



# CIENCIA E INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

VOLUMEN 1, NÚMERO 2, ENERO-JUNIO 2020.



CIENCIA E INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO,  
Volumen 1, Número 2, enero-junio 2020.  
Reserva del Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2019-070812475100-203, ISSN: en trámite.



## **CONTENIDO**

<b>ARTÍCULOS CIENTÍFICOS</b>	
<b>DEFINICIÓN DEL ESTÁNDAR RACIAL DEL CERDO PELÓN MEXICANO DE YUCATÁN, MEDIANTE CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS</b> Ángel-Hernández, A.; Ortiz-Ortiz, J.R.; Sierra-Vásquez, A.C.; Morales-Flores, S.; García-Munguía, C.A.	1-13
<b>LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS ENTRE AGRICULTORES FAMILIARES EN EL SURESTE DE COAHUILA: SEMILLAS NATIVAS, RESISTENCIA Y RETOS</b> Aguirre-Villaseñor, L.; López-Trujillo, R.; Mendoza-Alfaro, R.	14-30
<b>CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO EN EMPRESAS AGROINDUSTRIALES DEDICADAS A PRODUCCIÓN DE PANELA</b> Restrepo Escobar, F.E.; Sánchez Caicedo, Y.J.	31-46
<b>INNOVACIONES TECNOLÓGICAS IMPLEMENTADAS EN LA CADENA MAÍZ EN LA CDMX POR MEDIO DEL PROGRAMA EXTENSIONISMO</b> Moctezuma López, G.; Ramírez Sánchez, E.U.	47-70
<b>ARTÍCULO DE REVISIÓN</b>	
<b>REVISIÓN: EL GÉNERO ARGEMONE (PAPAVERACEAE) Y LOS USOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL SECTOR AGRÍCOLA</b> Juárez-García R.A.; Sanzón-Gómez, D.; Ramírez-Santoyo, L.F.; Gonzales-Castañeda, J.	71-83
<b>COMUNICACIÓN CORTA</b>	
<b>LA COMUNICACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS ORGANIZACIONES</b> Holguin-Moreno, M.A.O.	84-98

## Consejo Editorial

Dr. Braulio Edgar Herrera Cabrera  
**Colegio de Postgraduados  
Campus Puebla, México**

Dr. José Luis Trejo Espino  
**CeProBi-IPN, Mexico**

Dr. Julio S. Bernal  
**TEXAS A&M, USA**

Dra. Sandra Flores García  
**Université Laval, Canadá**

Mtra. Anna Faucher  
**ONG Let's Food, Francia**



**CIENCIA E INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**



Campus Irapuato-Salamanca

División de Ciencias  
de la Vida  
Departamento de  
Agronomía

## Comité Editorial

### Director

Dr. Jesús Hernández Ruíz

### Editor en Jefe

Dra. Ana Isabel Mireles Arriaga

### Editores Asociados

Dr. Jorge Eric Ruiz Nieto

Dra. Paula C. Isiordia Lachica

### Asistentes

Dr. Armando Rucoba García

Dr. Alberto Saldaña Robles

Dr. Ricardo Alberto Rodríguez Carbajal



### Contacto de soporte

✉ [reiagro@ugto.mx](mailto:reiagro@ugto.mx)

☎ 01(462) 624 1889 ext 5225, 5221

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Universidad de Guanajuato, Consejo Editorial y Comité Editorial de la revista. Es responsabilidad del autor el uso de las ilustraciones, el material gráfico y el contenido creado para esta publicación.

CIENCIA E INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, Año 1, No. 02, enero-junio 2020, es una publicación semestral editada por la Universidad de Guanajuato, Lascuráin de Retana 5, Col. Centro, Guanajuato, Gto, C.P. 36000, Tel (473)730006, a través del Cuerpo académico I+D para el sector agroalimentario de la División de Ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato del Campus Irapuato-Salamanca [www.reiagro.ugto.mx](http://www.reiagro.ugto.mx), [reiagro@ugto.mx](mailto:reiagro@ugto.mx). Editores responsables: Jesús Hernández Ruíz y Ana Isabel Mireles Arriaga. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2019-070812475100-203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Dirección de Comunicación y Enlace Universidad de Guanajuato, Ing. Vicente Chávez Aguilera, Lascuráin de Retana 5, Col. Centro, Guanajuato, Gto C.P. 36000.

**DEFINICIÓN DEL ESTÁNDAR RACIAL DEL CERDO PELÓN MEXICANO DE YUCATÁN, MEDIANTE CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS<sup>a</sup>****DEFINITION OF THE RACIAL STANDARD OF THE CERDO PELON MEXICANO OF YUCATAN, BY PHANEROPTIC CHARACTERISTICS**

Angel-Hernández, A.<sup>1\*</sup>; Ortiz-Ortiz, J.R.<sup>2</sup>; Sierra-Vásquez, A.C.<sup>2</sup>; Morales-Flores, S.<sup>1</sup>; García-Munguía, C.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*División Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato. Ex Hacienda el Copal km 9 carretera Irapuato-Silao Irapuato, Gto.*

<sup>2</sup>*División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n Conkal, Yucatán.*

\* E-mail: [arturo.angelhdz@gmail.com](mailto:arturo.angelhdz@gmail.com)

Fecha de envío: 03, enero, 2020

Fecha de publicación: 08, junio, 2020

**Resumen:**

En la Península de Yucatán el Cerdo Pelón Mexicano (CPM) es de gran importancia ya que forma parte de la cultura y gastronomía de las comunidades, los productores de CPM están creando asociaciones especializadas en la cría de este biotipo y se vuelve una necesidad contar con información que permita identificarlos y conocerlos para su preservación. El objetivo de este trabajo fue describir las variables fanerópticas del CPM para establecer parte del estándar racial. Se seleccionó a 105 cerdos, mediante un muestreo sistemático donde el criterio de inclusión fue cerdos adultos en producción. Se evaluaron 21 variables agrupadas en cuatro categorías: Características de la cabeza y mamellas, capa, forma del cuerpo, y mamas, se realizó un análisis de estadística descriptiva. El estándar racial de los cerdos Pelón Mexicano presenta un perfil dolicocefalo, hocico alargado, oreja tipo ibérica, presencia o no de mamellas, escasa presencia de pelo, este es liso, corto y de color negro, tienen una piel de color gris en varias tonalidades, homogénea y de textura lisa, el perfil dorso-lumbar es recto, el perfil ventral se presenta en forma convexa y la grupa tiene un perfil inclinado, las cuartillas son firmes y la línea mamaria se conforma de un promedio de 10 mamas.

**Palabras clave:** Porcinos locales, Fenotipo del cerdo.

**Abstract:**

In the Yucatan Peninsula, cerdo pelon mexicano (CPM) is of great importance since it is part of the culture and gastronomy of the communities, CPM producers are creating specialized associations in the breeding of this biotype and it becomes necessary to have information that allows them to be identified and known for preservation. The objective of this work was to describe the phaneroptic variables of CPM to establish part of the racial standard. The present study included 105 pigs cerdo pelon mexicano from the region, a systematic sampling was performed where the inclusion criterion was adult pigs in production. We used a pig identification card

---

<sup>a</sup> La investigación es derivada de una tesis de posgrado.

containing 21 variables that were grouped into four categories: head and mamellas characteristics, layer, body shape and breasts. A descriptive statistics analysis was performed. The racial standard of pigs cerdo pelon mexicano presents a dolichocephalic profile, elongated snout, Iberian-type ear, presence or absence of mamellas, scarce presence of hair, this is smooth, short and black, have a gray skin in several shades, homogeneous and smooth texture, the dorsum-lumbar profile is straight, the ventral profile is presented in a convex shape and the rump has a sloping profile, the sheets are firm and the mammary line conforms to an average of 10 breasts.

**Keywords:** Local pigs, phenotype of the pig.

## INTRODUCCIÓN

El Cerdo Pelón Mexicano (CPM) fue introducido en México hace más de medio milenio, procedente de la Península Ibérica (Lemus & Ly, 2010), su población se localiza en las regiones costeras del sureste, comprendiendo los estados de Oaxaca, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Quintana Roo, Yucatán y algunos estados hacia el occidente como Nayarit y Jalisco (Lemus et al., 2005; Fuentes-Mascorro et al., 2011; SAGARPA, 2016), debido a esta distribución geográfica existen diferencias fenotípicas entre poblaciones causadas por el manejo y el ambiente en el que se desarrollan (Hurtado et al., 2004; Martínez et al., 2016), en la Península de Yucatán se produce de forma tradicional y representa un recurso zogenético de gran importancia, ya que es parte de la cultura y gastronomía de las comunidades rurales (Sierra, 2006; Sierra, 2010).

Actualmente la porcicultura industrial ha tenido una gran influencia en los productores tradicionales provocando que algunas razas exóticas y sus híbridos, se integren a estos sistemas de producción, dando como resultado la pérdida del CPM en su estado puro (Lemus, 2008; Lemus & Ly, 2010; FAO, 2014; Perezgrovas, 2014), por lo tanto el CPM se convierte en un animal valioso ya que es una fuente genética útil para el futuro (Lemus et al., 2005), además en la actualidad el CPM se ha revalorizado ya que diversos programas sociales con el objetivo de atender problemas de seguridad alimentaria han permitido la repoblación y reinserción de este recurso local en las zonas principalmente rurales de Yucatán, también ha despertado el interés en el rubro restauranero por su sabor (Sierra-Vásquez et al., 2016).



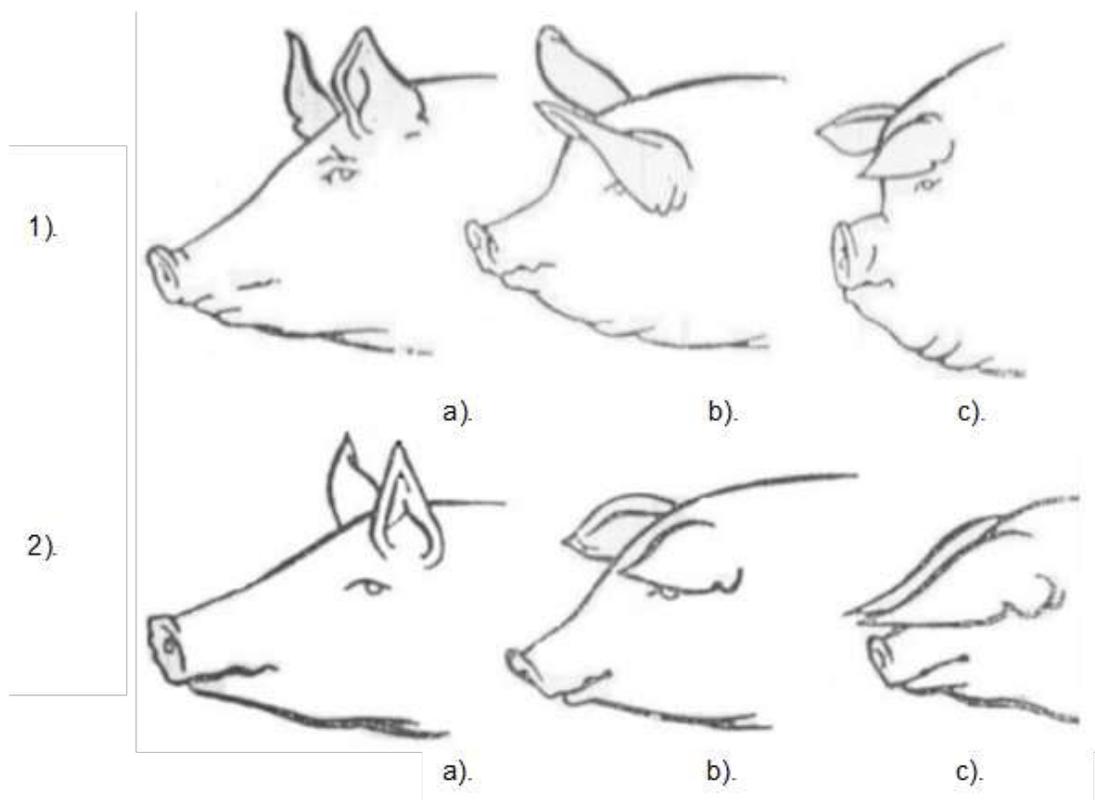
Es importante entonces, caracterizar fenotípica y genéticamente a las poblaciones locales de cerdos (FAO, 2012), existen diferentes estudios sobre la morfometría y otras características fenotípicas asociadas al crecimiento y al comportamiento reproductivo (Chan et al., 2015; Pérez et al., 2015; Sierra-Vásquez et al., 2016). Actualmente en la Península de Yucatán los productores de CPM crearon asociaciones especializadas en la cría de este genotipo y se vuelve necesario contar con información que permita identificarlos y conocerlos con el fin de establecer un estándar racial que sirva para apoyar el programa de conservación genética existente. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue describir las variables fanerópticas del CPM para establecer parte del estándar racial.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se llevó a cabo en la Península de Yucatán, ubicada en la región este de la República Mexicana, la altitud varía de cero hasta los 350 m en las partes más elevadas. Los climas predominantes son los subhúmedos con régimen de lluvias en verano (Aw) excepto a lo largo de la franja del litoral del norte de Yucatán en donde es seco (BS) (García, 2004). La temperatura media anual es de 26 °C (INEGI, 2008).

El presente estudio incluyo a 105 cerdos pelón mexicano (CPM) de productores de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, estos pertenecen a dos asociaciones de productores especializadas en dicho genotipo. Se realizó un muestreo sistemático que incluyó de 4 a 5 cerdos adultos por productor (FAO, 2012). Se utilizó una ficha de identificación por cerdo que contenía 21 variables que se agruparon en cuatro categorías: Características de la cabeza y mamellas (Figura 1), capa, forma del cuerpo, y mamas, los datos obtenidos fueron analizados utilizando estadística descriptiva.





**Figura 1.** Tipo de perfil fronto-nasal (1) (a. Rectilíneo, b. Cóncavo y c. ultracóncavo) y oreja (2) (a. Asiática, b. Ibérica y c. Celtica) en cerdos.

**Figure 1.** Type of fronto-nasal profile (1) (a. Rectilinear, b. Concave and c. Ultraconcave) and ear (2) (a. Asian, b. Iberian and c. Celtica) in pigs.

Las características fanerópticas: perfil frontonasal, color de la capa (pelo, piel y mucosas) y tipo de oreja (FCV, 2016), se emplean para agrupar en tres a las razas porcinas: i) tipo céltico; cráneo braquicéfalo (más ancho que largo), hocico corto, orejas anchas y colgantes, ii) tipo ibérico; cráneo dolicocefalo, orejas largas estrechas y horizontales, hocico largo, lii) tipo asiático; cráneo braquicéfalo, orejas pequeñas y erectas (MAPAMA, 2017).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cerdos incluidos en la muestra presentaron un perfil rectilíneo (95 %) y hocico alargado (96 %) (Cuadro 1), estos datos son similares a los reportados en CPM en el estado de Yucatán por Sierra et al. (2005) y Sierra-Vásquez et al. (2016), para el CPM del estado de Oaxaca, donde el perfil cefálico también es recto pero se pueden encontrar animales con un perfil subcóncavo (Fuentes-Mascorro et al., 2011), en Choco, Colombia el 55.88 % de los cerdos también presentan este tipo de perfil (Arredondo et al., 2011).

En Guatemala y Ecuador el 95.59 % y el 85.25 % respectivamente, tienen perfil frontonasal rectilíneo (Estupiñan et al., 2009; Lorenzo et al., 2012) a diferencia de las variedades de Cerdo Ibérico donde predomina el perfil subcóncavo (Delgado et al., 2000).

Para el tipo de oreja en el presente trabajo se reportó que el 78 % de cerdos presentaron el tipo de oreja ibérica, el 13 % de tipo céltico y solo el 9 % de tipo asiático (Cuadro 1). Otros estudios fanerópticos en México reportan que el CPM presenta algunas diferencias en la orientación de las orejas, en el estado de Yucatán, estos cerdos tienen orejas erectas (Sierra et al., 2005), además de los reportes de Pérez et al., (2015) y Sierra-Vásquez et al. (2016) indican la presencia de orejas de tipo asiático e ibérico en toda la población, por su parte, en el estado de Oaxaca los CPM tienen orejas de erectas a semi-erectas (Fuentes-Mascorro et al., 2011), en Guatemala reportan que los cerdos criollos de tienen orejas de tipo asiáticas (63.24 %) e ibéricas (35.29 %) (Lorenzo et al., 2012), para el caso del cerdo criollo en Venezuela y Ecuador hacen referencia a orejas ibéricas (Hurtado, 2005; Estupiñan et al., 2009), mientras que los cerdos Pampa Rocha tienen orejas grandes y caídas sobre los ojos (tipo céltico) (Barlocco y Vadell, 2005), para las variedades de Cerdo Ibérico Mamellado, Entrepelado, Portugués, Manchado, y Retinto, La posición de las orejas es en forma de teja (semi-erectas) y para las variedades Lampiño, Silvela y Torbiscal las orejas son caídas (Delgado et al., 2000).



**Cuadro 1.** Características fanerópticas de cabeza y mamellas en “*Cerdo Pelón Mexicano*” en la Península de Yucatán, México.

**Table 1.** Phaneroptic characteristics of head and mamellas in “*Cerdo Pelon Mexicano*” of Yucatan Peninsula, Mexico.

	<b>Características</b>	<b>Porcentaje %</b>
Presencia de mamellas	Si	33
	No	67
Hocico	Largo	96
	Corto	4
Perfil de la cabeza	Rectilíneo	95
	Ultracóncavo	5
Tipo de oreja	Asiática	9
	Ibérica	78
	Céltica	13

El 33 % de los cerdos de este estudio presentaron mamellas, estos son apéndices pedunculados en la base del cuello, se observan en algunas razas y biotipos descendientes de estirpes de Cerdos Ibéricos y de razas del tronco mediterráneo (FAO, 2010). En Yucatán Sierra et al. (2005) también menciona esta característica en CPM.

En el cerdo criollo cubano se reporta la presencia de mamellas en más del 50 % de la población (Barba et al., 1998; Agüero et al., 2008). Las mamellas son una característica de la variedad Mamellado del Cerdo Ibérico pero no se descarta la presencia de estas en otras variedades (Clemente et al., 2006).

Uno de los rasgos distintivos del CPM es la ausencia de pelo, esta característica es dominante, ya que no ha desaparecido a pesar de los cruzamientos con cerdos modernos, además le permite ser resistente a la infestación de ectoparásitos y proporciona tolerancia a condiciones climáticas tropicales (Lemus y Rodríguez, 2005), en este estudio se encontró que el 72 % cumplen con esta particularidad, el otro 28 % presentaron abundante pelaje, este es liso (100 %), corto (96 %) y de color negro (100 %) (Cuadro 2). En otras investigaciones las frecuencias de alopecia fueron diferentes pero es un rasgo característico de este biotipo (Sierra, 2000; Lemus & Rodríguez, 2005; Sierra et al., 2005; Lemus & Becerril, 2005; Fuentes-Mascorro et al., 2011; Sierra-Vásquez et al., 2016).

En la Península de Yucatán los CPM tienen una piel gris oscuro (100 %), homogénea (100 %) y de textura lisa (100 %) y coinciden con la descripción general del CPM en las regiones diferentes regiones del país (Lemus & Becerril, 2005; Sierra et al., 2005; Fuentes-Mascorro et al., 2011; Pérez et al., 2015; Sierra-Vásquez et al., 2016), quienes señalan que son de color negro este color de piel es reportado para la variedad de Cerdo Ibérico Torbiscal (Delgado et al., 2000).

**Cuadro 2.** Características fanerópticas de la capa del “*Cerdo Pelón Mexicano*” en la Península de Yucatán, México.

**Table 2.** Phano-optical characteristics of the layer of the “*Cerdo Pelon Mexicano*” in the Yucatan Peninsula, Mexico.

	<b>Características</b>	<b>Porcentajes (%)</b>
Presencia del pelo	Abundante	28
	Escaso	72
Forma del pelo	Liso	100
Tamaño del pelo	Corto	96
	Largo	4
Color del pelaje	Negro	100
Color de piel	Gris oscuro	100
Patrón de la piel	Homogéneo	100
Textura de piel	Lisa	100
Color de pezuñas	Blancas	7
	Negras	92
	Pintas	1

Existe una correlación morfo-funcional entre las características externas del cerdo y su fin productivo (FAO, 2010), para el CPM de la Península de Yucatán el perfil dorso-lumbar es recto, el perfil ventral se presenta en forma convexa y la grupa tiene un perfil inclinado, las cuartillas son firmes y con una estructura normal (Cuadro 3). El CPM son animales cebados con extremidades delgadas y presentan un desarrollo corporal longilíneo, lo que indica que su fin zootécnico es la producción de carne pero con predisposición a la acumulación de grasa (Méndez et al., 2002).

**Cuadro 3.** Características de la forma del cuerpo del “*Cerdo Pelón Mexican*” en la Península de Yucatán, México.

**Table 3.** Characteristics of the body shape of the “*Cerdo Pelón Mexican*” in the Yucatan Peninsula, Mexico.

	<b>Características</b>	<b>Porcentajes (%)</b>
Perfil Dorso-Lumbar	Recta	97
	Convexa	1
	Cóncava	2
Perfil Ventral	Recta	3
	Convexa	97
Perfil de la grupa	Caída o inclinada	100
Condición de las cuartillas	Normales	97
	Vencidas	3
Tipo de cola	Lisa	51
	Rizada	49

En cerdas las líneas mamarias conformadas por 12 a 16 mamas (Cuadro 4) este número, no condiciona su productividad en cuanto a número de lechones nacidos y destetados, mientras que en las madres con 11 a menos si tienen una estrecha relación negativa con su productividad de lechigada (Lagrecá *et al.*, 1992). Se han observado variaciones en el número de mamas según la raza, en el CPM se han encontrado valores promedio de  $9.87 \pm 1.56$  característica que coincide con las variedades de la raza ibérica (Delgado *et al.*, 2000).

