la ESAAN pasó a formar parte de ella como una de sus escuelas fundadoras, con la carrera de ingeniero agrónomo.

La década de los 70s fue trascendente para la ESAAAN, ya que llegó a ser reconocida nacional e internacionalmente por sus investigaciones científicas y tecnológicas, lo cual fue fundamental para que en 1971 se creara el Colegio de Graduados, que ofreció tres maestrías en ciencias sobre zonas áridas.

Al ver los buenos frutos obtenidos por la ESAAN, el gobierno federal apoyó la creación de dos organismos de carácter nacional que operaron dentro de la Escuela: el Centro Nacional de Investigación para el Desarrollo de las Zonas Áridas

(CIZA, 1973). Estas dependencias se fusionaron en 1975 con el Colegio de Graduados y la Escuela Superior, para dar origen a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

La celebración del aniversario 70 de la fundación de la institución, el 4 de marzo de 1975, fue marco para el decreto del gobierno del estado de Coahuila, que oficializó esa transformación: la ESAAN se convirtió en la UAAAN.

Otro acontecimiento trascendente en la historia de la Universidad ocurrió en agosto de 1979, cuando en atención a una solicitud de anexión presentada por la Escuela de Medicina Veterinaria de la Laguna, el Consejo Universitario dictaminó favorablemente para que el 6 de junio de 1980 se creara la Unidad Regional Laguna, lo que propició que se incorporara la carrera de médico veterinario zootecnista a los programas académicos de la institución.

Finalmente, con la publicación del decreto presidencial de la Ley Orgánica de la Universidad en el Diario Oficial de la Federación, a partir del 26 de abril del 2006 la institución logró el estatus de universidad federal, sectorizada en la Secretaría de Educación Pública.

El benefactor que le dio origen. La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro lleva este nombre como muestra de respeto y reconocimiento a la memoria de don Antonio Narro Rodríguez, filántropo saltilense, quién heredó su valioso legado para que pudiera crearse una escuela de agricultura en la región.

Don Antonio tuvo la oportunidad de estudiar agricultura en Europa y en Estados Unidos, en donde se percató de la importancia y la diferencia que existe cuando se practica la agricultura aplicando la ciencia y la tecnología. Impactado por lo que aprendió, regresó a su natal Saltillo con el firme deseo de promover la creación de una escuela de agricultura en donde los jóvenes de

escasos recursos se capacitaran técnicamente para que tuvieran la oportunidad de obtener un empleo digno en el campo mexicano, que a su vez contaría con los capacitados que tanto requería.

En 1912 don Antonio Narro hizo su testamento y dejó la hacienda de Buenavista, algunas fincas de Saltillo y 22 mil pesos con el propósito de que se creara una escuela de agricultura para estudiantes de escasos recursos. En esas mismas fechas, doña Trinidad Narro de Mass, hermana de don Antonio, legó su fortuna que había heredado de su esposo para que se usara en la creación de una escuela de artes y oficios en beneficio de la población pobre. Para cristalizar el sueño de don Antonio, fue necesario unir las dos herencias; la creación, el 4 de marzo de 1923, de la Escuela Regional de Agricultura Antonio Narro, dio cumplimiento al deseo de los dos hermanos.

Actualmente, la UAAAN tiene una población de más de cuatro mil 500 alumnos. Los programas de estudios son de nueve semestres, con algunos de diez. Los estudiantes pueden elegir entre las 20 carreras de licenciatura que ofrece la institución. En posgrado, la Universidad cuenta con diez maestrías y cinco doctorados.

A pesar de la situación mundial por el Covid-19, En la Narro no paramos, seguimos trabajando con la formación de recursos humanos en espacios virtuales; los expertos en tecnología y desarrollo del sector rural, siguen aportando al campo mexicano, a través de nuestros egresados, maestros, técnicos etc., con gran ;Orgullo Buitre!





**¡Mucha flor en primavera,
buen otoño
nos espera!**

Después del invierno cuando la naturaleza despierta, el pasto y las hojas de los árboles reverdecen, inicia el proceso de floración de la mayoría de los frutales, en esa época en que a veces un estornudo nos avisa que el polen anda suelto en el viento, si nos detenemos un poco, podemos observar una gran cantidad de flores en las huertas o en algunas plantas sembradas o no por la mano del hombre, y éste es siempre el mejor augurio de la cosecha en otoño, cuando la nobleza de la tierra y la naturaleza se recoge en el dulce fruto.



CHORIZO RANCHERO

M.P. Francisco Hernández Centeno
Profesor Investigador / Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos

El chorizo es uno de los embutidos crudos con mayor tradición en los países de habla hispana, ya que su origen se ubica precisamente en España, y en la tecnología de su elaboración se utilizan diversos tipos de ingredientes, dependiendo de las preferencias de la población en cada país; así, en el mercado podemos encontrar una amplia variedad de opciones para su consumo, tanto de marcas nacionales como extranjeras, aunque las principales materias primas para su fabricación no cambian de un país a otro: espaldilla de cerdo, grasa de cerdo, ajo y sal.