**Cuadro 4.** Características de las mamas del “*Cerdo Pelón Mexicano*” de la Península de Yucatán, México.

**Table 4.** Characteristics of the breasts of the “*Cerdo Pelon Mexicano*” of the Yucatan Peninsula, Mexico.

<b>Característica</b>	<b>Media</b>	<b>D.E.</b>
Número de pezones	10.91	1.40
Mamas verdaderas	9.87	1.56
Mamas Falsas	1.05	0.85

## CONCLUSIÓN

El estándar racial del Cerdo Pelón Mexicano en la Península de Yucatán indica un perfil dolicocefalo, hocico alargado, oreja tipo ibérica, presencia o no de mamellas, escasa presencia de pelo, este es liso, corto y de color negro, tienen una piel de color gris oscuro, homogénea y de textura lisa, el perfil dorso-lumbar es recto, el perfil ventral se presenta en forma convexa y la grupa tiene un perfil inclinado, las cuartillas son firmes y la línea mamaria se conforma de un promedio de  $9.87 \pm 1.56$  mamas.

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento del proyecto “Conservación del Cerdo Pelón Mexicano. Estrategias de producción sustentable para la zona maya de la península de Yucatán” con clave 248961.

## LITERATURA CITADA

- Agüero, L. M., Garcia, G., Santana, I., Molina, L., & Palacios, M. (2008). Nota sobre la presencia de pata de mula y mamellas en cerdos criollo cubano del centro genético “San Pedro”. *Revista computadorizada de Producción Porcina*, 15(1), 57-59.
- Arredondo, J. V., Muñoz, J. E., Arenas, L. E., Pacheco, E., & Álvarez, L. A. (2011). Caracterización del sistema tradicional de producción de cerdos criollos en el departamento del Choco – Colombia. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 1, 3-6.
- Barba, C., Velázquez, F., Pérez-Fernández, J., & Delgado, J. V. (1998). La sostenibilidad del cerdo negro criollo cubano dentro del desarrollo integral de la montaña. Nota breve. *Archivos de Zootecnia*, 47, 557-559.
- Barlocco, N., & Vadell, A. (2005). Experiencias en la caracterización del cerdo pampa-rocha de Uruguay. *Agrociencia*, 9(3), 495 – 503.

- Chan, C., Mukul, C., Sierra, A. C., Ortiz, J. R., Rodríguez, J. C., Canul, M., Bojórquez, J. C., & Tamayo-Canul, J. (2015). Comportamiento sexual y calidad seminal en verracos pelón mexicano de Yucatán. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6, 432-442
- Clemente, I., Membrillo, A., Azor, P., Dorado, G., Rodero, A., & Molina, A. (2006). algunas consideraciones sobre las diferentes clasificaciones del tronco porcino ibérico: una propuesta integradora. *Solo Cerdo Ibérico*, 16, 7-18.
- Delgado, J. V., Barba, C., Diéguez, E., & Cañuelo, P. (2000). Caracterización exteriorista de las variedades del cerdo ibérico basada en caracteres cualitativos. *Archivos de Zootecnia*, 49, 201-207.
- Estupiñán, K., Vasco, D., Barreto, S., & Zambrano, K. (2009). Estudio morfoestructural de una población de cerdos naturalizados en los Cantones Valencia y La Maná, Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 2(2), 15-20.
- Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina. (2016). Biotipos y Razas porcinas. Unidad temática III. Unidad 2. Tema 1. Producción de pequeños rumiantes y cerdos. pp 40-41. Recuperado de <https://ppryc.files.wordpress.com/2012/06/biotipo-y-razas.pdf>
- FAO. (2010). Manejo sanitario eficiente de los cerdos. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA), Nicaragua. p 1-40. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as542s.pdf>
- FAO. (2012). Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. Rome. 11, 1-134
- FAO. (2014). Cerdos y recursos zoogenéticos. Producción y sanidad animal. Departamento de agricultura y protección al consumidor. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AnGR.html>
- Fuentes-Mascorro, G., García, H. M., & Altamirano, Z. A. (2011). Centro de conservación y reproducción de cerdos criollos (CeCoRCeC). *Revista Facultad de Agronomía LUZ*, 28(1), 586-599.

- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geografía. *Universidad Nacional Autónoma de México. Quinta edición.*
- Hurtado, E., González, C., & Ly, J. (2004). Estudio morfológico del cerdo criollo del estado Apure, Venezuela. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 11(3), 39-47.
- Hurtado, E. (2005). Estudio del cerdo criollo y su sistema de producción. Sistemas integrados de producción con no rumiantes. *Departamento de Biología y Sanidad Animal, Escuela de Zootecnia, Universidad de Oriente.*
- INEGI. (2008). Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. Región 11. Península de Yucatán. p 12. Recuperado de: [http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf)
- Lagrecá, L., Marotta E., & Vales L. (1992). Relación entre el número de mamas de la cerda con el tamaño de camada al nacimiento. *Anales de Veterinaria*, 8, 64-67.
- Lemus, C., Alonso, M. L., & Abreu S. J. E. (2005). Evolución y orígenes del cerdo criollo en Latinoamérica. In Flores, C. L., & Spilsbury, M.D.L.A. *El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos* (p 251). Tepic: Universidad Autónoma de Nayarit.
- Lemus, C., & Becerril. H. B. (2005). Morfometría del cerdo criollo. In Flores, C. L., & Spilsbury, M.D.L.A. *El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos*. (p 115). Tepic: Universidad Autónoma de Nayarit.
- Lemus, C., & F Rodríguez. (2005). Genética del cerdo criollo. In Flores, C. L., & Spilsbury, M.D.L.A. *El cerdo pelón mexicano y otros cerdos criollos*. 1 edición.
- Lemus, C. (2008). Diversidad genética del cerdo criollo mexicano. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 15, 33-40.



- Lemus, C., & Ly, J. (2010). Estudios de sostenibilidad de cerdos mexicanos pelones y cuinos. La iniciativa nayarita. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 17(2), 89-98.
- Lorenzo, M., Jáuregui, J., & Vásquez, Ch. (2012). Caracterización del cerdo criollo de la región Cho'rti' del departamento de Chiquimula, Guatemala. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 103-108.
- Martínez, V. G., Román, P. S. I., Vélez, I. A., Cabrera, T. E., Cantú, C. A., De la Cruz, C. L., Durán, A. M., Maldonado, J. J. A., Martínez, S. F. E., Ríos, U. A., Vega, M. V. E., & Ruiz, L. F. (2016). Morfometría del cerdo de traspatio en áreas rurales de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(4), 431-440.
- Méndez, M. R. D., Becerril, H. M., Rubio, L. M. S., & Delgado, S. E. J. (2002). Características de la canal del cerdo Pelón Mexicano, procedente de Mizantla, Veracruz, México. *Veterinaria México*, 33(1), 27-37.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). (2017). El origen del cerdo y sus razas. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. p. 7-19. Recuperado de [www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/44107\\_1.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/44107_1.pdf)
- Pérez, F., Sierra, A. C., Canul, M. A., Ortiz, J. R., Bojórquez, C. J., Rodríguez, J. C., & Tamayo-Canul, J. (2015). Caracterización etnológica del cerdo pelón en el estado de Yucatán, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6, 443-451
- Perezgrovas, G. R. (2014). Manejo tradicional de los cerdos autóctonos en las comunidades Tzeltales de Chiapas, México. Las razas porcinas iberoamericanas: Un enfoque etnozootécnico, (p. 96). Instituto Federal Baiano. Salvador, Ba Brasil.
- SAGARPA. (2016). Informe sobre la situación de los recursos genéticos pecuarios (RGP) de México. Informe-FAO. Recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Informe%20sobre%20la%20situacion%20de%20los%20Recursos%20Genticos/Attachments/1/infofao.pdf>

- Sierra, A. C., Poot, T. B., Díaz, Z. I., Cordero, A. H., & Delgado, J. V. (2005). El cerdo pelón mexicano, una raza en peligro. *Archivos de Zootecnia*, 54(206-207), 165-170.
- Sierra, V. A. (2010). Rescate y conservación del cerdo pelón mexicano. Parte III. Usos de la biodiversidad. Capítulo 7. In Durán R. y M. Méndez (Eds), *Uso de la flora y fauna silvestre. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán* (p. 496). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Sierra, V. A. C. (2000). Conservación genética del cerdo pelón en Yucatán y su integración a un sistema de producción sostenible: primera aproximación. *Archivos de Zootecnia*, 49(187), 415- 421.
- Sierra, V. A. C. (2006). Rescate genético del cerdo pelón en Yucatán, un recurso con potencial para ser utilizado por las comunidades mayas. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 13(2), 30-34.
- Sierra-Vásquez, A. C., Ortiz-Ortiz, J. R., Bojórquez-Cat, J. C., Canul-Solís, M. A., Tamayo-Canul, J. R., Rodríguez-Pérez, J. C., Sanginés-García, J. R., Magaña-Magaña, M. A., Montes-Pérez R. C., & Segura-Correa, J. C. (2016). Conservación y uso sustentable del cerdo pelón en Yucatán. *Quehacer Científico en Chiapas*, 11(1).



**LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS ENTRE AGRICULTORES FAMILIARES EN  
EL SURESTE DE COAHUILA: SEMILLAS NATIVAS, RESISTENCIA Y RETOS <sup>a</sup>****THE FOOD PRODUCTION BY FAMILY FARMERS AT SOUTHEAST' COAHUILA:  
NATIVE SEEDS, RESISTANCE AND CHALLENGES**Aguirre-Villaseñor, L.<sup>1\*</sup>; López-Trujillo, R.<sup>2</sup>; Mendoza-Alfaro, R.<sup>3</sup><sup>1</sup> *Departamento de Economía Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.*<sup>2</sup> *Profesor del Departamento de Nutrición Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.*<sup>3</sup> *Subdirección de Operación de Proyectos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.**\*Autor de correspondencia: laguirrev123@gmail.com*

Fecha de envío: 20, marzo, 2020

Fecha de publicación: 08, junio, 2020

**Resumen:**

Presenta los resultados de un proyecto de investigación en el que se propuso indagar las fuentes de abasto de alimentos en localidades rurales seleccionadas del sureste de Coahuila. Se destaca la importancia actual y estratégica que tiene la producción de alimentos, y se pone el acento en el papel central que tiene la siembra del maíz criollo en la región, por ser el eje de la alimentación de las personas y de los animales domésticos. Los resultados, presentados con mayor amplitud en líneas posteriores, se refieren a lo que ocurre con el abasto de alimentos en las comunidades rurales visitadas con ese objetivo, tanto con los alimentos que se producen en ellas, como en lo que se refiere a los alimentos que compran por distintas vías. También se hace referencia a las variedades locales de maíz criollo cultivadas, la antigüedad de su siembra, las fortalezas que tienen los campesinos, los obstáculos que se les presentan para seguir sembrando el maíz criollo, y la tendencia que lleva la superficie sembrada con este producto. Como método para obtener la información para este estudio se aplicaron varias técnicas de consulta a la sociedad rural de las comunidades involucradas, entre ellas el Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), Delfos adaptado y la Caminata de Reconocimiento, mediante las cuales se alcanzaron la mayoría de los objetivos planteados en el proyecto. En cuanto a los resultados relativos al abasto de alimentos en diez localidades visitadas, tanto los alimentos que se producen en sus parcelas como los que compran en el exterior de sus comunidades o en almacenes y tiendas de las ciudades cercanas, las personas entrevistadas informan que, en general, en sus localidades se siembra maíz, frijol, calabazas. Existe ganado bovino, caprino y ovino, en sistemas extensivo y semi-estabulado, en los traspatios de las casas-habitación.

**Palabras clave:** alimentos; agricultores familiares; Coahuila

---

<sup>a</sup> Resultados de un proyecto de investigación y extensionismo de profesores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

**Abstract:**

We present the results of a research project in which it was proposed to investigate the sources of food supplies in selected rural locations in southeastern Coahuila. We sought to highlight the current and strategic importance of food production, and emphasis is placed on the central role of the planting of native corn in the region, since it is the axis of food for people and domestic animals. The results, presented more broadly in later lines, refer to what happens with the supply of food in rural communities visited for that purpose, both with the food produced in them, and in regard to food that is buy in different ways. Reference is also made to the local varieties of cultivated native corn, the age of its planting, the strengths of the peasants, the obstacles that are presented to continue sowing the native corn, and the tendency of the area sown with this product. As a method to obtain the information for this study, several consultation techniques were applied to the rural society of the communities involved, among them the Rapid Participatory Diagnosis (DRP), an adapted Delphi and the Recognition Walk, through which they were reached most of the objectives raised in the project. Regarding the results related to the food supply in ten localities visited, both the food produced in their plots and those that they buy outside of their communities or in stores and groceries in nearby cities, the people interviewed report that, in general, corn, beans, pumpkins are planted in their localities. There are livestock species such as cattle, goats and sheep, in both extensive and semi-stable systems in the backyards of the lots of the houses.

**Key word:** food; family farmers; Coahuila.

**INTRODUCCIÓN**

En este artículo se presentan los resultados obtenidos durante la ejecución de un proyecto de investigación que duró dos años. A la vez que se elaboró el diseño general del estudio, se desarrolló una revisión de bibliografía y se realizó trabajo de campo. Como en otros estudios nuestros, toda la investigación fue realizada en el marco de dos materias del plan de estudios de la Licenciatura en Economía Agrícola y Agronegocios de la UAAAN. Las materias son: Técnicas de Planeación Agropecuaria, y Economía. Regional y Desarrollo Agrícola. La mecánica de las actividades comprende la selección de temas de los programas analíticos de esas materias, que sirven para el diseño de prácticas a realizar por los estudiantes tanto en consulta con la sociedad rural de las comunidades visitadas (Cuadro 1), como en Caminatas de Reconocimiento para levantar la información que el proyecto requiere. El enfoque implica integrar la función de docencia con la función de investigación en donde participamos profesores y estudiantes. La investigación sobre la producción de alimentos a cargo de los agricultores familiares es de gran relevancia en los tiempos que corren, a partir de los cuestionamientos que se hacen a la agricultura en gran escala, sobre todo la de tipo industrial.

Como consecuencia, consideramos de gran trascendencia desarrollar esta investigación, ahora que se ha declarado y revalorado la importancia de apoyar a este segmento tan numeroso e importante de productores agropecuarios.

Los objetivos originales del proyecto de investigación fueron los siguientes:

1. Hacer en profundidad la revisión bibliográfica (estado del arte), de la temática del proyecto;
2. Identificar las fuentes de abasto de alimentos en localidades seleccionadas del sureste de Coahuila;
3. Identificar campesinos que siembran semillas nativas o criollas en las localidades de estudio;
4. Identificar los factores que operan en contra de la permanencia de los campesinos y en contra del uso de las semillas nativas;
5. Factores que soportan la permanencia (o resiliencia) de la producción agropecuaria campesina (o familiar)
6. Identificar las manifestaciones de la nueva ruralidad (NR) que impactan a las actividades agropecuarias, y entre ellas, a la producción de alimentos, y
7. Derivar de los resultados obtenidos, recomendaciones que apoyen la producción agropecuaria entre los agricultores familiares en activo.

Se buscó ponderar la importancia que reviste el tema de los alimentos, desde sus antecedentes recientes o más actuales. Desde los movimientos sociales campesinos fundados en décadas recientes que han reivindicado su derecho a sus territorios, el agua y la biodiversidad, entre esta sus semillas nativas, ante el avance del despojo que han sufrido por las corporaciones mineras, energéticas, semilleras y, además, por el perjuicio causado a sus pueblos con la contaminación y la desocupación de las localidades rurales como en el caso de la construcción de grandes presas. Esta reivindicación se ha convertido en un movimiento mundial por la supervivencia del campesinado y la defensa de sus recursos naturales. Con relación al tema de la producción de alimentos en México, ha sido motivo de la formulación de políticas públicas en poco más de tres décadas en que este asunto ha cobrado importancia. Entre los planteamientos más formales, se diseñaron y ejecutaron con mayor o menor eficacia el Sistema Alimentario Mexicano (SAM) y el Programa Nacional de Alimentación (PRONAL), durante los años ochenta. En estos

documentos<sup>2</sup>, se propuso como objetivo a alcanzar la soberanía alimentaria, poniendo especial atención en promover la producción alimentaria de los campesinos pobres, promoviendo un paquete tecnológico adaptado a sus condiciones, pero con elementos de la revolución verde principalmente los fertilizantes y las semillas mejoradas. En esos años, el gobierno mexicano contaba con las empresas paraestatales FERTIMEX, PRONASE y CONASUPO. Posteriormente se pusieron en marcha políticas con objetivos múltiples como Oportunidades, Progresá y Próspera, con acciones en subsidios en alimentos, educación y salud. También, a propuesta de la FAO, se instrumentó el Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA), con una cobertura de muchos municipios en varios Estados de la República, dirigido a familias campesinas de zonas marginadas. En el sexenio que terminó en noviembre de 2018, la cuestión alimentaria se ha formulado en el contexto de toda la acción pública para el sector agropecuario. El énfasis cambió para dar prioridad a la consecución de la seguridad alimentaria. En general se han mantenido las políticas alimentarias dirigidas a las unidades económicas de producción del campo, con la perspectiva de “modernizar” el minifundio<sup>3</sup>.

Aparte de la importancia que diversos movimientos sociales conceden a la agricultura familiar como sistema de producción económica y ecológicamente viable, en México realizan una defensa importante del mejoramiento, siembra, producción y conservación de maíz nativo, instituciones científicas como la Sociedad Mexicana de Fitogenética (SOMEFI), y otras como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y universidades como la Universidad Autónoma Chapingo, el Colegio de Posgraduados y departamentos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). También se rescata el planteamiento de Andrés Aubry sobre la interpretación que hace del campesino chiapaneco que mantiene un sistema de producción agrícola de autoconsumo, en su relación con su tiempo aplicado a la producción, concediendo a la vez una

---

<sup>2</sup> Parte de la bibliografía utilizada para elaborar esta revisión, aparece en nuestro artículo titulado “La política pública para producir alimentos entre agricultores familiares con uso de semillas nativas. El caso de comunidades del sureste de Coahuila, México”, presentado en mayo de 2018 en Boyacá, Colombia, en el marco del XXXI CIAEA, SOMEXAA, 2018.

<sup>3</sup> Modernizar al minifundio mexicano ha sido una propuesta del pensamiento desarrollista, que argumenta la necesidad de compactarlo para aprovechar economías de escala, objetivo al parecer poco cumplido ante el cúmulo de proyectos productivos fracasados. Ha criticado el fomento de agronegocios campesinos Armando Bartra, por las consecuencias económicas desastrosas que esta estrategia ha causado entre aquellos campesinos que se han aventurado a seguir este camino.



relación secundaria a sus ventas de cosecha al mercado. En cuanto a la producción de alimentos, se incluye la importancia que reviste el concepto de milpa, como “principio indispensable de la seguridad alimentaria de México y la clave para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad mexicana” (Álvarez et al., 2015: 48). En la región sureste de Coahuila, como en todo el país, han operado, como se dijo líneas arriba, diversas políticas con componentes para producir alimentos, pero vale la pena destacar entre las más significativas las que se llevaron a cabo en estrecha vinculación con instituciones con participación importante de los campesinos del semidesierto. En este tenor se destaca el papel que desarrolló hasta principios de los años 90 La Forestal, FCL, federación de cooperativas ixtleras. En la última etapa de la existencia de esta organización, se ejerció un amplio programa de desarrollo rural con el apoyo financiero del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). La Forestal en los años 80 había impulsado un programa para producir maíz y frijol con los campesinos ixtleros. Además, la FCL tuvo un abanico de programas que cubrían distintos servicios que fortalecieron su “piso social”, arraigando en cierta medida a la población rural en sus comunidades. El esfuerzo desplegado en este período tanto por la FCL y el FIDA –que desgraciadamente ya desaparecieron-, por su fuerte impacto social en el semidesierto, es un referente por su ejecución para los nuevos gobiernos dispuestos a “rescatar” al campo. La Comisión Nacional para las Zonas Áridas (CONAZA) operó el proyecto del FIDA desde 1993 al año 2000; un año después (1992) en que comenzó a operarlo la FCL, ésta “cayó en una profunda crisis financiera... sin poder recuperarse de este quebranto, además los conflictos internos se politizaron...” (CONAZA, 2001: 42).

Además de la revisión ampliada de la literatura referida en los párrafos anteriores, y que se presenta de manera resumida, se agregan datos sobre las cantidades cultivadas de maíz grano, obtenidas del documento de Vicente J. Aguirre y otros (2011); según esta fuente, existen en el Estado de Coahuila 11,460 unidades de producción que producen maíz grano. Sólo en el sureste de Coahuila se sembraron 27,795 hectáreas en promedio de los años 2001-2008. Según el INEGI (2015), en el sureste del Estado se sembraron 26,528 hectáreas, 1,164 de riego y 25,364 de temporal; en ellas se obtuvieron 27,154 toneladas, 4,879 en riego y 22,275 en temporal.