En México no ha sido la excepción, por lo que se elaboran diversos tipos de chorizo, que van desde el tradicional chorizo tipo español hasta chorizos vegetarianos, elaborados con proteína texturizada de soya y grasa vegetal, e incluso un producto curioso y muy original, que es el chorizo verde típico de la ciudad de Toluca, sin dejar de lado el ingrediente común en todos los tipos mexicanos de chorizo: el chile en diversas variedades, según la zona geográfica del país.

La elaboración del chorizo es una de las tecnologías más simples de transformación de la carne de cerdo, de aves e incluso una combinación de estas, o de estas



con proteína texturizada de soya, que ayuda a disminuir los costos de producción, con la consecuente disminución de la calidad del producto. Para efectos prácticos, la calidad de los chorizos está directamente relacionada con la proporción de grasa y carne en los mismos, aunque en general se considera un chorizo de calidad aquel que ha sido elaborado con al menos un 70% de carne.

Por otro lado, la elaboración de este embutido crudo ha sido objeto de diversos mitos, entre los cuales se menciona que la carne para su elaboración corresponde a restos de cortes, vísceras, y carne vieja, y aunque no es posible derrumbar completamente dicha creencia, tampoco es posible avalarla de todo. La elaboración de cualquier producto cárnico crudo ha de ser apegada a los más altos estándares de calidad e higiene, con la finalidad de asegurar su inocuidad y salvaguardar la salud de los consumidores.

La conservación de este tipo de derivados de la carne reside en el uso de aditivos que prolongan su vida útil, tal como el vinagre, la sal, las especias y, en productos comerciales, el uso de conservadores, como los nitritos y nitratos; aunque tecnologías adicionales de conservación pueden prolongar y mejorar los atributos sensoriales de este producto, como lo es el secado.

Elaborar chorizo no demanda grandes recursos de inversión, e incluso se puede echar mano de utensilios comunes de cocina, por lo que es uno de los productos cárnicos más populares en las mesas de las familias mexicanas, dada la facilidad en su elaboración y su versatilidad de uso en una gran cantidad de platillos.

Una fórmula sencilla para elaborar chorizo es la que se utiliza en el laboratorio de Procesamiento y Conservación de Alimentos del Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la UAAAAN-Saltillo, y se describe a continuación:

RENDIMIENTO: 1.5 Kg

VIDA DE ANAQUEL: MÁXIMO 20 DÍAS UNA VEZ MADURADO Y EN REFRIGERACIÓN.

INGREDIENTES



700 g de carne de puerco molida sin huesos
300 g de lonja de cerdo molida
40 g de chiles guajillos
20 g de chiles anchos
50 g de cebolla fresca
4 g de ajo en polvo o 6 dientes grandes picados finamente
4 g de condimento para chorizo (se consigue en tiendas de materias primas)
125 ml taza de vinagre blanco
18 g de sal

PROCEDIMIENTO

Para el adobo

Quita las venas y semillas a los chiles anchos y chiles guajillos. Ponga en un recipiente los chiles y cubra con agua hirviendo por 5 min o hasta que se suavicen, luego elimine el agua. Coloque los chiles suavizados a una licuadora y agregue la pasta de achiote previamente disuelta en una porción del vinagre. Licuar incorporando la cebolla en trozos y el resto del vinagre. Reservar la salsa.

Para la carne

Ponga en el recipiente de plástico la carne y la lonja ya molidas. Mezcle con el condimento para chorizo, el ajo en polvo y la sal en el recipiente de plástico con una pala para mezclar, hasta que estén bien integrados. Agregue el adobo o salsa con ayuda de un colador para eliminar los pellejos de los chiles. Mezcle los ingredientes con la pala para mezclar, hasta que estén bien integrados. Embutir en las tripas de cerdo o de plástico con la ayuda de un embutidor. Meta en el refrigerador y deje reposando por 24 h, para que los sabores se asienten y se mezclen.

En la elaboración de cualquier tipo de chorizo, considere:



- 1** Es muy importante que cuando elabore el producto, la carne, utensilios y manos, estén limpios, pues de esto dependerá la calidad higiénica del producto y asegurará el tiempo de conservación.
- 2** Al comprar la carne asegúrese de que tenga un color brillante y de que esté jugosa, además que no contenga exceso de grasa.
- 3** Usted puede moler la carne en un procesador de alimentos, de esta forma puede aún más manipular el contenido de grasa.
- 4** La cantidad de condimentos señalada en los ingredientes, puede variarla de acuerdo con el gusto de la familia, pero sin exceder.
- 5** Puede usar lardo en lugar de papada (se consigue en tablajerías o carnicerías grande).
- 6** La tripa natural se consigue en rastros; aunque también se compra seca, por lo que es necesario lavarla y remojarla 10 minutos antes de emplearla, en agua hervida o clorada o con un poco de vinagre (por cada medio litro de agua, se agrega $\frac{1}{4}$ de taza de vinagre).
- 7** Cuando la tripa es sintética (se consigue con proveedores de empacadoras), remójela en una taza de agua con una cucharada sopera de vinagre, al menos media hora antes de usarla.
- 8** Al embutir el chorizo no debe llenar demasiado la tripa, ya que puede llegar a reventarse.
- 9** Si al amarrar los trozos de chorizo se observa aire dentro de la tripa, eliminarlo picando las burbujas con una aguja estéril (puede utilizarse la aguja de una jeringa para insulina).





Calidad e Investigación
en el Postgrado