En un primer acercamiento al área de estudio (sureste de Coahuila), nuestro equipo de trabajo ha llevado durante varios años actividades de investigación, docencia y servicio, en el marco de las prácticas de materias del plan de estudios de la carrera de Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios. La temática de estas actividades ha versado sobre la problemática que enfrenta la agricultura familiar en la región, y últimamente se ha centrado en la producción de alimentos entre los productores campesinos. Ha interesado tanto la producción como el consumo, buscando indagar sobre sus niveles de autosuficiencia alimentaria. El único documento existente sobre nuestro tema se debe a la tesis de Méndez (2014), quien encontró que en el Ejido Los Llanos, municipio de Arteaga, Coahuila, el 81 % de las 50 familias entrevistadas allí, compraron alimentos; el 8 % de ellas los producen localmente; el 7 % los obtiene de los traspatios, y el 4 % los recibe de programas de gobierno.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El carácter del proyecto de investigación que tuvo el propósito de alcanzar los objetivos propuestos consultando a miembros de la sociedad rural, determinó que se utilizara un enfoque y técnicas que pusieran el acento tanto en considerar la naturaleza, costumbres y cultura de las comunidades rurales, como un acercamiento a su medio ambiente natural, y en especial a aproximar las características de sus medios de vida. En ese contexto, se aplicaron como técnicas reconocidas para alcanzar los objetivos de la investigación el Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), las Caminatas de Reconocimiento o Transectos, y un Delfos adaptado a las características de los interlocutores. Cada una de estas tres técnicas de investigación requirió del diseño de guías de entrevista y guía para los recorridos, guías que aplicaron los estudiantes bajo la supervisión de los profesores.



**Cuadro 1.** Localidades del sureste de Coahuila visitadas para realizar actividades de Investigación, 2016-2018.

**Table 1.** Localities in the southeast of Coahuila visited to carry out Research activities, 2016-2018.

Nombre	Asistentes al DRP <sup>a</sup>			Alumnos/as	Maestros/as
	señoras	señores	niños		
18 de Marzo	3	3	2	28	2
El Cercado	2	6	1	23	4
El Clavel	3	5	ND <sup>b</sup>	10	2
Jagüey de F.	7	1	2	8	2
La Encantada	4	ND <sup>b</sup>	ND <sup>b</sup>	17	2
La Hedionda G	6	6	2	12	3
Pilar Richardson	2	4	ND <sup>b</sup>	19	2
Puebla	2	4	4	19	2
Sn. J. de la V.	2	1	1	10	2
Sta. Cecilia	10	4	ND <sup>b</sup>	17	3
TOTAL	41	34	12	163	-

Elaboración propia con información de las minutas del autor Luis Aguirre Villaseñor.(

<sup>a</sup> Diagnóstico Rápido Participativo; <sup>b</sup>ND=No hay dato)

Sobre los resultados obtenidos con la aplicación del Diagnóstico Rápido Participativo a grupos representativos de las comunidades de 18 de Marzo, El Cercado, El Clavel, Jagüey de Ferniza, La Encantada, La Hedionda Grande, Pilar de Richardson, Puebla, San Juan de la Vaquería y Santa Cecilia, relativos a la producción y abasto de alimentos en sus comunidades, se obtuvieron los siguientes hallazgos, que se agruparon en cinco segmentos:

1. La lista de alimentos producidos por las familias, bien sea en sus parcelas, en tierras de uso común o en sus traspatios
2. Los alimentos que las familias consumen, comprados en la localidad o en tiendas departamentales de las ciudades de la región
3. Los alimentos subsidiados o comprados a precios bajos que obtienen las familias en forma de despensas

4. Otros, como aspectos relacionados al abasto alimentario, a procesos que se están dando en los ejidos visitados, y a otros temas variados como la gastronomía en las localidades, la elaboración o procesamiento de productos, la recolección y aprovechamiento de especies vegetales silvestres, los medios de vida con los que cuentan las comunidades, y hasta los intermediarios en el medio rural.

5. Signos, preguntas y esperanzas sobre el futuro de la producción agroalimentaria.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- *En el segmento uno:* se producen en diversas proporciones o cantidades maíz y frijol; calabaza (“guiadora”), frutas (manzana), hortalizas en traspatios según la temporada, nueces; se recolectan alimentos silvestres y otros follajes (frutos de cactáceas y palmas tales como los llamados “cabuches”, la flor, “dátiles”, “limas”, nopales), casos aislados de vid, vino, trigo, y productos pecuarios como leche, reses, quesos, huevo, cabritos, borregos, cerdos, aves de corral como gallinas, pollos, guajolotes, maguey; productos forrajeros como esquilmos de maíz, avena, sorgo forrajero, nopal forrajero, forraje de maguey.

- *En el segmento dos:* las familias compran abarrotes o comestibles: café, azúcar, aceite, arroz, las tortillas, pollo, huevo, frutas y verduras, refrescos (Coca cola, Pepsi cola), y frituras.

- *En el segmento tres:* los alimentos subsidiados son las despensas que las familias (no todas) reciben cada mes a través del DIF estatal o municipal. En dos localidades, El Cercado y La Hedionda Grande participan en este reparto los Comités de Política Popular y Acción Social (COMPPAS). En otras localidades fue mencionado el Banco de Alimentos (Jagüey de Ferniza, Pilar de Richardson), que vende a bajo precio despensas de dos tipos: con abarrotes y con verduras. A este respecto, rescatamos una frase de un campesino que dijo: “ya nos acostumbramos a recibir despensas”.

- *En el segmento cuatro:* conviene destacar la presencia de algunos procesos importantes en las comunidades rurales visitadas. Por ejemplo: hay consenso de que en la actualidad hay más disponibilidad de alimentos, lo que se constata con una mayor variedad de abarrotes, cárnicos, frutas y verduras en expendios locales y externos. Se informa que en las escuelas hasta se ofrecen desayunos.

Sin embargo, alguien comenta que la disponibilidad de alimentos cae cuando no llueve. También hay consenso a que hay una tendencia a producir cada vez menos alimentos localmente. Sin embargo, ante la pregunta a las personas convocadas a participar en el DRP de “si hay hambre en su localidad”, en todas esas localidades contestan que no, salvo en los casos de algunas familias con discapacidades.

Otro detalle significativo es que, en todas las localidades visitadas, las tortillas se compran, bien sea a vendedores foráneos, o en un caso, en San Juan de la Vaquería, en su propia tortillería. Dos personas en dos localidades diferentes expresaron que esas tortillas, son más delgadas, y “no llenan”. Son raras las familias en donde se hacen tortillas de nixtamal o de harina de maíz.

Encontramos una gran variedad de tradiciones gastronómicas, aun cuando los platillos típicos que se preparan en estas localidades son similares. Es común preparar el asado de boda, tamales, enchiladas, chiles rellenos, mole, frijoles charros, gorditas, elotes asados y freídos, carnitas, chicharrones, “barrancos” (maíz molido con queso), etc. A la vez en algunos pueblos persiste la costumbre de elaborar dulces, conservas de frutas, licor; se encontró un caso de un señor que prepara “chicales”, una especie de maíz seco, quebrado que se consume en cuaresma en forma de sopa del día.

En este segmento (cuatro) se confirman algunos fenómenos de interés regional y nacional, por ejemplo, que en las localidades visitadas el campo se trabaja hoy en menor intensidad que en el pasado, pero también se confirma la sobrevivencia del sistema de producción campesina consistente en la complementariedad de la producción de maíz, mayoritariamente criollo, con la explotación de ganado mayor y menor. También se confirman múltiples casos de fracaso de grupos con proyectos productivos agrícolas y pecuarios en San Juan de la Vaquería, en 18 de Marzo, en La Encantada, en El Cercado, en Pilar de Richardson, por ser lo que fueron mencionados.

- El segmento cinco: algunos signos fueron observados, por ejemplo, la tendencia en algunas personas a depender de las despensas para alimentarse (“ya nos acostumbramos a recibir despensas”); la inquietud fundada de un campesino ejemplar que manifiesta que se está viviendo “la última camada de campesinos” ante la fuga del campo de los jóvenes, y su preocupación sobre “quién sembrará estas tierras en el futuro”.

El sistema en el que vivimos tiene en el campo algunas salidas como las siguientes: la diversificación de ocupaciones fuera de las localidades rurales, tales como los obreros en las fábricas, empleados en servicios, jornaleros. La renta y venta de tierras ejidales; la agricultura de contrato fue mencionada en un caso; la persistencia de actividades de recolección y aprovechamiento de especies no maderables como la lechuguilla, la candelilla, el orégano, el cortadillo.

Y como un signo esperanzador se debe mencionar que todavía en las localidades se cuenta con importantes medios de vida como la tierra, maquinaria agrícola, animales domésticos como el ganado bovino, caprino, ovino, infraestructura para capturar el agua de lluvia, conocimientos empíricos o tradicionales como parte de la cultura de sobrevivencia comprobada por años, y finalmente la posibilidad de replicar el modelo de producción agropecuaria del Centro Piloto del Semidesierto para el Desarrollo Rural Sustentable UAAAN-SEMARNAP, probado en el Ejido Jagüey de Ferniza, municipio de Saltillo, bajo el supuesto de que se gestiona y consigue todo el apoyo institucional. Otro resultado no menos importante es el levantamiento de una relación de 40 campesinos colaboradores en actividades de investigación y docencia, de los cuales 14 son sembradores de maíz nativo en las localidades de La Hedionda Grande, El Cercado, Puebla, La Majada I, El Clavel, La Encantada y Jagüey de Ferniza, del municipio de Saltillo; y Palo Alto, del municipio de Parras de la Fuente; también del Ejido 18 de Marzo, municipio de Arteaga, y Guajardo, del municipio de Ramos Arizpe.

La mayoría de los campesinos que siembran maíz nativo, nueve de doce, coinciden en que la superficie sembrada con maíz criollo en sus comunidades ha disminuido. Sin embargo, en las respuestas a la pregunta 15 del cuestionario aplicado que dice: “¿Cree usted que pudiera desaparecer la siembra de maíz nativo en el sureste de Coahuila?”, hay divergencias entre los 10 campesinos que la contestaron; seis informan que no desaparecerá; y cuatro indican que sí. En la siguiente ronda de preguntas del Delfos que se aplicaría, se les pediría que reflexionen su visión original, hasta que quede claro el posicionamiento del grupo sobre las respuestas, analizando las nuevas convergencias que fueran construidas. También se les preguntaría que aporten las acciones que consideren prioritarias a ejecutar para evitar que desaparezca la siembra de maíz nativo. Al respecto, sobre este asunto, uno de los entrevistados propone que, en primer lugar, se conserve la semilla para

que esté disponible; luego, que se asegure la captura del agua de lluvia, que es la que provee la humedad que requiere el cultivo, y, por último, que se implementen mecanismos para detener la emigración de la población del campo a la ciudad.

En respuesta a otra pregunta, nueve de un total de trece dicen que no cambiarían la variedad que están sembrando, mientras que cuatro probarían otra bajo ciertas condiciones que les aseguraran alguna ventaja. Entre los nombres comunes de las variedades que reportan que siembran estos campesinos están: pipitilla, olotón, cónico, amarillo, pinto criollo, blanco tremés, pinto mosca, morado, olote colorado, entre otros.

Buscando identificar los factores que operan en contra de la permanencia de los campesinos y en contra del uso de semillas nativas, los campesinos informantes refieren como respuesta que existen factores en contra tanto de tipo natural como económicos; en cuanto a los primeros, se menciona la sequía o falta de lluvia, y la ocurrencia de otros fenómenos naturales como las heladas. En cuanto a factores económicos, hacen referencia a la fuga de los jóvenes que prefieren trabajar en las fábricas que en actividades agropecuarias; también que el precio del maíz es muy bajo, lo que no estimula su siembra.

Por otro lado, los campesinos mencionan que sus fortalezas son el aprovechamiento de los escurrimientos de agua de lluvia que permiten obtener cosecha en cultivos de temporal; disponer de maquinaria agrícola para realizar las labores culturales, disponer en algunos casos del apoyo de familiares para realizar el trabajo agropecuario y, disponer de forraje para el ganado propio, lo que, en conjunto de la actividad agrícola y pecuaria, refuerza su sistema de producción, en una relación mixta de autoconsumo y comercialización, principalmente de ganado con el exterior a sus parcelas. Otros campesinos tienen otras fuentes de ingresos por estar ocupados como empleados u obreros en las inmediaciones de sus localidades, dedicándose a la actividad agropecuaria sólo en parte de su tiempo.

En cuanto a las manifestaciones de la llamada Nueva Ruralidad que se observan en las comunidades rurales en el sureste de Coahuila, al menos en las más comunicadas por carreteras que fueron las que se visitaron para los fines de este proyecto, son notables las siguientes: la presencia y operación de parques industriales en áreas semiurbanas y rurales en Ramos Arizpe, Arteaga y



Derramadero (Saltillo). Un flujo de trabajadores jóvenes que van y vienen desde las localidades rurales a las fábricas de la región, movilizados por autobuses pagados por las empresas; una mayor comunicación de la población rural por medio de radio, televisión y teléfonos celulares; un flujo de vendedores ambulantes que, en sus propias unidades de transporte, abastecen de productos alimenticios a las familias rurales, entre ellos los conocidos como alimentos “chatarra” como frituras y refrescos. Sobre este particular, es notable que las familias rurales entrevistadas ante la pregunta de “si hay hambre” en sus localidades, la mayoría responde que no; que hoy existe una mayor disponibilidad de alimentos que en el pasado, si bien se apresuran a decir que algunos de los nuevos alimentos son de menor calidad que los que se producen localmente.

A estas alturas de la presentación de resultados, procede hacer una confrontación del problema de investigación y de la hipótesis, con lo encontrado, una vez terminado el proyecto. Se propuso una hipótesis que en forma resumida dice lo siguiente:

*Existe en el sureste de Coahuila un segmento de campesinos que mantienen una agricultura independiente de factores externos, que son fundamentalmente productores de autoconsumo. Ellos siembran maíz nativo cuya producción se destina a complementar la alimentación de la ganadería familiar. En este sistema de producción, ellos obtienen parte de sus alimentos y compran otra parte de los de la canasta básica. Sobreviven en un entorno económico que tiende a desplazarlos, pero se apoyan en fortalezas eficaces que han evitado su desaparición. Si se incentivan esas fortalezas mediante políticas públicas, aumentan las posibilidades de la permanencia de su sistema de producción, que tiene innegables ventajas económicas, sociales y ambientales sobre el modelo de agricultura industrial.*

Los resultados obtenidos, reseñados líneas atrás, demuestran en lo esencial, lo que se propone en la hipótesis.

En cuanto a la discusión citaremos sólo a dos autores con relevancia en el tema alimentario que estamos tratando. Por un lado, Rubio (2000), ha sostenido que, en el contexto de la globalización neoliberal, los campesinos han perdido su función productiva, y que han quedado marginados del circuito de la acumulación capitalista; que ya no son necesarios, que son desechables.

Por otro lado Méndez (2014), en su estudio en el Ejido Los Llanos, municipio de Arteaga, concluye que la agricultura en ese ejido está en decadencia. La disputa sobre la desaparición de la agricultura campesina es muy vieja. Hay nuevas corrientes ecologistas y “campesinistas” que sostienen que este sistema productivo tiene un gran futuro por razones que no se tratan en este trabajo. Lo que hemos encontrado en esta investigación, apoya la idea de que las comunidades campesinas visitadas tienen en mayor o menor medida un sustento material e inmaterial que las hace mantenerse en pie, a pesar, como ya se dijo, de un entorno que tiene múltiples instrumentos operando para desaparecerlas. Este asunto, y el estudio para analizar si es viable, y bajo qué circunstancias, la producción de alimentos básicos, suficientes, nutritivos e inocuos en estas comunidades, será el problema de investigación de nuestro futuro proyecto.

Como consecuencia de todo el relato anterior, en cumplimiento del último de los objetivos del proyecto de investigación, se enumeran algunas acciones de política pública que pueden apuntalar ese sistema de producción campesina mediante medidas como las siguientes:

1. Difundir e implementar a nivel masivo el Modelo de Desarrollo del Semidesierto para el Desarrollo Rural Sustentable UAAAN-SEMARNAP, probado en el Ejido Jagüey de Ferniza, municipio de Saltillo, Coahuila, por su eficacia para asegurar la producción de alimentos, principalmente maíz, frijol y productos pecuarios.
2. Completar, en la medida de lo posible, el censo regional o padrón de campesinos productores de maíz criollo.
3. Establecer “fondos de semillas” especialmente de maíz criollo.
4. Promover la distribución de semilla de maíz criollo entre los campesinos interesados en volver a sembrarlo y aprovecharlo en los diversos usos que se le dan en la región, haciendo llegar la semilla en los primeros meses del año, antes de que llueva.
5. Buscar que la UAAAN se vincule con el anunciado Programa Nacional del Rescate de Maíces Nativos identificando oportunidades de proyectos trascendentes.



6. Analizar y ver la posibilidad de implementar el Modelo para la Conservación de Maíces Criollos en el sureste de Coahuila, y
7. Realizar una campaña para que los jóvenes de origen campesino que trabajan en las fábricas de la región, ante el auge industrial regional, asignen parte de sus ingresos a consolidar las unidades de producción de sus familias.

## CONCLUSIONES

El proyecto de investigación motivo del presente artículo ha tenido como antecedentes los objetivos de los movimientos sociales campesinos en muchos países del mundo, que reivindican su decisión de producir sus propios alimentos, y para ello, defender sus medios de vida tales como la tierra, el agua y sus semillas nativas, entre otros recursos naturales.

En México, en poco más de tres décadas, el tema de la producción de alimentos ha sido atendido mediante políticas públicas como el llamado Sistema Alimentario Mexicano (SAM) y el Programa Nacional de Alimentación (PRONAL), estos, durante el período previo al neoliberal, dando especial énfasis en alcanzar la soberanía alimentaria, que implicó ejecutar medidas para incrementar la producción de alimentos y los ingresos de los campesinos pobres, subsidiando insumos como los fertilizantes y las semillas mejoradas.

Con el advenimiento del período de políticas neoliberales en México, cambian las perspectivas en cuanto a la producción de alimentos, dando preferencia a la producción agropecuaria para la exportación. Las medidas de política agropecuaria dirigidos a los campesinos, después de recibir los impactos de la modificación al artículo 27 constitucional que en los hechos acentuaron la compra-venta de la tierra en el sector social, han buscado constituir unidades de producción que compacten los minifundios con la intención de que aprovechen las economías de escala, en la perspectiva ya no de alcanzar la soberanía, sino la seguridad alimentaria, una meta distinta que deja de lado la intención explícita de producir los alimentos básicos en el sistema de producción campesina.



En relación a lo anterior, hemos identificado al maíz nativo como un factor clave en la intención de impulsar la producción de alimentos localmente. En esta perspectiva, prestan una atención importante a su conservación, mejoramiento y siembra instituciones científicas como la Sociedad Mexicana de Fitogenética (SOMEFI), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Colegio de Posgraduados, la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, cuya labor se opone al dominio que empresas semilleras transnacionales buscan imponer en la producción y venta de semilla de maíz.

Utilizando el Diagnóstico Rápido Participativo entre grupos representativos de las comunidades rurales visitadas para la ejecución de este proyecto, y los *transectos* en sus territorios, se reporta que todavía hay familias campesinas que producen en diversas proporciones maíz, frijol, calabazas, y recolectan alimentos silvestres de temporada; obtienen productos pecuarios como carne, leche, queso, huevo, cabritos, borregos, cerdos, aves de corral; producen forrajes como esquilmos de maíz, avena, sorgo forrajero, nopal y maguey. Las familias compran productos de la canasta básica como los abarrotes, refrescos y frituras; reciben despensas de parte del DIF y en algunas comunidades del Banco de Alimentos. Reportan ellas una mayor disponibilidad actual de alimentos, aunque de menor calidad nutritiva; una tendencia a producir menos alimentos, sin embargo, la gente informa que no hay hambre en sus comunidades; existe una gastronomía muy similar entre las localidades visitadas.

Se confirma también que en esas comunidades rurales tienen importantes medios de vida como la tierra, disponibilidad de maquinaria agrícola, animales domésticos, infraestructura para captar agua, conocimientos empíricos, que son, de hecho, parte de sus fortalezas. Desde luego, la siembra de maíz nativo tiene factores en contra, sin embargo, las opiniones están divididas alrededor de la permanencia de su cultivo, pues todavía existen campesinos que se autodefinen como “tercos” por su decisión de seguir sembrando maíz. Otros procesos que se presentan en el sistema urbano rural del sureste del Estado son el desarrollo de grandes parques industriales, un considerable desarrollo industrial en ellos, el ir y venir de obreros jóvenes de sus comunidades a las fábricas, una mayor comunicación entre la población rural por medio de la radio, la televisión y la telefonía fija y celular.



Como consecuencia de los hallazgos en el proyecto, hemos propuesto acciones de alcance regional (sureste de Coahuila), que consisten en difundir acciones probadas local y nacionalmente entre ellas un modelo de desarrollo rural sustentable, la creación de “fondos de semillas” principalmente de maíz nativo y la posibilidad de insertarse o apoyarse en programas nacionales relacionados con el impulso a la siembra de maíz nativo como el de Rescate de Maíces Nativos anunciado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) a nivel federal.

## LITERATURA CITADA

Aguirre M. V. J., Rincón S. F., & Colón, O. G. (2011). Modelo para la conservación de maíces criollos en el Sureste de Coahuila, México. SAGARPA/SNICS/SINAREFI/UAAAN. México. 61 p.

Álvarez-B. R. E., Carreón, G. A., & San Vicente T, A. (2015). ¡La milpa no es sólo maíz!, en *Claridades Agropecuarias*, SAGARPA-ASERCA. Número 261, mayo 2015. México. pp 45-48

CONAZA (Comisión Nacional de Zonas Áridas). (2001). Proyecto de Desarrollo de las Comunidades Rurales Marginadas de las Áreas Ixtleras. 270-ME, *Informe de Término del Proyecto*. SEDESOL/CONAZA/FIDA. Saltillo, Coahuila, México. 64 p.

INEGI (2015). Anuario estadístico y geográfico de Coahuila de Zaragoza 2015. Consultado junio 2018 en: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/anuarios\\_2015/702825077105.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2015/702825077105.pdf)

Méndez, E. (2014). El abasto de alimentos en las familias campesinas del ejido Los Llanos, municipio de Arteaga, Coahuila y la incidencia de las actividades productivas y de traspatio. Tesis de Maestro en Ciencias en Zootecnia. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Oficina de Asesores del C. Presidente. (s/f). Sistema Alimentario Mexicano. *Primer Planteamiento de Metas de Consumo y Estrategia de Producción de Alimentos Básicos para 1980-1982*. 45 p.

Peña, S., coordinador. (1997). Centro Piloto del Semi-desierto para el Desarrollo Sustentable UAAAN-SEMARNAP. Serie experiencias de campo 1. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Poder Ejecutivo Federal (sf). Programa Nacional de Alimentación 1983-1988. 178 p.

Por una nueva política alimentaria. (1984). Compilación: David Barkin y Ayari Prieto; coordinación: Gustavo Esteva. OPCIÓN, S.C. Proyecto social de comunicación, primera edición, México. 114 p.

Rubio, B. (2006). Una teoría con campesinos: los despojados del nuevo imperialismo, en: *Revista Alasru, Nueva Época. Análisis latinoamericano del medio rural*. Núm. 3 octubre del 2006. pp 81-102.

\_\_\_\_\_ (2000). Los campesinos latinoamericanos frente al nuevo milenio. Disponible en: [revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/50/11/RCE.pdf](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/50/11/RCE.pdf)

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. PROGRAMA Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018 (2013). DIARIO Oficial. (Cuarta Sección). Viernes 13 de diciembre de 2013. 64 p.



**CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO EN EMPRESAS AGROINDUSTRIALES  
DEDICADAS A PRODUCCIÓN DE PANELA<sup>a</sup>****QUALITY OF LIFE AT WORK IN AGRO-INDUSTRIAL COMPANIES DEDICATED  
TO PANELA PRODUCTION**Restrepo Escobar, F.E. <sup>1\*</sup>; Sánchez Caicedo, Y.J.<sup>1</sup><sup>1</sup>*Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Facultad de Ciencias Agrarias.**Carrera 48 # 7-151, C.P. 05001. Medellín-Colombia.**\*Autor de correspondencia: ferestrepo@elpoli.edu.co*

Fecha de envío: 05, Marzo, 2020

Fecha de publicación: 08, junio, 2020

**Resumen:**

La industria panelera es una gran generadora de empleo, sin embargo, en los procesos de producción se presentan disfunciones que afectan la salud física y mental de los trabajadores. En el presente estudio se indagó por los factores que inciden en calidad de vida en el trabajo de las unidades agrícolas y agroindustriales que se dedican a la producción de panela teniendo en cuenta: Las condiciones de trabajo, el bienestar laboral y los efectos colaterales del trabajo. Se tomó una muestra de operarios pertenecientes a trapiches de la zona centro occidente de Colombia. Se encuestaron 108 personas. Se evidenció la evaluación positiva de algunas variables por parte de los operarios encuestados, sin embargo estas percepciones son subjetivas. Lo subjetivo del entorno de trabajo se relaciona con experiencias y creencias personales en el contexto rural donde viven los trabajadores y que se transmiten de generación en generación. La calidad de vida en el trabajo en las unidades agrícolas estudiadas, desde el punto de vista subjetivo, es medianamente buena. objetivamente puede decirse que se requieren tomar medidas de mitigación frente a los altos niveles de precariedad en cada una de las variables evaluadas.

**Palabras claves:** Bienestar, condiciones de trabajo, organización, salud, efectos colaterales

**Abstract:**

The industry of the panela is a great generator of employment, however, in the processes of production there are dysfunctions that affect the physical and mental health of the workers. This study investigated the factors that affect the quality of life in the work of agricultural and agro-industrial units that are dedicated to the production of panela taking into account: Working conditions, labor wellbeing and the collateral effects of work. A sample of workers belonging to mills in the central-western zone of Colombia was taken. The positive evaluation of some variables was evidenced by the operators surveyed; however, these perceptions are subjective. The subjective of the work environment is related to personal experiences and

---

<sup>a</sup> Artículo derivado de la investigación "Estudio sobre la calidad de vida en el trabajo en unidades agrícolas y agroindustriales dedicadas a la producción de panela. La investigación fue financiada por el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

beliefs in the rural context where workers live and that are transmitted from generation to generation. The quality of life at work in the agricultural units studied, from a subjective point of view, is moderately good. Objectively, it can be said that mitigation measures are required to face high levels of precariousness in each of the variables evaluated.

**Key words:** Well-being, working conditions, organization, health, side effects

## INTRODUCCIÓN

La agroindustria de la panela ha sido por muchos años gran generadora de empleo a nivel nacional, es el segundo sector más importante después del café con una tradición bastante importante, puesto que es el soporte de desarrollo para muchas regiones de Colombia. Pero los procesos y métodos de producción han sido y siguen siendo bastante limitados aun en los trapiches más tecnificados. En esta cadena agroindustrial participan tres actores: productores (cultivadores de caña panelera mayoristas y minoristas procesadores (trapiches grandes, medianos y pequeños) y comercializadores (grandes, medianos y pequeños). (Sierra & González, 2014).

Con relación a la producción de panela, los operarios son indispensables para desarrollar las actividades laborales en función de la calidad y la inocuidad del producto final. Pero para ello se requiere igualmente un adecuado ambiente de trabajo para lograr la satisfacción, bienestar físico y psicológico con el fin de preservar la calidad de vida de los trabajadores y cumplir con los objetivos empresariales de rentabilidad y competitividad. Así las cosas, la calidad de vida en el trabajo es el medio para lograr transformaciones en las producciones agrícolas para dar solución a situaciones indeseables que se presentan en ámbito laboral y que inciden definitivamente en la salud y desempeño de la persona (Camacaro, 2010). Se puede afirmar entonces, que la calidad de vida en el trabajo experimentada por los campesinos, influye en la productividad y logro de objetivos organizacionales (Lau & May 1998).



Las investigaciones sobre calidad de vida en el trabajo buscan examinar aspectos materiales y relaciones sociales presentes en los sitios de trabajo, incluso del contexto familiar, que generan satisfacción e insatisfacción en la población analizada (Baltazar, 2007; De Carrasquel, 2016; Gómez, 2012). En el caso particular, es necesario abordar la calidad de vida en el trabajo, desde las dinámicas del contexto agropecuario y las organizaciones productoras del panela.

En el mundo del trabajo del sector agrícola, un gran porcentaje de la población de América Latina vive en las áreas rurales trabajando principalmente en la agricultura, sin embargo, los salarios son muy bajos en comparación con otros sectores de la economía. La tecnificación ha generado externalidades como el aumento del empleo temporal, el desempleo y en general malas condiciones de trabajo y por consiguiente, el abandono del campo por parte de las personas, poniendo en peligro la seguridad alimentaria (Piñeiro, 2011).

Una de las consecuencias más importantes del empleo en los trapiches, es el debilitamiento del bienestar de los trabajadores reflejado en pésimas condiciones de trabajo (bajos salarios, seguridad y salud deplorables, largas jornadas de trabajo multitareas, exposición a temperaturas extremas, seguridad social escasa o nula, entre otras). Todo lo anterior, sin que se visualicen cambios o reformas estructurales para mejorar la calidad de vida en el trabajo y en consecuencia el bienestar de la población rural. El problema en la industria panelera no es el desempleo, sino a la baja calidad del empleo. Por tanto, la calidad de vida en el trabajo (CVT) es un factor de potenciación de las capacidades humanas de la población que se dedica a la agricultura y que les debe permitir realizar determinadas actividades para lograr el tipo de vida que anhelan y desean (Puello et al., 2012).

La CVT se relaciona con creencias y valores que constituyen esfuerzos para aumentar la productividad y mejorar la satisfacción laboral, teniendo como fundamento la dignidad de las personas, y sus potencialidades. Lo anterior, supone que el ambiente de trabajo es el factor determinante para generar excelentes relaciones y comunicación en los equipos de trabajo, de manera que se puedan lograr los objetivos personales en pro de una verdadera calidad de vida. Así las cosas, La calidad de vida en el trabajo es el medio para generar transformaciones organizacionales para dar solución a problemas del ambiente laboral que inciden en



las personas. La forma cómo los empleados experimentan los factores de riesgo, que se derivan de su labor cotidiana y la falta de condiciones de trabajo óptimas, lleva a poner especial atención a factores como adecuada iluminación, temperatura, lugares y tiempo de descanso, duración de la jornada laboral, entre otras que emergen y están relacionadas con la necesidad de mejorar la calidad de vida en el trabajo (Camacaro, 2010).

La CVT está vinculada a la forma cómo las personas experimentan su ambiente laboral. Incluye tanto los aspectos físicos como contractuales, las relaciones sociales horizontales y verticales, las actitudes y creencias y las percepciones de satisfacción que se derivan de todos estos factores. Para las personas el trabajo es fundamental porque de él adquieren estímulos monetarios, personales y sociales. Por eso en la medida en que se satisfagan estas necesidades, el trabajador percibirá si tiene o no calidad de vida en su trabajo (Casas et al., 2002).

El principal objetivo de la CVT es dignificar la labor de las personas, generando condiciones seguras, empresas competitivas y participativas con capacidad para de satisfacer las necesidades de los colaboradores, de manera que éstos logren su desarrollo profesional y personal” (Segurado & Argulló, 2002).

Baltazar (2007) sugiere que la calidad de vida en el trabajo busca la satisfacción de necesidades personales, como insumo para la realización personal, familiar y social y como mecanismo para preservar la economía y la salud. Lo anterior supone la valoración objetiva y subjetiva de las siguientes variables: herramientas institucionales para el trabajo, seguridad, adaptación al puesto de trabajo, bienestar como resultado del trabajo, desarrollo personal y gestión del tiempo.

Definitivamente, analizar la calidad de vida en el trabajo a partir de la perspectiva psicosocial, supone tener presente lo que sucede emocionalmente en el contexto laboral, considerando las relaciones de subyacentes entre los aspectos psicológicos y sociales a partir de los cual las personas construyen su propia realidad (Cuadro 1).



## Cuadro 1. Indicadores de calidad de vida en el trabajo

Table 1. Indicators of quality of life at work

Indicador	Descriptor
<b>Pensamiento individual</b>	Satisfacción laboral
	Motivación
	Actitudes respecto al trabajo
	Compromiso con el trabajo
<b>Ambiente de trabajo</b>	Condiciones de trabajo
	Seguridad y salud
	Tecnología
	Diseño de cargos
<b>Organización</b>	Actividades relacionadas con el trabajo
	Asignación de tareas y productividad
	Estructura organizacional
	Cultura organizacional
<b>Entorno sociolaboral</b>	Factores de riesgo psicosocial
	Clima laboral
	Bienestar de los trabajadores
	Variables sociodemográficas
	Políticas públicas relacionadas con el empleo
	Prevención de riesgos laborales

Fuente: Adaptado de Segurado y Argulló (2002).

### MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en 10 unidades agrícolas y agroindustriales dedicadas a la producción de panela en el municipio de Yolombo, zona centro occidente de Colombia.

La investigación fue descriptiva. Se realizó un muestreo aleatorio simple en las unidades productivas estudiadas. Se compararon grupos por género y por tipo de contrato. Se comprobó la distribución muestral a través de la prueba Kolmogorov-Smirnov.

El cuestionario para la obtener la información estuvo constituido por 72 preguntas agrupadas en 10 dimensiones enfocadas a la calidad de vida en el trabajo (CVT). Estas dimensiones son: condiciones de trabajo, salud laboral, clima social de trabajo, autonomía, organización del trabajo, bienestar laboral, evolución laboral y efectos colaterales del trabajo. El cual se evaluó mediante tres criterios (Cuadro 2).

## Cuadro 2. Métodos utilizados para evaluar el instrumento

Table 2. Methods used to evaluate the instrument

	<b>Criterios</b>	<b>Método</b>
Calidad de cada ítem	Correlación ítem-test	Correlación de Pearson
Calidad del cuestionario	Validez de constructo	Componentes Principales
	Confiabilidad	Alfa de Crombach

Fuente: Elaboración propia

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población objeto de estudio fueron 68 hombres y 40 mujeres; 33 con contrato indefinido, 5 con contrato inestable, 9 por unidades producidas y 57 por jornal.

En cuanto a las condiciones de trabajo, la media es 4.60 y la desviación de 0.88 quiere decir que hay una baja dispersión de los datos. Lo anterior indica que los resultados representan a todos los encuestados. Lo mismo sucede con las demás variables, excepto con clima social de trabajo (5.54), en donde la desviación típica muestra una alta dispersión en los datos (Cuadro 3).

## Cuadro 3. Estadísticos descriptivos

Table 3. Descriptive statistics

<b>Dimensiones</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Condiciones de trabajo	108	2.73	6.38	4.60	0.88
Salud laboral	108	1.00	3.67	1.63	0.52
Clima social de trabajo	108	2.00	7.00	5.54	1.16
Autonomía	108	1.50	4.00	3.17	0.71
Organización del trabajo	108	3.50	7.00	5.81	0.76
Bienestar laboral	108	4.40	7.00	6.25	0.67
Evolución laboral	108	3.25	7.00	6.14	0.79
Efectos colaterales del trabajo	108	1.07	5.71	3.49	0.95

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados

Las variables que mostraron un sesgo positivo fueron: clima social de trabajo organizacional y valores personales. Las que mostraron una tendencia baja fueron salud laboral, autonomía y efectos colaterales del trabajo. Llama la atención la variable salud laboral en donde la media (1.63) es baja con relación a las demás variables, lo cual indica que muchas de las personas encuestadas trabajan estando enfermos, no realizan pausas activas y existen conflictos entre compañeros.

**Cuadro 4.** Resultados cuantitativos de las dimensiones evaluadas

**Table 4.** Quantitative results of the dimensions evaluated

<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>			<b>ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b>		
Óptimas	5.4 – 7.0	19%	Muy satisfecho	6.5 – 7.0	17%
Medianamente óptimas	3.7 – 5.4	61%	Satisfecho	5.0 – 6.5	63%
Medianamente pésimas	1.7 – 3.7	19%	Insatisfecho	3.0 – 5.0	19%
Pesimas	1.0 – 1.7	0%	Muy insatisfecho	1.0 – 3.0	0%
<b>SALUD LABORAL</b>			<b>BIENESTAR LABORAL</b>		
Óptima	2.6 – 4.0	3%	Muy satisfecho	6.9 – 7.0	12%
Medianamente óptima	2.1 – 2.6	11%	Satisfecho	5.5 – 6.9	73%
Medianamente pésima	1.1 – 2.1	66%	Insatisfecho	3.5 – 5.5	14%
Pésima	1.0 – 1.1	19%	Muy insatisfecho	1.0 – 3.5	0%
<b>CLIMA SOCIAL DE TRABAJO</b>			<b>EVOLUCION LABORAL</b>		
Óptimo	6.7 – 7.0	17%	Muy satisfecho	6.1 – 7.0	58%
Medianamente óptimo	4.3 – 6.7	66%	Satisfecho	5.3 – 6.1	27%
Medianamente pésimo	2.3 – 4.3	14%	Insatisfecho	3.3 – 5.3	14%
Pésimo	1.0 – 2.38	2%	Muy insatisfecho	1.0 – 3.3	9%
<b>AUTONOMIA</b>			<b>EFFECTOS COLATERALES</b>		
Siempre	3.8 – 4.0	28%	Siempre	5.3 – 7.0	3%
Casi siempre	3.1 – 3.8	21%	Casi siempre	4.4 – 5.3	15%
Algunas veces	2.4 – 3.1	39%	Casi nunca	2.5 – 4.4	65%
Nunca	1.0 – 2.4	11%	Nunca	1.0 – 2.5	17%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados

En términos generales y teniendo en cuenta los resultados cuantitativos (Cuadro 4), la calidad de vida en el trabajo en los trapiches paneleros objeto de estudio, es medianamente óptima, con excepción de la salud laboral y autonomía. Sin embargo, es importante aclarar que ésta es la experiencia subjetiva de los trabajadores encuestados, es decir, es un constructo de su propia realidad, la cual está relacionada con sus recursos cognitivos particulares y características personales.

Lo subjetivo en el contexto laboral está relacionado con percepciones de las personas y sociedades que a través del tiempo transmiten valores y creencias, creando realidades particulares reflejadas en actitudes y comportamientos (González-Rey, 2010).

### Comparaciones entre grupos

Con relación a la dimensión condiciones de trabajo, en los hombres la media es de 4.56 y en las mujeres de 4.67 (Cuadro 5). Quiere decir lo anterior, que no hay diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en cuanto a percepciones de las condiciones de trabajo; sin embargo, las mujeres son más positivas que los hombres. Lo mismo ocurre con las otras variables.

**Cuadro 5.** Comparaciones entre grupos, de acuerdo al sexo del trabajador.

**Table 5.** Comparisons between groups, according to the sex of the worker.

Dimensiones	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Condiciones de trabajo	Hombre	68	4.56	0.92	0.11
	Mujer	40	4.67	0.81	0.12
Salud laboral	Hombre	68	1.62	0.58	0.07
	Mujer	40	1.65	0.41	0.06
Clima social de trabajo	Hombre	68	5.56	1.18	0.143
	Mujer	40	5.52	1.14	0.18
Autonomia	Hombre	68	3.06	0.75	0.09
	Mujer	40	3.35	0.61	0.09
Organización del trabajo	Hombre	68	5.76	0.79	0.09
	Mujer	40	5.91	0.68	0.10
Bienestar laboral	Hombre	68	6.22	0.68	0.08
	Mujer	40	6.31	0.63	0.10
Evolucion laboral	Hombre	68	6.11	0.75	0.09
	Mujer	40	6.19	0.85	0.13
Efectos colaterales del trabajo	Hombre	68	3.39	0.96	0.11
	Mujer	40	3.6714	0.90	0.14

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados

**Cuadro 6.** Comparaciones entre grupos. Tipo de contrato

**Table 6.** Comparisons between groups. Type of contract

Dimension	Vinculo laboral	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Condiciones de trabajo	Término Indefinido	33	4.86	0.78	0.13
	Término Fijo	5	4.91	0.92	0.41
	Unidades producidas	9	4.09	0.93	0.31
	Jornal	57	4.47	0.86	0.11
Salud laboral	Término Indefinido	33	1.73	0.50	0.08
	Término Fijo	5	1.73	0.54	0.24
	Unidades producidas	9	2.00	0.68	0.22
	Jornal	57	1.50	0.48	0.06
Clima social de trabajo	Término Indefinido	33	5.48	1.16	0.20
	Término Fijo	5	6.84	0.35	0.16
	Unidades producidas	9	4.51	1.37	0.46
	Jornal	57	5.62	1.06	0.14
Autonomia	Término Indefinido	33	3.39	0.69	0.12
	Término Fijo	5	3.30	0.57	0.25
	Unidades producidas	9	2.72	0.61	0.20
	Jornal	57	3.13	0.71	0.09
Organización del trabajo	Término Indefinido	33	5.88	0.78	0.13
	Término Fijo	5	6.37	0.65	0.29
	Unidades producidas	9	5.50	0.960	0.32
	Jornal	57	5.77	0.726	0.09
Bienestar laboral	Otro	3	6.12	0.331	0.19
	Término Indefinido	33	6.25	0.711	0.12
	Término Fijo	5	6.70	0.332	0.14
	Unidades producidas	9	6.06	0.781	0.26
Evolucion laboral	Jornal	57	6.27	0.636	0.08
	Término Indefinido	33	6.36	0.714	0.12
	Término Fijo	5	6.8250	0.190	0.08
	Unidades producidas	9	5.8472	1.066	0.35
Efectos colaterales del trabajo	Jornal	57	6.0135	0.748	0.09
	Término Indefinido	33	3.6710	0.977	0.17
	Término Fijo	5	3.4429	0.843	0.37
	Unidades producidas	9	3.8968	1.211	0.40
Jornal	57	3.3277	0.884	0.11	

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados



Con relación a la variable tipo de contrato (Cuadro 6), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. sin embargo es importante anotar que las calificaciones más negativas en términos generales están dadas por aquellos trabajadores cuya relación laboral es a término fijo, jornal y unidades producidas. Tienden a ser más positivas las percepciones de los trabajadores que tienen contrato a término indefinido.

### **Condiciones de trabajo**

Las condiciones de trabajo se refieren a situaciones materiales, económicas, sociales y de organización en donde se generan actividades y relaciones laborales (Alcover, 2004). Esta variable incide tanto en la calidad del trabajo como en la salud, la satisfacción y por consiguiente en la productividad laboral.

En relación con las condiciones de trabajo en los trapiches objeto de estudio, los aspectos que tuvieron sesgo negativo hacia puntuaciones muy bajas y que requieren mayor atención por parte de los empresarios son: Espacios para consumir alimentos (comedor apropiado), Altas temperaturas, presencia de gases y vapores, Movimientos repetitivos de manos y brazos, Sala de vestir y casillero guarda ropas, capacitación para desarrollar actividades, capacitación sobre riesgos y exposición a sustancias químicas. De igual manera se evidencio que la mayoría de personas acuden frecuentemente a trabajar estando enfermos, no realizan pausas activas y tienen conflictos con sus compañeros. Por tanto se requieren adecuaciones tecnológicas y políticas organizacionales que brinden ergonomía, control de temperaturas, gases y vapores, control a los riesgos profesionales, y en general instalaciones adecuadas y capacitación para que las personas desempeñen sus actividades en forma saludable.

### **Seguridad y Salud en el trabajo**

La salud laboral se preocupa de la búsqueda del máximo bienestar posible en el trabajo, tanto en la realización de este como en las consecuencias de éste, en todos los planos, físico, mental y social (Parra, 2003). En tanto el bienestar laboral se define en términos de condiciones materiales y experiencias en el trabajo (Peiró et al., 2014). De acuerdo con lo anterior los trabajadores del presente estudio, en su

mayoría, consideraron las condiciones de salud laboral pésima. Esto se explica teniendo en cuenta la precaria infraestructura sanitaria, exposición a riesgos biológicos, químicos, altas temperaturas, esfuerzo físico, extensas jornadas de trabajo entre otros, no realizan pausas activas y tienen conflictos con sus compañeros; adicionalmente su mayoría los trabajadores no están formalmente integrados al sistema de seguridad y salud del país. Se evidencio que muchos de ellos, si no es la mayoría, acuden a trabajar estando enfermos.

### **Bienestar laboral**

Desde la perspectiva psicológica, El bienestar son juicios valorativos y emocionales relacionados con las experiencias que generan satisfacción. Desde esta óptica, el bienestar en el trabajo es el resultado de estímulos provenientes de la gestión organizacional (Blanch et al., 2010). En los trapiches analizados se encuentra en términos generales satisfacción con los factores de bienestar laboral como son las sensaciones de tranquilidad, confianza, tolerancia y de realización personal. Sin embargo, no se debe olvidar que esto obedece a creencias y valores particulares. A nivel empírico, los investigadores comprobaron realidades distintas cuando tuvieron contacto con los productores de panela.

### **Clima Social de trabajo**

Litwin y Stringer citados por Caraveo, (2004), establecen que el clima laboral son situaciones permanentes que refieren una empresa en particular, la distinguen de otras e influye en la forma como las personas actúan; Son resultados subjetivos, relacionados con el estilo de gestión de los administradores y de factores ambientales que generan actitudes, creencias y motivación en las personas que trabajan en una empresa cualquiera (Dessler, 1993). teniendo en cuenta estos conceptos, los trapiches objeto de estudio presentan un clima social de trabajo adecuado, sin embargo, según los factores subjetivos anteriormente estudiados, se evidencias sesgos negativos en algunos aspectos tales como que: no hay suficientes estímulos por parte de los supervisores para realizar el trabajo , tampoco hay reconocimientos por parte de los compañeros y se manifiesta aunque en un grado menor violencia física o discriminación en el trabajo.



## **Autonomía y organización del trabajo**

Teniendo en cuenta que la autonomía en el trabajo se refiere a como el trabajador puede tomar decisiones en cuanto la planeación y organización de sus labores y aspectos relacionados con métodos y políticas de gerencia, cultura y estrategia (Pritchard & Karasick citados por Caraveo, 2004), en el presente estudio se encuentra que la mayoría de personas encuestadas pueden tomar decisiones frente a su trabajo, teniendo en cuenta que este es rutinario y no requiere inversión de gran cantidad de recursos cognitivos. El trabajo es una actividad donde se invierten energías, habilidades y conocimientos para obtener un beneficio a cambio (Salanova et al., 2005). En este sentido, con relación a la organización del trabajo las personas dicen estar satisfechas, habiendo un sesgo más positivo en las mujeres y los que tienen contrato laboral a término indefinido cuando se hace la comparación entre grupos. En la comparación entre grupos, tanto a nivel de sexo como vinculo laboral, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

## **Efectos colaterales del trabajo**

la calidad de vida laboral está influenciada por las condiciones inherentes al trabajo relacionadas con las tareas y el contexto laboral, que afectan el logro de objetivos organizacionales y la salud de las personas. Todos los factores objetivos y subjetivos contribuyen positivamente al desarrollo personal, o negativamente cuando tienen consecuencias perjudiciales para su salud y para su bienestar” (Gil-Monte, 2009). De la misma manera, la exposición a factores de riesgo en el contexto laboral soportan múltiples efectos perjudiciales para la salud. Por tanto, si en una organización se logra equilibrar los factores de riesgo y las condiciones laborales, el trabajo genera sentimientos de confianza, de motivación y se incrementa la capacidad de producción y el bienestar del empleado (Benavides et al., 2002)

La producción de panela incluye una considerable cantidad de operaciones posteriores al corte de la caña. En el proceso de transformación, los trapiches desarrollan las siguientes tareas: la molienda, limpieza de los Jugos, clarificación y encalado, evaporación del agua, la concentración de las mieles, el punteo, el batido, el moldeo, empaque y embalaje. Estas actividades sin duda implican grandes esfuerzos físicos por parte de los operarios. En el presente estudio, un alto



porcentaje de los operarios que trabaja en los trapiches experimenta con mucha frecuencia, efectos colaterales del trabajo, algunos de los cuales son: sobrecarga laboral, fatiga mental, cansancio físico, dolores de estómago, dolores de cabeza, dolores de espalda, y dolores musculares. Esto sin duda es lógico, ya que las actividades en los trapiches en todos los puestos de trabajo exigen posiciones inadecuadas para la columna vertebral, movimientos repetitivos de cargue y descargue, manejo de cargas dinámicas y estáticas, no se tiene en cuenta la ergonomía, los trabajadores permanecen durante largas jornadas (hasta 16 horas) de pie; se realiza sobreesfuerzo por levantamiento de cargas, forzando la zona pélvica y la columna lumbosacra; los empacadores realizan el mismo sobreesfuerzo durante el embalaje de las cajas de panela, una vez ésta se empaca para su almacenamiento; no hay sitios de descanso ni un comedor adecuado.

La calidad de vida en el trabajo en las unidades agrícolas estudiadas, desde el punto de vista subjetivo, presenta niveles medianamente óptimos, pero desde el punto de vista objetivo puede decirse que se requieren tomar medidas de mitigación frente a los altos niveles de precariedad en todas las unidades agrícolas estudiadas y en cada una de las dimensiones evaluadas. Deben realizarse investigaciones similares en otras poblaciones, con el fin de obtener un perfil de calidad de vida laboral de trabajadores del sector agropecuario. Los resultados encontrados sugieren poner atención a las normas en materia de salud y generar reformas que mitiguen los actuales niveles de precarización laboral en el agro.

## **CONCLUSIÓN**

En esta investigación se ha estudiado la calidad de vida en el trabajo de las personas que se dedican a la producción de panela en el municipio de Yolombo, Antioquia, Colombia, desde una perspectiva subjetiva, a través de un diseño transversal, descriptivo-analítico a través de la encuesta, entrevistas y registros fotográficos. Esto ha permitido el acercamiento al conocimiento de una serie de determinantes de la calidad de vida en el trabajo que son aplicables a todo el sector panelero y agropecuario en general.



La calidad de vida en el trabajo teniendo en cuenta la mirada de diversos investigadores, es una sensación de bienestar físico y psicológico. Incluye aspectos relacionados con la intimidad, las emociones, la percepción de seguridad, la productividad personal y la salud. Las recompensas personales, sociales y económicas, que se obtienen como fruto del trabajo, no se ofrecen en igual medida en todos los oficios o trabajos, ni satisface en igual medida a todas las personas.

En el sector agropecuario, la calidad de vida en el trabajo esta mediada en un gran porcentaje por los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en las diversas producciones, la integración formal al sistema de seguridad y salud del país, los sistemas de compensación, capacitación, entre otros. Es indispensable La intervención del estado en todos los frentes para que el trabajador agropecuario mejore sus condiciones de vida y se reconozca como un agente impulsor y dinamizador de la economía.

### **Agradecimientos**

Los autores expresan sus agradecimientos a la Asociación de paneleros del municipio de Yolombo, y a la institución universitaria Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, por haber hecho posible la realización de esta investigación, la cual sentara las bases para futuras políticas públicas en beneficio de todos los productores de panela, no solo de la región, sino de toda Colombia.

### **LITERATURA CITADA**

- Alcover de La Hera, C. M. (2004). Introducción a la psicología del trabajo. Madrid España, 1ra edicion, McGraw-Hill.
- Baltazar. (2007). "Calidad de vida en el trabajo", un término de moda con problemas de conceptualización. *Psicología y salud*. pp. 114-123
- Benavides, F.G., Gimeno, D., Benach, J., Martínez, J.M., Jarque, S., Berra, A., Devesa, J. (2002). Descripción de los factores de riesgo psicosocial en cuatro empresas. *Gaceta Sanitaria*, 16 (3), 222-209
- Blanch, J. M., Sahagún, M., Cantera, L., & Cervantes, G. (2010). Cuestionario de bienestar laboral general: estructura y propiedades psicométricas. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 26(2), 157-170.

- Camacaro, P. R. (2010). Abordaje conceptual de la calidad de vida en el trabajo. *Contribuciones a las ciencias sociales*, 16. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Pedro\\_Camacaro/publication/46562438\\_ABORDAJE\\_CONCEPTUAL\\_DE\\_CALIDAD\\_DE\\_VIDA\\_EN\\_EL\\_TRABAJO/links/00463521e60ec96b54000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Camacaro/publication/46562438_ABORDAJE_CONCEPTUAL_DE_CALIDAD_DE_VIDA_EN_EL_TRABAJO/links/00463521e60ec96b54000000.pdf)
- Caraveo, M. D. C. S. (2004). Concepto y dimensiones del clima organizacional. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, 27, 78-82.
- De Carrasquel, S. R. (2016). ¿ Para qué se estudia la calidad de vida laboral?. *Revista interamericana de psicología ocupacional*, 17(1), 34-53.
- Casas, J., Repullo, J. R., Lorenzo, S., & Cañas, J. J. (2002). Dimensiones y medición de la calidad de vida laboral en profesionales sanitarios. *Revista de administración sanitaria*, 6(23), 143-160
- Dessler, G. (1993). *Organización y Administración*. Prentice Hall Interamericana, México, p. 181.
- Gil-Monte, P. (2009). Algunas razones para considerar los riesgos psicosociales en el trabajo y sus consecuencias en la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 83(2), 169-173
- Gómez, C. (2012). Diseño, construcción y validación de un instrumento que evalúa la calidad de vida laboral percibida en organizaciones colombianas, desde la teoría de respuesta al ítem. *Psychologia: avances de la disciplina*, 4(1), 113-124.
- González-Rey, F. L. (2010). Las categorías de sentido, sentido personal y sentido subjetivo en una perspectiva histórico-cultural: un camino hacia una nueva definición de subjetividad. *Universitas psychologica*, 9(1), 241-253.
- Lau, R. S. M., & May, B. E. (1998). A win-win paradigm for quality of work life and business performance. *Human Resource Development Quarterly*, 9(3), 211-226.
- Parra, M. (2003). *Conceptos básicos en salud laboral*. Santiago de Chile: Oficina Internacional del Trabajo, OIT, 5-20.
- Piñeiro, D. E. (2011). Precariedad objetiva y subjetiva en el trabajo rural: nuevas evidencias. *Revista de Ciencias Sociales*, 24 (28), 11-33.

- Peiró, J. M., Ayala, Y., Tordera, N., Lorente, L., & Rodríguez, I. (2014). Bienestar sostenible en el trabajo: Revisión y reformulación. *Papeles del psicólogo*, 35(1), 5-14.
- Puello, E. C., Ramos, J. L., & Madariaga, C. (2012). Condiciones laborales de los trabajadores agrícolas del municipio de Montería, Colombia. *Temas Agrarios*, 17(1),30-31.
- Salanova, M., Martínez, I. M., Cifre, E., & Schaufeli, W. B. (2005). ¿ Se pueden vivir experiencias óptimas en el trabajo? analizando el flow en contextos laborales. *Revista de psicología general y aplicada*, 58(1), 89-100.
- Segurado Torres, A., & Agulló Tomás, E. (2002). Calidad de vida laboral: hacia un enfoque integrador desde la Psicología Social. *Psicothema*, 14 (4), 828-836
- Sierra, G. I. L., & Gonzalez, N. V. Y. (2014). Estudio Descriptivo Mediante Análisis Multicriterio de la Cadena Agroalimentaria de La Panela. *Publicaciones e Investigación*, 8(1), 161-183.



**INNOVACIONES TECNOLÓGICAS IMPLEMENTADAS EN LA CADENA MAÍZ  
DE LA CDMX POR MEDIO DEL PROGRAMA EXTENSIONISMO <sup>a</sup>****TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IMPLEMENTED IN THE CORN CHAIN AT  
CDMX THROUGH THE EXTENSION PROGRAM**Moctezuma López, G.<sup>1</sup>; Ramírez Sánchez, E. U.<sup>2</sup><sup>1</sup>INIFAP. *Cenid Comef. Av. Progreso No. 5, Barrio Sta. Catarina, Del Coyoacán, CP 04110, CDMX.*<sup>2</sup>UNAM. *ENTS. Circuito Universitario. CDMX.*\* *moctezuma.georgel@inifap.gob.mx*

Fecha de envío: 20, febrero, 2020

Fecha de publicación: 08, junio, 2020

**Resumen:**

El avance de la mancha urbana en la CDMX afecta al sector rural de la capital y por medio del programa de Apoyo al Extensionismo Rural de la SADER, se presenta esta investigación cuyo objetivo es el de evaluar las acciones realizadas por los extensionistas en la cadena maíz. El programa se desarrolló en el periodo abril 2018 a marzo 2019, en las cuatro alcaldías representativas de la actividad agrícola: Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac y Xochimilco. Se utilizó la metodología participativa entre extensionista-productor para que por medio de una agenda de innovación los maiceros se apropiaran de la misma. Las innovaciones tecnológicas se aplicaron fundamentalmente en el eslabón primario, pero también se atendió al eslabón de transformación, comercialización y organización. Destacó entre los principales logros el del incremento en el rendimiento medio por hectárea, el cual fue superior al del promedio de la CDMX, así como la búsqueda de nuevos mercados en los que se alcanzó un incremento en el precio de venta por concepto de ventas consolidadas que trajeron en consecuencia un mayor ingreso a los productores y un mayor bienestar a sus familias y unos productores mejor capacitados en tecnologías agrícolas y en la gestión de apoyos gubernamentales como la asistencia técnica. Así mismo, se logró continuar apoyando a la conservación de las variedades nativas (cuatro) de maíces azules que tiene un alto valor genético y que forman parte del patrimonio de los productores y de México.

**Palabras clave:** Alcaldías, extensionistas, paquetes tecnológicos, rendimientos, valor de la producción.

**Abstract:**

The progress of the urban area at CDMX affects the rural sector of the capital and through the SADER Rural Extension Program, this research is presented, the objective of which is to evaluate the actions carried out by the extensions agents in the corn chain. The program was developed in the period April 2018 to march 2019, mainly in four municipalities that are representative of agricultural activity: Milpa Alta, Tlalpan, Tlahuac and Xochimilco. The participatory methodology between extensions-producer was used to that, through an innovation agenda, the corn farmers appropriated it. Technological innovations were applied at the primary link,

---

<sup>a</sup> Programa de Extensionismo de la SADER en la CDMX.

but the transformation, marketing and organization link was also addressed. Outstanding among the main achievements was the increase in the average yield per hectare, which was higher than the CDMX average, as well as the search for new markets in which an increase in the sale price was achieved for consolidated sales, that consequently brought a higher income to the producers and a greater well-trained producers in agricultural technologies and in the management of government supports such as technical assistance. Likewise, it was possible to continue supporting the conservation of the native varieties (four) of blue corn that have a high genetic value and that are part of the heritage of producers and Mexico.

**Keywords:** Town hill, extensionists, technology packages, yields, production value.

## INTRODUCCIÓN

En materia de innovación, uno de los referentes es el Manual de Oslo (OECD, 2005) donde menciona que, en materia de servicios, se dan cuatro tipos y uno de ellos es el “basado en conocimiento y en la atención a las personas” y esta es una de las características de la asistencia técnica dirigida a los productores primarios del sector agropecuario y forestal por medio de los programas de extensionismo tanto a nivel federal como estatal. Esta es una experiencia en la cual, cuando además de la participación del extensionista, se acompaña de personal científico de los centros nacionales de investigación y de profesores de las universidades, las probabilidades de éxito de los programas de atención a los pequeños agricultores, ganaderos y silvicultores, se incrementan (Engel, 2000; Diaz-Bordenave, 2012; AEC, 2019).

Se señala que *“una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”* (OECD, 2005). Los centros de investigación, como es el caso del INIFAP, cuentan con innovaciones tecnológicas de producto (por citar un ejemplo: las semillas mejoradas) o de proceso (como los paquetes tecnológicos, para incrementar rendimientos o para disminuir costos de producción o bien de manera combinada), mismos que mediante la vinculación y acompañamiento con extensionistas y académicos ponen su conocimiento al alcance de los pequeños productores para que implementen las acciones de mejora en sus unidades de producción (Moctezuma et al., 2017; Moctezuma et al., 2018).

Por su parte Jaramillo et al. (2000), señala la importancia de la inclusión en la innovación la Gestión de la Actividad Innovadora, la cual se fundamenta en la superación de un modelo lineal de transferencia del conocimiento, mismo que parte de la idea de que yo técnico tengo conocimiento y tu productor, lo recibes. Por un modelo mucho más amplio tipo feed back (retroalimentación), en el cual se parte de que ambos tienen saberes y son compartidos entre ellos y además de otros actores como investigadores, educadores, proveedores. El programa de extensionismo rural de la Sader en la CDMX se basa en un modelo similar donde intervienen además de los principales participantes (extensionistas y productores), diversos representantes de los eslabones de las cadenas agroproductivas.

La innovación hace referencia a todo cambio que se basa en conocimiento capaz de generar riqueza; por lo que, la diferencia entre invención e innovación es que el segundo tendrá como meta el aumento de la tasa de acumulación de capital (el bien o servicio ya se encuentra disponible en el mercado), y mientras no se cumpla este objetivo se entenderá como un descubrimiento o invento. El cambio es, por tanto, una actividad interdisciplinaria y multidimensional que requiere la participación de una valiosa herramienta, la investigación, con el fin de facilitar la adopción y adaptación de los cambios (Aguilar et al., 2005). La convergencia de estos dos conceptos da como resultado la generación de tecnología, la cual puede ser adoptada (y en algunos casos, adecuada) para mejorar el funcionamiento de la estructura productiva del sector agrícola. La innovación y avances tecnológicos deben tener un cauce al ser transmitidos, pues a falta de un vínculo, la información se pierde.

El término innovación puede entenderse con múltiples definiciones: 1) es el proceso de invención en el que nuevas cosas, ideas o prácticas son creadas; 2) las cosas se desarrollan con nuevas ideas o prácticas; 3) el proceso por el cual una innovación existente se convierte en parte del estado cognitivo del innovador y de su repertorio de conocimiento (Muñoz et al., 2007).

El extensionismo agropecuario y forestal es una actividad que se desarrolló en el pasado y hoy día se retoma como una estrategia para alcanzar el bienestar de los productores y silvicultores de la población rural del país (Reyes, 2013; CMDRS, 2015). La palabra extensionismo tiene su origen en la palabra latina *extensio, onis*,



que significa la acción y efecto de extender o extenderse (DRAE, 2019). Por otro lado, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2016), dentro de su portal SERMEXICANO lo define como “*el servicio prestado por personal de las instituciones de educación y de investigación que facilita el acceso al conocimiento, la información y las tecnologías, a productores, grupos y organizaciones económicas rurales y a otros actores del sector agropecuario, pesquero y acuícola*”.

La importancia del extensionismo agropecuario, forestal y acuícola en la Ciudad de México (CDMX) radica fundamentalmente en el enorme mercado de casi nueve millones de habitantes (CONAPO, 2018) que demandan una gran cantidad de productos alimenticios de los sectores agrícola, ganadero, forestal y acuícola. Durante el periodo 2000 – 2015, la tasa media de crecimiento anual para la población de la CDMX fue de 0.90% que es de las más bajas en la república mexicana y en contraste con lo anterior, la superficie sembrada en la CDMX para el mismo periodo presenta una disminución en su tasa media de crecimiento anual de -2.75%, lo cual hizo que en términos absolutos pasara de aproximadamente 27,000 hectáreas a 17,500 hectáreas (INEGI, 2015), que en buena medida se debe a la presión de la mancha urbana.

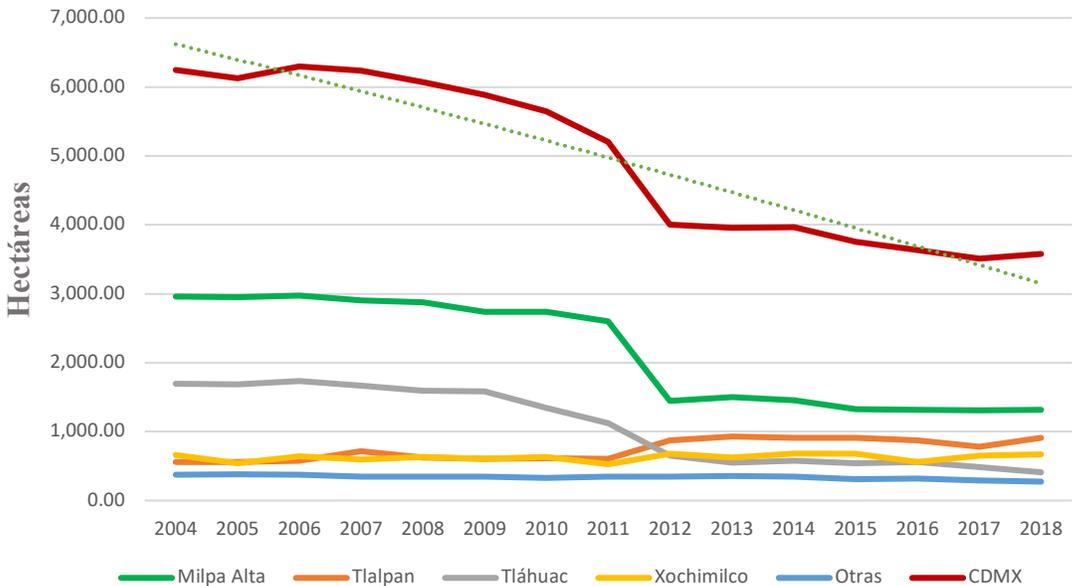
Ésta situación ambivalente, de que, por un lado, en términos absolutos se tenga un aumento población de casi tres millones de personas en un periodo de 15 años y de que por el otro se reduzca la superficie agrícola que se destina al suministro de alimentos agrícolas, pecuarios, forestales y acuícolas (INEGI, 2016), hace que la CDMX no sea autosuficiente, y con mucho, en autoabastecerse, hace que sea un importador neto de alimentos provenientes de todos los estados de México.

El maíz (*Zea mays*) forma parte de la cultura mexicana, es una aportación de nuestro país al mundo y es uno de los cultivos que se siembra en todos los estados de México, agrupa al mayor número de productores primarios y es la base de la alimentación en sus distintas presentaciones del pueblo mexicano (Moctezuma-López et al., 2010). Su origen es la región geográfica denominada Mesa Central que se ubica a 2,500 msnm y en específico el Valle de Tehuacán en el estado de Puebla (Casas et al., 2001).



En la agricultura mexicana, el cultivo que genera el mayor valor económico es el maíz, ya que en 2018 alcanzó un valor de 104,862 millones de pesos, provenientes de 27,169 toneladas de maíz grano en una superficie de 7,123 millones de hectáreas, situación que coloca a México como el séptimo productor a nivel mundial (SIAP, 2019b).

Las alcaldías de la CDMX en las que se realizan la mayor cantidad de actividades agrícolas con relación a la producción de maíz son Xochimilco, Milpa Alta, Tlalpan y Tláhuac y, además en consecuencia, donde se focalizó el programa de extensionismo agrícola 2018/19 en el cual se atendió además de la cadena maíz, otras cuatro (amaranto, hortalizas, nopal y ornamentales). A continuación, se presenta en la Figura 1, el comportamiento de la superficie sembrada con maíz en la CDMX.



**Figura 1.** Superficie sembrada de maíz en la CDMX durante el periodo 2004-2018.

Fuente: Datos estadísticos (SIAP, 2019a).

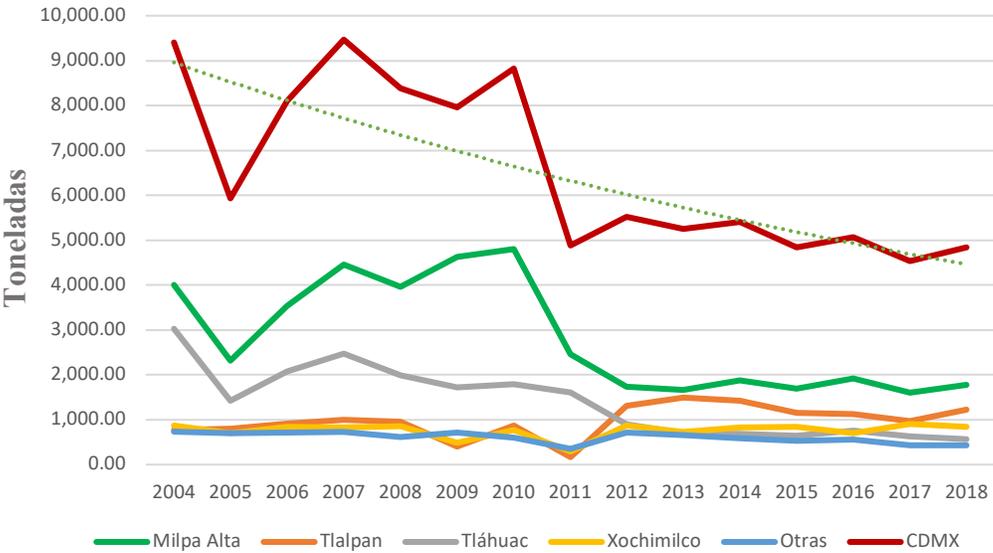
**Figure 1.** Area planted with corn at CDMX during the period 2004-2018.

Source: Statistical data (SIAP, 2019a).



La anterior gráfica muestra una clara caída en la superficie sembrada con maíz en la CDMX durante el periodo 2004-2018 con una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de tipo negativo de -3.65, lo cual muestra la gravedad en cuanto a la desaparición del área rural de la CDMX por el avance de la mancha urbana o por la sustitución de otras actividades; durante el periodo de análisis la capital perdió en números absolutos 2,673.8 hectáreas que se destinaban al cultivo del maíz. La alcaldía de Milpa Alta que es la principal en cuanto a superficie sembrada, presentó una caída aún más severa ya que su TMCA fue de -5.24 y aunque dos alcaldías (Tlalpan y Xochimilco) presentaron TMCA positivas (3.27 y 0.02% respectivamente), no fue suficiente para detener la caída global de la superficie sembrada de maíz en la CDMX.

En cuanto a la producción de maíz en la CDMX, para 2018 se produjeron 4,835.4 toneladas, mismas que fueron totalmente insuficientes para cubrir la demanda de este cereal, la tendencia productiva durante los últimos 15 años se aprecia en la Figura 2.

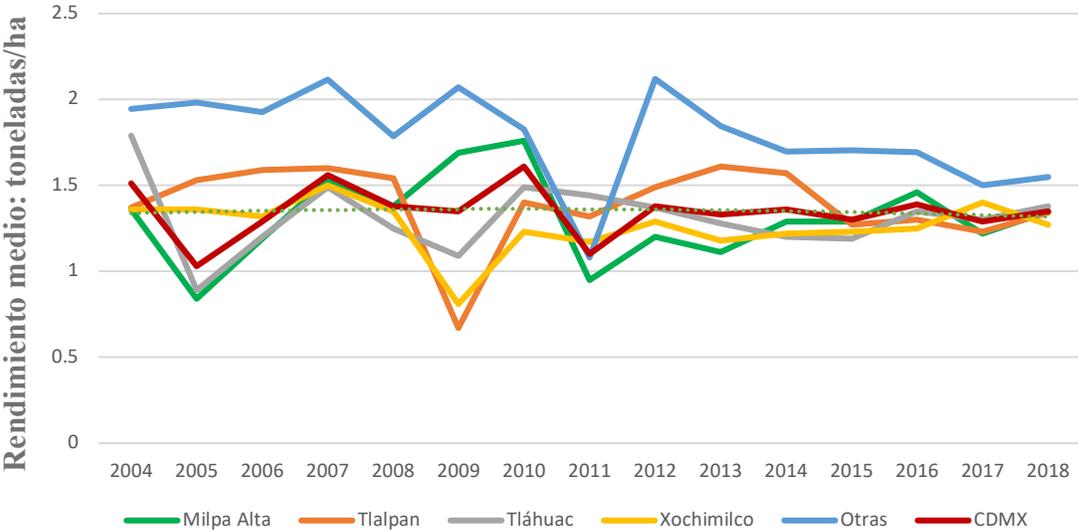


**Figura 2.** Producción de maíz en la CDMX durante el periodo 2004-2018.  
Fuente: Datos estadísticos (SIAP, 2019a).

**Figure 2.** Corn production at CDMX during the period 2004-2018.  
Source: Statistical data (SIAP, 2019a).

La tendencia en la producción de maíz en la CDMX presenta una pendiente negativa con caídas e incrementos de manera cíclica, pero sin que los aumentos sean capaces de atenuar la disminución acelerada de esta gramínea. En 2007 se logró la máxima producción con 9,547.1 toneladas, mismas que no se han vuelto a producir y con un mínimo en 2017 con 4,533,4 toneladas. Lo anterior arrojó una tasa media de crecimiento anual negativa de -4.34 y a excepción de la alcaldía Tlalpan que presentó una TMCA de 3.14, no fue suficiente para detener la caída en la producción maicera de la CDMX y el mayor ritmo de decrecimiento se presentó en la alcaldía de Tláhuac con un índice de -10.58 (SIAP, 2019a).

El rendimiento medio por hectárea del maíz grano en la CDMX, está por debajo del promedio nacional, mientras que, en la capital del país, en el año 2018 se dio una cifra de 1.35 toneladas/ha, a nivel país fue de 3.8 ton/ha, lo que sitúa a la CDMX en un 35.6% por debajo de la media nacional. En 2004 existía una variación entre las alcaldías (antes delegaciones) de poco más de media tonelada (0.590), para el año 2018, las diferencias entre rendimientos se cerraron a poco más de un cuarto de tonelada (0.280), este comportamiento durante el periodo de análisis se puede observar en la Figura 3.



**Figura 3.** Rendimiento medio por hectárea de maíz grano en la CDMX durante el periodo 2004-2018. Fuente: Datos estadísticos (SIAP, 2019a).

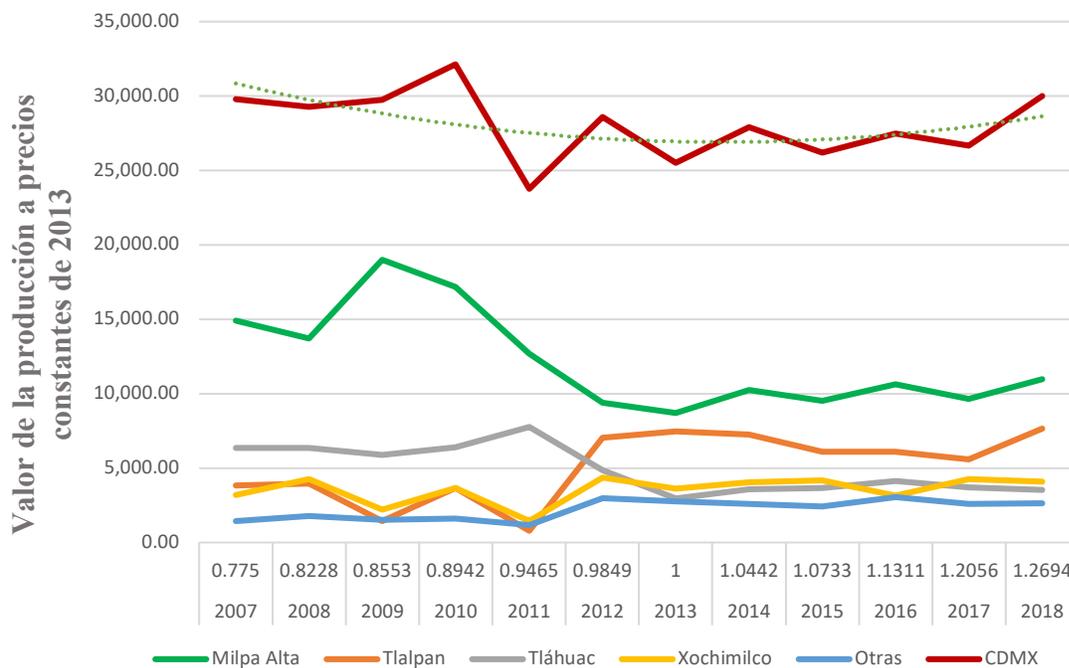
**Figure 3.** Average yield per hectare of grain corn at CDMX during the period 2004-2018. Source: Statistical data (SIAP, 2019a).

El comportamiento en la tendencia del rendimiento medio por hectárea del maíz en grano presentó una pendiente negativa, tanto a nivel general (CDMX) como de manera particular (alcaldías), ya que sus tasas medias de crecimiento anual fueron en la capital de -0.74 y la alcaldía que más decreció fue Xochimilco con una TMCA de -1.51 y Milpa Alta presentó una tasa de -0.05

El rendimiento mayor se dio en el rubro de otras alcaldías (La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos) sin embargo, reportaron las menores superficies sembradas. Este indicador de productividad podría ser un indicio de la poca innovación tecnológica agrícola que se desarrolla en la entidad a diferencia de otros estados en los que se trabaja por incrementar substancialmente este indicador y producir más alimento básico para la población de México.

El valor de la producción de maíz grano en la CDMX, se presenta con datos deflactados al 2013 y con un periodo de análisis de 12 años (2007-2018), ya que no se pudieron conseguir los índices de deflación de precios del periodo 2004-2006 y es así como en el 2018, se generaron por concepto de producción y venta de este cereal la cantidad de poco menos de 30 millones de pesos (\$29,993,560.00). En la Figura 4, se muestra la tendencia y el valor de la producción de maíz grano en la CDMX.

Prácticamente el valor de la producción del maíz grano en la CDMX durante los últimos 12 años se mantuvo constante, como se puede observar en la línea de tendencia, la cual, a pesar de picos y valles en la producción, su tasa media de crecimiento anual fue positiva con 0.06 (casi cero); las alcaldías con TMCA de tipo negativo fueron Milpa Alta y Tláhuac con -2.53 y -4.81 respectivamente, mientras que Tlalpan, Xochimilco y las otras demarcaciones presentaron índices positivos de 5.9, 2.1 y 5.09 respectivamente (INEGI, 2019). Esta situación de que el valor de la producción se mantenga casi constante se debe a que la CDMX tiene un precio medio rural por arriba de la media nacional, ya que, en el 2018 en la capital se pagó a \$ 4,887.45/ton en promedio y en el resto del país se pagó a un precio también promedio de \$ 3,870.00/ton, este incentivo a la producción logró que la caída en la superficie y volumen de producción atenúe la caída de este cultivo en una zona con una urbanización desmedida.



**Figura 4.** Valor de la producción de maíz grano en la CDMX a precios constantes del año 2013 durante el periodo 2007-2018. Fuente: Datos estadísticos (SIAP, 2019a).

**Figure 4.** Production value of grain corn in CDMX at constant prices in 2013 during the period 2007-2018. Source: Statistical data (SIAP, 2019a).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el programa de trabajo de la extensionista agrícola de la cadena agroproductiva maíz dirigido a pequeños productores dentro de los niveles I y II de la CDMX (aquellos que tiene las menores superficies), con el acompañamiento de un centro de investigación que en este caso fue el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), para a su vez presentar los resultados 2018/19 ante las autoridades federales de la SADER y estatales del Gobierno de la CDMX.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El proceso metodológico que se utilizó para la evaluación de la cadena productiva maíz como parte del componente extensionismo fue tomar en cuenta las acciones propuestas dentro del proyecto de Contribución Tecnológica del INIFAP al Programa de Extensionismo Rural de la SADER, en el cual el instituto tuvo como

actividad principal la del acompañamiento tecnológico a los extensionistas que se contrataron en el programa (Moctezuma et al., 2017) y consistió de las siguientes fases:

*Selección de los extensionistas*, se realizó por medio de una convocatoria abierta por parte de la SADER en la cual los aspirantes llenaron sus solicitudes en el portal SERMEXICANO y posteriormente, presentaron en línea un examen de conocimientos y los que aprobaron, efectuaron una entrevista presencial de aptitudes y actitudes.

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

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

*Socialización de las agendas de innovación*, los extensionistas antes de iniciar sus labores de campo y de asistencia técnica realizaron reuniones de socialización con los productores de maíz para dar a conocer la agenda de innovación y que los maiceros emitieran sus comentarios, sugerencias, opiniones y retroalimentaron a la agenda para la apropiación de la misma por parte de los productores.

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

*Recorridos de campo de supervisión*, actividad que se realizó con la idea central de constatar y verificar en los predios de los productores de maíz, la aplicación o adopción de las innovaciones; durante éstos recorridos se contó con la participación tanto de los directivos de la SADER en su Delegación CDMX, como de los de SEDEREC del Gobierno de la CDMX, del INCA Rural y del INIFAP.

*Evaluación de la cadena productiva maíz*, para la valoración de la cadena, se utilizó como punto de partida la línea base que se definió tanto en el programa de trabajo de los extensionistas de la cadena productiva maíz como en la agenda de innovación 2018/19 y que tuvieran correspondencia con las metas que se establecieron y los resultados que lograron los productores.

El programa de asistencia técnica de extensionismo en la cadena maíz se desarrolló de abril del 2018 a marzo del 2019 en seis comunidades de las alcaldías del sur de la CDMX: Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac y Xochimilco.

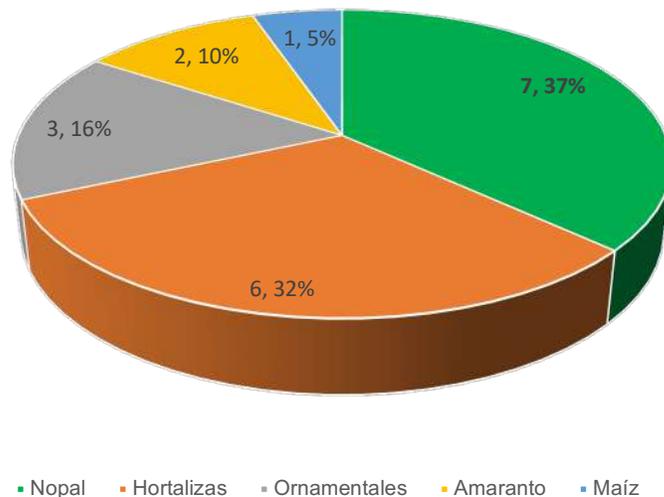
## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La cadena agrícola de la CDMX menos atendida fue la de maíz, ya que solo se asignó una extensionista, misma que no fue suficiente para atender la demanda de asistencia técnica de los maiceros, además se consideró a la coordinadora de extensionistas como apoyo a esa cadena, en la Figura 5 se muestra la distribución de los extensionistas por cadena agrícola dentro del componente extensionismo de la SADER en la CDMX.

En el programa extensionismo agrícola en la CDMX, la participación de género es considerable ya que el 71.4% son mujeres, dentro de ellas se encuentra la cadena maíz, también destacan por sus aportaciones y opiniones en el mejoramiento de las cadenas agrícolas, así como en la implementación de las innovaciones tecnológicas propuestas por los extensionistas.

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





**Figura 5.** Porcentaje de extensionistas y su participación porcentual en la atención a las cadenas productivas agrícolas durante 2018/19 en la CDMX. Elaboración propia con datos del componente extensionismo año 2018/19

**Figure 5.** Number extension agents and their percentage participation in the attention of agricultural chains during 2018/19 at CDMX. Own elaboration with data from the extension component 2018/19.

**Cuadro 1.** Padrón de productores agrícolas de maíz en 2018/19, clasificados por género y cadena maíz que se atendieron en el componente extensionismo de la CDMX.

**Table 1.** Agricultural corn producers register in 2018/2019, classified by gender and corn chain that was atendent in the extension component at CDMX

Cadena	Género		Total	18-30 años		31-64 años		>65 años	
	♀	♂		♀	♂	♀	♂	♀	♂
Maíz	16	24	40	6	7	9	11	1	6

Elaboración propia con datos del componente extensionismo año 2018/19. ♀ mujeres y ♂ hombres.

Own elaboration with data from extension component of the 2018/19 year. ♀ women and ♂ mens.

La cadena maíz, atendió a un mayor número de productores, ya que la meta era de 30 y participaron 40 maiceros, con lo cual la meta se superó en un 33.3%. La mayor proporción de productores se concentró en la edad de 31 a 64 años lo que representó el 50% de la población que atendió la cadena y muestra que se encuentran en la mejor edad productiva; el 17.5% del padrón están en una edad en plenitud y con una experiencia que puede ser aprovechada por los demás maiceros y el 32.5% de los productores son jóvenes. La mujer participó con el 40% de los maiceros, lo cual demuestra en parte la feminización de la actividad agrícola de la cadena productiva maíz.

Las seis comunidades en las que se implementaron las innovaciones, de las cuatro alcaldías (citadas en la metodología) fueron: San Miguel Topilejo, San Francisco, Tlalnepantla, San Mateo Xalpa, San Andrés Mixquic y San Pablo Oztotepec.

*Evaluación de las innovaciones que se implementaron:*

*Eslabón primario;* los indicadores que se utilizaron para alcanzar un rendimiento incrementado fueron: aumento de maíz grano, se tomó como línea base una producción en maíz grano de 1.5 Ton/ha y la meta que se propuso fue de 2 Ton/ha; aumento en elote se tomó como la línea base 10,000 piezas/ha y la meta se fijó en 12,000 piezas/ha y en aumento de forraje, la línea base se determinó en 15 Ton/ha y la meta a llegar de 20 Ton/ha. Los resultados que se obtuvieron fueron un incremento en el rendimiento de maíz grano del 33.3%, para el elote se logró un 20% y en forraje se alcanzó 33.3%

En el mismo eslabón, se propuso la implementación de agricultura de conservación y los indicadores que se usaron fueron: número de productores que utilizan agricultura de conservación, productores capacitados en agricultura de conservación y disminución de plagas por el uso de esta tecnología. Los resultados que se alcanzaron fueron de un 50% en el número de productores que implementaron agricultura de conservación, de un 300% en el número de productores que recibieron capacitación en el tema de agricultura de conservación, y en la disminución de plagas, no se pudo medir el indicador, sin embargo, se consideró que esta disminución fue notable.

Finalmente, en el eslabón de producción se propuso por parte de la extensionista a los productores lo relativo a maíces nativos conservados en los que los indicadores que se establecieron fueron: superficie sembrada en hectáreas de maíces nativos, productores de maíz que conservan sus granos de manera especializada y número de variedades de maíces nativos sembrados. Se lograron los resultados siguientes; un 100% en la superficie sembrada con maíces nativos, con relación a los productores que conservan sus granos de manera especializada, no se contó con una referencia inicial, pero la extensionista logró que ocho productores implementaran esta innovación en sus unidades de producción y en cuanto a las variedades de maíces nativos sembradas se alcanzó un 100%, ya que se logró pasar de dos a cuatro variedades que mantienen sus genotipos.

Para el logro del rendimiento incrementado en el eslabón primario se implementaron las innovaciones que se muestran en el Cuadro 2.

Las innovaciones que fueron implementadas en el eslabón primario fueron del tipo de proceso y de producto, principalmente (OECD, 2005).

*Eslabón de transformación*, los indicadores que se utilizaron en el eslabón de industrialización (o de valor agregado) implementado fueron cuatro: i) volumen de maíz que se transforma, ii) productos que se elaboran, iii) número de productores que transforman y iv) buenas prácticas de manufactura. Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron: una tonelada de maíz procesada, tres nuevos productos diversificados, 10 productores que realizan transformación de maíz y un 10% de productores que emplean buenas prácticas de manufactura. Los resultados que se obtuvieron fueron dos toneladas de maíz industrializadas, lo anterior significó que el logro alcanzado fue un 200%, para el segundo indicador, de número de productos de maíz que se industrializaron fue también del 200%, para el indicador relativo al número de productores que industrializaron maíz fue del 200% y en cuanto al uso de buenas prácticas de manufactura fue del 300%.

**Cuadro 2.** Innovaciones implementadas en el eslabón primario y acciones o actividades para su éxito.

**Table 2.** Innovations implemented in the primary link and actions and activities for their success.

<b>Innovaciones implementadas</b>	<b>Acciones y / o actividades desarrolladas</b>
Análisis de suelos y foliar	Taller teórico-práctico, intercambio de experiencias, evento demostrativo, asistencia técnica directa
Control de plagas	Taller teórico-práctico, intercambio de experiencias, evento demostrativo, asistencia técnica directa
Fertilización adecuada en etapa del cultivo	Taller teórico-práctico, intercambio de experiencias, evento demostrativo, asistencia técnica directa
Buenas prácticas agrícolas en el uso adecuado de agroquímicos	Taller teórico-práctico, intercambio de experiencias, evento demostrativo, asistencia técnica directa
Capacitación en prácticas y manejo de maquinaria en agricultura de conservación	Talleres teóricos-prácticos, capacitación en campo, capacitación en campo experimental, asistencia técnica directa
Incorporación de materia orgánica y rastrojo al suelo o una cobertura del 30%	Talleres teóricos-prácticos, capacitación en campo, capacitación en campo experimental, asistencia técnica directa
Rotación de cultivos para evitar plagas y enfermedades	Talleres teóricos-prácticos, capacitación en campo, capacitación en campo experimental, asistencia técnica directa
Manejo agroecológico de plagas	Talleres teóricos-prácticos, capacitación en campo, capacitación en campo experimental, asistencia técnica directa
Conservación y mejoramiento de maíces nativos <i>in situ</i>	Talleres teóricos-prácticos, capacitación, asistencia técnica directa
Conservación de granos en silos y bolsa hermética	Talleres teóricos-prácticos, capacitación, asistencia técnica directa
Gestión para la obtención de semilla	Talleres teóricos-prácticos, capacitación, asistencia técnica directa
Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena maíz) 2018/19.	

Own elaboration with data from the extension component (corn chain) 2018/2019.



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

**Cuadro 3.** Innovaciones implementadas en el eslabón de transformación y acciones o actividades para su éxito.

**Table 3.** Innovations implemented in the transformation link and actions or activities for their success.

<b>Innovaciones implementadas</b>	<b>Acciones y / o actividades desarrolladas</b>
Capacitación en la elaboración de nuevos productos a base de maíz (botanas, totopos y empaque al alto vacío)	Taller teórico–práctico y asistencia técnica directa
Uso de equipo para la transformación de maíz (molino, empacadora al alto vacío, centrífuga, freidora y cortadora)	Asesoría en la gestión para obtener recursos, taller teórico–práctico y asistencia técnica directa
Certificación en transformación de productos alimenticios	Vinculación con la entidad certificadora para obtener la certificación y asistencia técnica directa
Agregación de valor por la implementación de logo y marca	Asistencia técnica directa y taller teórico-práctico

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

Own elaboration with data from the extension component (corn chain) of the 2018/2019 year

En este eslabón y de acuerdo con OECD (2005), se implementaron innovaciones de proceso.

*Eslabón organización*, se incluye en este eslabón el esfuerzo de los productores de maíz y de la extensionista para lograr el incremento en el ingreso por concepto de diversificación de la producción y del incremento en el precio de venta de uno de los



productos. Los indicadores fueron tres: i) implementación de producción y venta de huitlacoche, ii) venta de masa de maíz azul considerada como gourmet y iii) aumento en el precio de venta del elote, al hacer ventas de manera consolidada. Los resultados para los dos primeros indicadores no fue posible su cuantificación por razones de término del programa de extensionismo y para el caso del tercer indicador, relativo a la venta de docena de elote, se alcanzó un aumento en el precio del 25%. Para obtener los resultados en el eslabón de organización para lograr un mayor ingreso, se implementaron las siguientes innovaciones que se muestran en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Innovaciones implementadas en el eslabón de organización y acciones o actividades para su éxito.

**Table 4.** Innovations implemented in the organization link and actions or activities for their success.

<b>Innovaciones Implementadas</b>	<b>Acciones y / o actividades desarrolladas</b>
Inoculación de la cepa U. Maydis para obtención de huitlacoche	Taller teórico-práctico y asistencia técnica directa
Promoción y venta de masa de maíz azul	Asistencia técnica directa, evento demostrativo y capacitación en campo
Búsqueda de nuevos precios de venta consolidados de la docena de elote	Asistencia técnica directa

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

Own elaboration with data from the extension component (corn chain) of the 2018/2019 year.

En este eslabón se combinaron innovaciones tanto de organización como de acompañamiento de mercadotecnia.

*Eslabón de comercialización*, los indicadores que se plantearon para este eslabón y en particular a lo relativo a nuevos mercados implementados fueron

tres: i) número de productores involucrados, ii) número de mercados alternativos vinculados y iii) número de productores consolidados.

Los resultados en esta fase del programa no fue posible cuantificar sus incrementos, ya que cuando se dio el proceso de comercialización, el programa extensionismo de la SADER estaba en su fase de conclusión; sin embargo, se puede comentar que fueron 20 los productores de maíz los que se involucraron en estas acciones, se pudo establecer relaciones con cinco mercados alternativos vinculados con los productores maiceros en el padrón de la extensionista y de ellos se logró consolidar a 10 productores en el proceso de comercialización para nuevos mercados.

Para alcanzar los resultados en el eslabón de comercialización (nuevos mercados), se implementaron las siguientes innovaciones de acuerdo al Cuadro 5.

**Cuadro 5.** Innovaciones implementadas en el eslabón de transformación y acciones o actividades para su éxito.

**Table 5.** Innovations implemented in the marketing link and actions or activities for their success.

<b>Innovaciones Implementadas</b>	<b>Acciones y / o actividades desarrolladas</b>
Capacitación a productores en el tema de consolidación de mercados	Talleres de gestión para la formación de grupos consolidados
Vinculación con mercados alternativos locales	Vinculación directa con puntos de venta y asistencia técnica directa
Promoción de la economía solidaria	Capacitación

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

Own elaboration with data from the extension component (corn chain) of the 2018/2019 year.



De acuerdo al Manual Oslo, las innovaciones que fueron implementadas, estuvieron complementadas entre las de mercadotecnia con las de organización de productores (OECD, 2005).

A manera de resumen se presentan los resultados que se obtuvieron en cada uno de los eslabones de la cadena productiva maíz que se atendió mediante la asistencia técnica directa de parte de la extensionista auxiliada por la coordinadora de programa de la CDMX.

En el Cuadro 6 se observa lo siguiente: siete (35%) de los 20 indicadores no fue posible realizar su cuantificación ya que el cierre del programa no permitió continuar con actividades de gabinete. Los demás indicadores se cubrieron de manera satisfactoria y el más bajo (obtención de incremento en el rendimiento medio por hectárea de elote) se cubrió al 20% por arriba de la meta, lo cual se debió al uso de una innovación tecnológica de aumentar el número de semillas que se sembraron por hectárea, situación similar se dio con los rendimientos en maíz grano y forraje. Por otro lado, es de resaltar el hecho de que se logró incrementar en 2 variedades el número de maíces criollos (azules), lo cuales es difícil de cuantificar su valor de conservación genética como una aportación de México al mundo en este tipo de variedades.

También conviene señalar que se obtuvieron mayores ingresos por parte de los productores que sirvieron para obtener un mayor bienestar a sus familias, además de tener productores de maíz con una mayor capacidad de gestión al haber recibido capacitación teórica-práctica y asistencia técnica directa por parte solo de una extensionista y de manera tangencial de la coordinadora.



**Cuadro 6.** Comparativo entre la meta, el logro que se alcanzó y en qué porcentaje se superó la meta.

**Table 6.** Comparison between the goal, the achievement was reached and in what percentage the goal was exceeded.

Indicador	Unidad de medida	Meta	Logro	%
<b>Eslabón producción</b>				
Maíz grano	Ton/ha	1.5	2.0	33.3
Elote	Pza/ha	10,000	12,000	20.0
Forraje	Ton/ha	15	20	33.3
Productores que usan AC	No.	5	10	50
Productores capacitados en AC	No.	5	20	300
Disminución de plagas	%	--	--	--
Maíces nativos conservados	Ha.	5	10	100
Productores que conservan su grano de manera especializada	No.	--	--	--
Variedades de maíces nativos sembrados	No.	2	4	100
<b>Eslabón transformación</b>				
Volumen de maíz que se transforma	Ton.	1	2	200
Productos elaborados	No.	3	6	200
Productores que transforman	No	10	20	200
Buenas prácticas de manufactura	%	10	30	300
<b>Eslabón organización</b>				
Huitlacoche	\$/ha	--	--	--
Masa de maíz azul	\$/ha	--	--	--
Elote	\$/docena	40	60	50
<b>Eslabón comercialización</b>				
Productores involucrados	No.	--	--	--
Mercados alternativos vinculados	No.	--	--	--
Productores consolidados	No.	--	--	--
Total de productores de maíz atendidos en todos los eslabones	No.	30	40	33.3%

Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena maíz) 2018/19.

Own elaboration with data from the extension component (corn chain) of the 2018/2019 year.

## CONCLUSIÓN

La superficie sembrada con maíz en la CDMX se encuentra seriamente amenazada por el avance de la mancha urbana como se pudo observar a lo largo de los 15 años que se analizaron y en el que cada vez es menos la superficie destinada al maíz y se puede generalizar que para todos los cultivos, la situación es similar.

La producción de maíz en la CDMX es totalmente insuficiente para cubrir la enorme demanda de este cereal básico de la alimentación humana y el suministro tiene que ser importado de otros estados de la república, por lo que la dependencia alimentaria de la capital es cada vez mayor.

El rendimiento medio por hectárea de maíz en la CDMX está por debajo de la media nacional (2.8 veces menos), lo cual demuestra lo poco que se trabaja en pro de la tecnología agrícola en el cultivo y la investigación e innovación tienen un papel determinante para mitigar un poco la dependencia alimentaria de esta gramínea en la capital del país.

El aporte económico de la cadena maíz es mínimo dentro del sector agrícola de la CDMX y la tendencia del valor en pesos constantes del 2013 es de casi cero y el precio medio rural es por arriba del promedio nacional con lo cual su producción se incentiva, pero no es suficiente.

El personal que se asignó a la cadena maíz (una extensionista) fue insuficiente para cubrir las demandas y necesidades de asistencia que tienen los productores maiceros de la CDMX y su labor, aunque importante y relevante casi no se nota en el universo de atención a productores carentes de recursos.

El número de productores de maíz que se registraron en la cadena maíz fue de 40, de los cuales el 40% fueron mujeres, lo cual demuestra la feminización del campo en la CDMX.

Las innovaciones tecnológicas agrícolas que implementaron los productores de maíz bajo la asistencia técnica directa de la extensionista, se reflejaron en el eslabón primario de la cadena maíz a través del incremento medio por hectárea en grano (33%), elote (20%) y forraje (33%). Así mismo, se implementó la tecnología de agricultura de conservación y algo muy relevante fue el hecho de mantener vigentes, cuatro variedades nativas de maíces azules que tienen una gran riqueza genética



para la cultura mexicana. En el eslabón de transformación, se capacitó a los productores en la elaboración de totopos, envasado al alto vacío y fabricación de botanas a base de maíz. Por otro lado, se avanzó con la asesoría de la extensionista en el trámite de marca y uso de un logotipo. Finalmente, mediante el logro de incremento en los precios del elote, la masa de maíz azul y la implementación del huitlacoche como alternativa de venta, les permitió a los productores un mayor ingreso monetario y un mejor bienestar para las familias de los productores maiceros de la CDMX.

La innovación tecnológica es la puerta de entrada de los pequeños productores maiceros de la CDMX al desarrollo económico y bienestar social.

### **Agradecimientos**

A la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Delegación CDMX por la invitación al INIFAP Cenid Comef a participar con el acompañamiento tecnológico en el programa de Apoyo al Extensionismo Rural de la SADER.

### **LITERATURA CITADA**

AEC (Agencia Española para la Calidad). (2019). Transferencia de tecnología. Recuperado de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/transferencia-de-tecnologia>.

Aguilar, J., Cortés, H. S., Rebolledo, J. L. S., Cárdenas, J. R. A., & del Moral, J. B. (2005). Transferencia e innovación tecnológica en la agricultura, lecciones y propuestas. *Fundación Produce Michoacán-Universidad Autónoma Chapingo. México*

Casas, A., Valiente-Banuet, A., Viveros, J. L., Caballero, J., Cortés, L., Dávila, P., Lira, R. & Rodríguez, I. (2001). Plant resources of the Tehuacán-Cuicatlán valley, México. *Economic Botany*, 55(1), 129-166.

CONAPO. (2018). Comisión Nacional de Población. Indicadores Demográficos Ciudad de México 2018. Recuperado de [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa\\_Ind\\_Dem18/index](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem18/index).

CMDRS (Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable). (2015). Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural. Recuperado de [http://www.cmdrs.gob.mx/sesiones/Documents/2015/2a\\_sesion/4\\_extencionismo.pdf](http://www.cmdrs.gob.mx/sesiones/Documents/2015/2a_sesion/4_extencionismo.pdf).

Díaz-Bordenave, J. E. (2012). La transferencia de tecnología apropiada al pequeño agricultor. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 1(2), 75-102.

DRAE (2015). Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española), 23ª Edición. *Madrid, España*.

Engel, P. (2000). Facilitando el desarrollo sostenible: ¿hacia una extensión moderna? Centro de Estudios y Gestión para el Desarrollo Rural Sostenible (CEDRO), Universidad de Concepción, Chile. Mimeo.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2015). PIB- Entidad Federativa, anual. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/tabulados.aspx>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2016). Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=09>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2019). Estimaciones de crecimiento real y nominal del PIB, SHCP. México. Recuperado de: [https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Presupuesto/Programacion/Deflatores/Deflatores\\_PIB.xlsx](https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Presupuesto/Programacion/Deflatores/Deflatores_PIB.xlsx).

Jaramillo, H., Lugones, G., Salazar, M., & de Ciencia, R. I. D. I. (2000). Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe.

Moctezuma-López, G., Espinosa-García, J. A., Cuevas-Reyes, V., Jolalpa-Barrera, J. L., Romero-Santillán, F., Vélez-Izquierdo, A., & Bustos Contreras, D. E. (2010). Innovación tecnológica de la cadena agroalimentaria de maíz para mejorar su competitividad: estudio de caso en el estado de Hidalgo. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1(1), 101-110.



Moctezuma L.G., Romero, S., M.E., Galicia L.C.A. & Castillo C. A. L. (2017). Extensionismo Agrícola en la Ciudad de México (CDMX). Memoria XXX Congreso Internacional de Administración en Empresas Agropecuarias. San José del Cabo, Baja California Sur. México.

Moctezuma, L. G., Ramírez, S. E. U., Velázquez, F. L., Vélez, I. A. & Romero, S. M. E. (2018). Extensionismo rural en la Ciudad de México: aportes del INIFAP al desarrollo de capacidades en el campo. Memorias 60 Años de Investigación Forestal en Coyoacán. INIFAP. CENID – COMEF. Ciudad de México. México. 255 – 267 pp.

Muñoz, R. M., Altamirano, C. J. R., Aguilar, A. J., Rendón, M. R., García, M. J. G., & Espejel, G. A. (2007). Innovación: motor de la competitividad agroalimentaria, políticas y estrategias para que en México ocurra. *UACH-CIESTAAM. México.*

OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Tercera Edición. Grupo Tragsa. España.. Recuperado de [http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio/Manual\\_de\\_Oslo](http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio/Manual_de_Oslo).

Reyes, O. S. (2013). El Servicio de Extensión Rural en México. Propuestas de Política Pública. Colegio de Postgraduados. Biblioteca Básica de Agricultura. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. 156 pp.

SADER (2016). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. SER MEXICANO. Recuperado de [www.extensionismo.mx/web1/index.php/contenido/119-extensionismo-rural](http://www.extensionismo.mx/web1/index.php/contenido/119-extensionismo-rural).

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2019a). SIACOM 2009-2018. Recuperado de <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165998/bovlech.pdf>

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2019b). Panorama Agroalimentario 2019. Un campo productivo, inclusivo y sustentable para alimentar a México. México. 30-31 pp.



**REVISIÓN: EL GÉNERO ARGEMONE (PAPAVERACEAE) Y LOS USOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL SECTOR AGRÍCOLA<sup>a</sup>****REVIEW: THE ARGEMONE GENUS (PAPAVERACEAE) AND USES FOR PEST CONTROL IN THE AGRICULTURAL SECTOR**

Juárez-García R.A.<sup>1</sup>; Sanzón-Gómez, D.<sup>2\*</sup>; Ramírez-Santoyo, L.F.<sup>2</sup>; Gonzales-Castañeda, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alumna de la Maestría en Protección Vegetal de Hortalizas, Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Vida.

<sup>2</sup> Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Vida. Km 9 carretera Irapuato-Silao, ExHda. El Copal, Irapuato, Gto., 36500 México.

\*Autor de correspondencia: [diana.sanzon@ugto.mx](mailto:diana.sanzon@ugto.mx)

Fecha de envío: 04, enero, 2020

Fecha de publicación: 08, junio, 2020

**Resumen:**

Las plantas del género *Argemone* florecen durante todo el año en México, por lo cual es una fuente potencial permanente de fitoquímicos para emplearse como productos biorracionales. Por lo anterior, el presente trabajo ofrece una revisión sobre el uso de este género como plaguicidas botánicos en la agricultura. Estos usos se asocian a la síntesis de fitoquímicos, principalmente alcaloides como sanguinarina y berberina los cuales también muestran efectos tóxicos, dependiendo de la concentración y parte de la planta donde se encuentren. La especie *A. mexicana* es la que mayormente se ha evaluado contra plagas y enfermedades en el sector agrícola y eventualmente existen reportes de *A. pleiacantha* y *A. ochroleuca*.

**Palabras clave:** Bencilisoquinolínicos, Papaveraceae, malezas naturalizadas

**Abstract:**

The plants of the genus *Argemone* bloom throughout the year in Mexico, making it a permanent potential source of phytochemicals for employers as bio-rational products. Therefore, this paper offers a review of the use of this genus as botanical pesticides in agriculture. These uses are associated with the synthesis of phytochemicals, mainly alkaloids such as sanguinarine and berberine, which also show toxic effects, depending on concentration and the part of the plant where they are found. The species *A. mexicana* is the one that has mostly been evaluated against pests and diseases in the agricultural sector and eventually there are reports of *A. pleiacantha* and *A. ochroleuca*

**Keywords:** Benzylisoquinolines, Papaveraceae, naturalized weeds

---

<sup>a</sup> Parte del trabajo de titulación de la Maestría en Protección Vegetal de Hortalizas, Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Vida

## 1. INTRODUCCIÓN

*Argemone* es un género exclusivo del continente americano, con excepción de las especies nativas de las islas de Hawái. A partir de America, se dispersó en las regiones tropicales y subtropicales. Una parte de este fenómeno se ha favorecido por acciones humanas, y principalmente porque se utiliza como planta medicinal; otra parte de la dispersión de las semillas se ha favorecido por medios naturales como el agua y el viento (Ownbey, 1958).

Plantas de este género se consideran malezas naturalizadas en otros países porque colonizan áreas perturbadas, terrenos agrícolas, sitios al margen de carreteras y de cursos de agua. En países como Sudáfrica representan una amenaza al competir con la flora nativa, además de que son tóxicas para los animales, por lo que se han tomado medidas de control químico y biológico de las poblaciones (Van der Westhuizen & Mpedi, 2011; Namkeleja et al., 2014).

En México se reporta la presencia de 18 especies del género *Argemone* (Cuadro 1), siendo las más colectadas *A. mexicana*, *A. ochroleuca* y *A. platyceras*, las cuales están presentes en 31, 28 y 21 entidades federativas del país, respectivamente (Villaseñor, 2016). Uno de los factores de la especiación en este género es el aislamiento geográfico, la acumulación de diferencias genéticas por aislamiento reproductivo y poliploidia. Algunas especies de *Argemone* se han agrupado de acuerdo a determinado grado de parentesco; por ejemplo, se postula que *A. ochroleuca* se ha derivado del *A. mexicana* mediante un proceso de poliploidía, además de que tienen un determinado grado de cruzabilidad (Ownbey, 1958).

Dentro del género, se pueden distinguir tres grupos morfológicos los cuales se caracterizan por ser plantas herbáceas, anuales o perennes con látex acuoso blanquecino, amarillento hasta anaranjado o rojizo, erectas o ascendentes, por lo común espinosas y más o menos glaucas; hojas dispuestas tanto en roseta basal como alternas sobre el tallo, sésiles, con cada diente provisto de una espina terminal, a veces con manchas glaucas o de tono distinto al del color base siguiendo las venas principales; flores actinomorfas, con 4 a 8 pétalos (pero más comúnmente 6), caducos, los exteriores suelen ser ligeramente más anchos que los interiores, blancos, amarillentos a anaranjados (Rzedowski & Rzedowski, 2001).

**Cuadro 1.** Especies del género *Argemone* y las entidades federativas de México donde se ha registrado su presencia.

**Table 1.** Species of the genus *Argemone* and the federal entities of Mexico where their presence has been registered.

Espece	Entidades Federativas	Grupo morfológico
<i>A. mexicana</i> L.	AGS, BCN, BCS, CAM, CHIS, CHIH, COAH, COL, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, SIN, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER, YUC, ZAC	1
<i>A. ochroleuca</i> Sweet	AGS, BCN, BCS, CHIS, CHIH, COAH, COL, CDMX, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, SIN, SON, TAMS, TLAX, VER, ZAC	1
<i>A. superba</i> G.B. Ownbey	GTO, HGO, QRO, SLP	1
<i>A. aenea</i> G.B. Ownbey	COAH, NLE, TAMS	1
<i>A. platyceras</i> Link & Otto	BCN, BCS, CHIH, COAH, CDMX, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NLE, OAX, PUE, QRO, SON, TAMS, TLAX, VER, ZAC	2
<i>A. echinata</i> G.B. Ownbey	COAH, NLE, SLP	2
<i>A. pleiacantha</i> Greene	CHIH, SON	2
<i>A. munita</i> Durand & Hilg.	BCN	2
<i>A. grandiflora</i> Sweet	COAH, GTO, HGO, NLE, QRO, SLP, SON, TAMS, VER	3
<i>A. albiflora</i> Hornem.	CHIH, COAH, NLE	3
<i>A. gracilentata</i> Greene	BCN, BCS, SON	3
<i>A. fruticosa</i> Thurb. ex A. Gray	COAH, DGO, NLE, SLP	Nd
<i>A. subintegrifolia</i> G.B. Ownbey	BCN	Nd
<i>A. intermedia</i> Sweet	BCN, BCS, CHIH, DGO, GTO, NLE, QRO, SLP, SON, ZAC	-
<i>A. alba</i> F. Lestib.	CHIH, SON	-
<i>A. chisosensis</i> G.B. Ownbey	CHIH, COAH	-
<i>A. subalpina</i> J.A. McDonald	NLE, TAMS	-
<i>A. turnerae</i> A.M. Powell	CHIH, COAH	-

Nd= grupo no determinado con claridad; - = sin información del grupo. Fuente: Elaboración con base en Villaseñor (2016) y Ownbey (1958).



Las plantas del género *Argemone* florecen durante todo el año en México (Rzedowski & Rzedowski, 2001), por lo que es una fuente potencial permanente de fitoquímicos para emplearse como plaguicidas botánicos o biorracionales, los cuales han denotado actividad biológica en contra de diversas plagas agrícolas. Tales compuestos son biodegradables por lo que no afectan al equilibrio ambiental, no tienen restricciones toxicológicas y reducen costos de producción (Isman & Seffrin, 2014). Por lo anterior, el objetivo de la presente revisión es destacar las especies mayormente usadas, así como sus propiedades y el uso en la agricultura.

## 2. ALCALOIDES PRESENTES EN LA PLANTA

Las plantas de este género producen varios alcaloides bencilisoquinolínicos (ABI) (Cuadro 2), algunos de estos alcaloides pueden ser tóxicos, debido a sus efectos sobre el sistema nervioso central, que provocan pérdida de coordinación, somnolencia y convulsiones. Sin embargo, los mismos alcaloides pueden mostrar valiosas aplicaciones como pesticidas (Ziegler & Facchini, 2008).

Los alcaloides del tipo bencil-isoquinolina son molecularmente diversos, se conocen aproximadamente 2500 estructuras y son fitoquímicos comunes en las familias botánicas Papaveraceae, Ranunculaceae, Berberidaceae y Menispermaceae (Shoji, 2017).

Argemonina, sinónimo de rotundina (Amirkia & Heinrich, 2014) o pavina (Roberts & Wink, 1998), es el alcaloide más frecuente entre las especies del género *Argemone*, seguido de Chelerythrina. Además, la especie *A. mexicana* es la que más se ha analizado, por lo que se han reportado más tipos de alcaloides presentes en sus tejidos (Buckingham et al., 2010). En general, Brahmachari et al. (2013) presentan una lista de 45 alcaloides que son sintetizados en los órganos de plantas *Argemone* (Cuadro 2).



**Cuadro 2.** Principales alcaloides presentes en algunas especies del género *Argemone* (Papaveraceae).

**Table 2.** Principal alkaloids present in some species of the genus *Argemone* (Papaveraceae).

Especie	Alcaloide	Formula condensada
<i>A. mexicana</i>	1,6,7-Isoquinolinetriol	(C <sub>11</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>3</sub> )
<i>A. munita</i> var. <i>rotundata</i>	2-Hydroxy-3,8-dimethoxypavinano	(C <sub>19</sub> H <sub>21</sub> NO <sub>3</sub> )
<i>A. mexicana</i>	8-Acetyl-dihydro-sanguinarina	(C <sub>23</sub> H <sub>19</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. mexicana</i>	Argemexicaina A y B	(C <sub>21</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. gracilentata</i> , <i>A. platyceras</i> , <i>A. brevicornuta</i> , <i>A. hispida</i> , <i>A. munita</i> var. <i>rotundata</i> , <i>A. munita</i> var. <i>argentea</i>	Argemonina	(C <sub>21</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. mexicana</i>	Canadalina	(C <sub>21</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. mexicana</i> , <i>A. albiflora</i> , <i>A. polyanthemos</i>	Chelerythrina	(C <sub>21</sub> H <sub>18</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. grandiflora</i>	Codamina	(C <sub>20</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. spp.</i>	Corysamina	(C <sub>20</sub> H <sub>16</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. spp.</i>	Cryptopina	(C <sub>21</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. mexicana</i>	Dihydro-chelerythrina	(C <sub>21</sub> H <sub>19</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. mexicana</i>	Dihydro-sanguinarina	(C <sub>20</sub> H <sub>15</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. fruticosa</i> , <i>A. albiflora</i>	Fagarina I	(C <sub>21</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. grandiflora</i>	Laudanosina	(C <sub>21</sub> H <sub>27</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. munita</i> , <i>A. squarrosa</i>	Muramina	(C <sub>22</sub> H <sub>27</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. mexicana</i>	Pancorina	(C <sub>20</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. gracilentata</i> , <i>A. platyceras</i> ,	Platycerina	(C <sub>20</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. mexicana</i>	Protopina	(C <sub>20</sub> H <sub>19</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. grandiflora</i> subsp. <i>grandiflora</i>	Ribasina	(C <sub>20</sub> H <sub>17</sub> NO <sub>5</sub> )
<i>A. mexicana</i>	Sanguinarina	(C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. spp.</i>	Sinactina	(C <sub>20</sub> H <sub>21</sub> NO <sub>4</sub> )
<i>A. spp.</i>	Stylopina	(C <sub>19</sub> H <sub>17</sub> NO <sub>4</sub> )

Fuente. Elaborado a partir de Buckingham et al., (2010); Bentley (2001).

### 3. USO COMO AGENTE BIORRACIONAL EN PLAGAS.

Estudios a nivel de plántula de *A. mexicana*, indican que berberina y sanguinarina se acumulan en la parte aérea y en la radícula de la plántula es más abundante sanguinarina (Xool-Tamayo et al., 2017).

La presencia de estos alcaloides del tipo bencilisoquinolina puede explicar efectos con actividad antimicrobiana y citotóxicas (Alamri & Moustafa, 2010; Guízar-González et al., 2012; Moustafa et al., 2013) la cual puede ser utilizada contra plagas en el sector agrícola.

La especie *A. mexicana* es la que mayormente se ha evaluado contra plagas y enfermedades en el sector agrícola y eventualmente existen reportes de *A. pleiakantha* y *A. ochroleuca* (Cuadro 3).

Extractos de *A. mexicana*, se han utilizado para controlar hormigas, barrenillo, conchuela del frijol, gorgojo, palomilla del maíz, plagas del algodón y plagas de la caña de azúcar (Cuevas et al., 1991), y en bioensayos con extractos etanólicos presenta un efecto insecticida contra mosquita blanca, hasta con un 66% de mortalidad (Santiago et al., 2009).

Extractos de semillas de *A. mexicana* a base de éter de petróleo, cloroformo y metanol, en concentraciones de 1 a 5 mg/g presentaron dosis letal contra gorgojo de arroz (*Sitophilus oryzae*) y *Callosobruchus chinensis* (Ali et al., 2019).

Extractos etanólicos de hojas de *A. mexicana* presentaron una dosis letal para *Spodoptera litura* a una concentración de 31.55 mg/ml (Vetal & Pardeshi, 2019). Se evaluaron extractos a base de metanol, hexano y acoso de hojas secas de *A. mexicana* contra termitas (*Odontotermes obesus*) encontrándose que las dosis letales fueron: 10.44 mg/ml en metanol; 11.55 mg/ml en hexano y en medio acuosos 12.17 mg/ml (Nagare et al., 2019)

Apliaciones foliares de extracto acoso de *A. mexicana* a una concentración 1:1 peso volumen controló en un 60% el desarrollo de la roya del maní (*Puccinia arachidis*) (Patil, 2019). Extractos de polvo de hoja de *A. mexicana* a una concentración de 25 ppm, redujeron la fertilidad en las poblaciones adultas y detuvieron la transición de larvas a pupas y de pupas a adultos de *Culex quinquefasciatus* (Ali et al., 2017).

Las plantas de *A. mexicana* incorporadas al suelo provocaron una disminución en la capacidad de infección de *Fusarium solani* y *Rhizoctonia solani*. Sin embargo, este tipo de incorporación causa fitotoxicidad al cultivo, lo cual se puede reducir ligeramente con el aumento del nivel de fertilizantes nitrogenados (Siddiqui et al., 2002).

**Cuadro 3.** Especies del género *Argemone* y su empleo en control de plagas y enfermedades en el sector agrícola.

**Table 3.** Species in genus *Argemone* and its use to pest and disease control in the agricultural sector.

Especie	Forma de aplicación	Tipo de plaga/enfermedad	Cita
<i>A. mexicana</i>	extractos acuosos	hormigas, barrenillo, conchuela del frijol, gorgojo, palomilla del maíz, plagas del algodón y plagas de la caña de azúcar	Cuevas et al., 1991
	extractos de semillas	gorgojo de arroz ( <i>Sitophilus oryzae</i> ) y <i>Callosobruchus chinensis</i>	Ali et al., 2019
	extractos a base de metanol, hexanoy	termitas ( <i>Odontotermes obesus</i> )	Nagare et al., 2019
	acuso	roya del mani ( <i>Puccinia arachidis</i> )	Patil, 2019
	incorporadas al suelo	inhibe la esporulación y crecimiento <i>Fusarium solani</i> y <i>Rhizoctonia solani</i>	Siddiqui et al., 2002
<i>A. ochroleuca</i>	extractos etanólicos de plantas completas	gusano cogollero del maíz ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Martínez et al., 2017
<i>A. pleiacantha</i>	extractos de raíz	pulgón amarillo del sorgo ( <i>Melanaphis sacchari</i> )	Hernández et al., 2019
<i>Argemone sp.</i>	extractos etanólicos incorporada al suelo y extractos de raíz y partes vegetativas	mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> )	Santiago et al., 2009
	incorporadas al suelo	nematodos ( <i>Meloidogyne incognita</i> y <i>M. javanica</i> ) <i>Helminthosporium</i> sp., <i>Curvularia</i> sp., <i>Alternaria cajani</i> , <i>Bipolaris</i> sp. y <i>Fusarium udum</i>	Shahid-Shaukat et al., 2002 Singh et al., 2009

La actividad antifúngica del género *Argemone* se atribuye a los alcaloides dehydrocorydalmina y oxyberberina, dado que estos compuestos han demostrado propiedades antifúngicas contra algunas cepas de hongos como *Helminthosporium* sp., *Curvularia* sp., *Alternaria cajani*, *Bipolaris* sp. y *Fusarium udum* (Singh et al., 2010).

Los extractos de hojas de *Argemone* spp. aplicados a diferentes cultivos reducen el consumo de diferentes insectos como orugas y áfidos y en dosis más pequeñas pero aplicadas frecuentemente inducen esterilidad en la primera generación de huevos (Malarvannan et al., 2008).

Extractos de hojas frescas de *Argemone* spp a base de metanol, causan mortalidad de nematodos (*Meloidogyne javanica*), mientras que la incorporación de plantas en el suelo a dosis de 50 g kg<sup>-1</sup>, son altamente tóxicas para cultivos de género *Solanum*, y a concentración de 10 g kg<sup>-1</sup>, mejora el crecimiento de plantas, en ambas concentraciones retarda el crecimiento y densidades de población de nematodos en raíces de diversos cultivos (Shahid-Shaukat et al., 2002), así mismo se ha comprobado que extractos de raíz y partes vegetativas son tóxicos para las especies *M. incognita* y *M. javanica* en cultivos de soya, berenjena y papaya (Hasan, 1992).

La incorporación de *Argemone* sp., al suelo en conjunto con *Calotropis procera*, *Solanum xanthocarpum* inhibe la esporulación y crecimiento de cinco hongos que habitan en el suelo: *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Phyllosticta phaseolina*, *Sclerotium rolfsii* (Rizvi et al., 2012; Gahukar, 2016).

Por su parte, extractos etanólicos de plantas completas (tallos, hojas y flores) de *A. ochroleuca*, redujeron el consumo de gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*) en hojas de maíz en un 13 a 14%, reducción en el crecimiento de las larvas en un 23% y aumento la mortalidad en un 31% (Martínez et al., 2017).

Los extractos de raíz de *A. pleiakantha* provocaron una mortalidad de hasta 91% en pulgón amarillo del sorgo, la alta mortalidad puede deberse a la presencia de alcaloides presentes en la especie, ya que se han reportado hasta 12 alcaloides, entre los cuales se encuentran scopelina, berberina y alantolactona principalmente en flores, semillas y raíz (Hernández et al., 2019).



#### 4. CONCLUSIÓN.

Las especies del género *Argemone* son plantas herbáceas y/o perennes que florecen todo el año en México, se consideran una fuente potencial y permanente de alcaloides del tipo bencilisoquinolina; se han reportado de 45 alcaloides sintetizados en las diversas especies, de los cuales berberina y sanguinaria se consideran los más abundantes en las semilla y órganos vegetativos. La presencia de estos alcaloides puede explicar los efectos que poseen contra diversas plagas y enfermedades en el sector agrícola. La especie *A. mexicana* es la que mayormente se ha evaluado contra plagas y enfermedades en el sector agrícola y eventualmente existen reportes de *A. pleiacantha* y *A. ochroleuca*

#### **Agradecimientos**

Producto derivado del apoyo de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior (SICES) del estado de Guanajuato, como parte del proyecto “Determinación geoespacial de áreas susceptibles a plagas y enfermedades del cultivo de fresa en Guanajuato” (oficio DRF/860/2019).

#### 6. LITERATURA CITADA

- Alamri, S. A., & Moustafa, M. F. (2010). Antibacterial activity of the latex of *Argemone ochroleuca* Sweet. *Saudi Med J*, 31(11), 1207-1210.
- Amirkia, V., & Heinrich, M. (2014). Alkaloids as drug leads-A predictive structural and biodiversity-based analysis. *Phytochemistry Letters* 10: xlviii–liii
- Ali, H., Islam, S., Sabiha, S., Rekha, S. B., Nesa, M., & Islam, N. (2017). Lethal action of *Argemone mexicana* L. extracts against *Culex quinquefasciatus* Say larvae and *Tribolium castaneum* (Hbst.) adults. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(1), 438-441.
- Ali, H., Nesa, M., Rekha, S. B., & Islam, N. (2019). Dose-mortality and repellent potentials of *Argemone mexicana* L. extracts against *Sitophilus oryzae* L. and *Callosobruchus chinensis* L. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(2), 388-393.



- Bentley, K. W. (2001). Phenylethylamines and the isoquinoline alkaloids. *Natural product reports*, 18(2), 148-170
- Buckingham, J., Keith, H., Baggaley, A., D. R., & László, F. S.(2010). Dictionary of Alkaloids. Second edition. CRC Press 2010 by Taylor and Francis Group Taylor & Francis. 2377 p.
- Brahmachari, G., Gorai, D., & Roy, R. (2013). *Argemone mexicana*: chemical and pharmacological aspects. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(3), 559-567.
- Cuevas, S. M. I.; Romero, C. A. N. & García, J. C. M. (1991). Utilización del chicalote *Argemone mexicana* (Papaveraceae) como una alternativa para el control del gorgojo pinto del frijol *Z. subfasciatus* (Bohn) (Coleoptera: Bruchidae). In: Memorias del II Simposio nacional sobre sustancias vegetales y minerales en el combate de plagas. Sociedad Mexicana de Entomología. A. C. Oaxaca, Oaxaca, México. 3-10 pp
- Gahukar, R. T. (2016). Plant-derived products in crop protection: effects of various application methods on pests and diseases. *Phytoparasitica*, 44(3), 379-391.
- Guízar-González, C., Trujillo-Villanueva, K., Monforte-González, M., & Vázquez-Flota, F. (2012). Sanguinarine and dihydrosanguinarine accumulation in *Argemone mexicana* (L) Cell suspension cultures exposed to yeast extract. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 56(1), 19-22.
- Hasan, A. (1992). Effect of certain plant exudates and products on the development of root-knot nematode, pp. 188-186. In Tauro P, Narwal SS: Proceedings of national symposium on allelopathy in agro- ecosystems. Indian Society of Allelopathy, HAU, Hisar, India.
- Hernández, A. G., González, F. G., Calzada, R. T., Ramón, J., Salgado, H., & Santiago, M. A. L (2019). Evaluación de extractos acuosos de chicalote (*Argemone pleiacantha* GREENE.) para el control del pulgón amarillo del sorgo (*Melanaphis sacchari* zehntner). In *IV Congreso Internacional y XV Congreso Nacional sobre Recursos Bióticos de Zonas Áridas* (p. 94).



- Isman, M. B., & Seffrin, R. (2014). Natural insecticides from the Annonaceae: a unique example for developing biopesticides (pp. 21-33). In *Advances in Plant Biopesticides*. Springer, New Delhi.
- Malarvannan, S., Sekar, S., Prabavathy, V.R., Sudha, N. (2008). Emerging trends of researches in insect pest management and environmental safety, pp. 155-164. In Goel SC: Emerging Trends of Researches in Insect Pest Management and Environmental Safety Uttar Pradesh Zoological Society Muzaffarnagar India.
- Martínez, A. M., Aguado-Pedraza, A. J., Viñuela, E., Rodríguez-Enríquez, C. L., Lobit, P., Gómez, B., & Pineda, S. (2017). Effects of ethanolic extracts of *Argemone ochroleuca* (Papaveraceae) on the food consumption and development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Florida Entomologist*, 339-345.
- Moustafa, M. F., Alamri, S. A., Taha, T. H., & Alrumman, S. A. (2013). In vitro antifungal activity of *Argemone ochroleuca* Sweet latex against some pathogenic fungi. *African Journal of Biotechnology*, 12(10), 1132-1137.
- Nagare, G. J., & Pardeshi, A. B. (2019). Anti-termite efficacy of *Argemone mexicana* L. For the control of indian white termite, *Odontotermes obesus* (Ramb.). *International Journal of Recent Scientific Research*, (10)07, 33875-33879.
- Namkeleja, H. S., Tarimo, M. T., y Ndakidemi, P. A. (2014). Allelopathic effects of *Argemone mexicana* to growth of native plant species. *American Journal of Plant Sciences*, 5(09), 1336.
- Ownbey, G. B. (1958). Monograph of the genus *Argemone* for North America and the West Indies. *Memoirs of the Torrey Botanical Club*, 21(1), 1-159
- Patil, B. J. (2019). Efficacy of foliar spray applications of plant extracts against groundnut rust. *Current Research in Environmental & Applied Mycology (Journal of Fungal Biology)*, 9(1), 113-121.
- Rizvi, R., Mahmood, I., Tiyagi, S. A., & KHAN, Z. (2012). Effect of some botanicals for the management of plant-parasitic nematodes and soil-inhabiting fungi

infesting chickpea. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36(6), 710-719.

Roberts, M.F., & Wink, M. (1998). *Alkaloids: Biochemistry, Ecology, and Medicinal Applications*. Springer Science+Business Media, New York, USA. 486 p.

Rzedowski, C., & Rzedowski G. (2001). *Flora fanerogámica del Valle de México*. Ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Michoacán, México, pp.186, 180-190.

Santiago H. N.C., Carrillo, R., Jerez, S., Chávez, S., & C. Perales, S. (2009). Extractos vegetales para el control de mosquita blanca *Bemisia tabaci* Genn. en tomate. Recuperado de: [http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs\\_libros/agriculturasostenible5/5\\_1/70.pdf](http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs_libros/agriculturasostenible5/5_1/70.pdf)

Shahid-Shaukat, S., Siddiqui, I. A., Khan, G. H., & Zaki, M. J. (2002). Nematicidal and allelopathic potential of *Argemone mexicana*, a tropical weed. *Plant and Soil*, 245(2), 239-247.

Shoji T. (2017). Alkaloid biosynthesis and regulation in plants, pp. 85-118. In: Gen-ichiro A, Massimo M: *Plant Specialized Metabolism: Genomics, Biochemistry, and Biological Functions*. CRC Press, Taylor y Francis Group, Boca Raton, FL, USA

Siddiqui, I. A., Shaukat, S. S., Khan, G. H., & Zaki, M. J. (2002). Evaluation of *Argemone mexicana* for Control of Root-Infecting Fungi in Tomato. *Journal of Phytopathology*, 150(6), 321-329.

Singh, A., Singh, S., Singh, S., Singh, T., Singh, V., Pandey, V., y Singh, U. (2009). Fungal spore germination inhibition by alkaloids dehydrocorydalmine and oxyberberine. *Journal of plant protection research*, 49(3), 287-289.

Singh, S., Singh, A., Jaiswal, J., Singh, T. D., Singh, V. P., Pandey, V. B., & Singh, U. P. (2010). Antifungal activity of the mixture of quaternary alkaloids isolated from *Argemone mexicana* against some phytopathogenic fungi. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 43(8), 769-774.



- Van der Westhuizen, L., & Mpedi, P. (2011). The initiation of a biological control programme against *Argemone mexicana* L. and *Argemone ochroleuca* Sweet subsp. *ochroleuca* (Papaveraceae) in South Africa. *African entomology*, 19(sp), 223-229.
- Vetal, D.S., & Pardeshi, A.B. (2019). Larvicidal potential of *Argemone mexicana* L. Plant extracts against *Spodoptera litura* fab. *The Pharma Innovation Journal*, 8(6), 698-702
- Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, 559–902.
- Xool-Tamayo J. F., Monforte-González, M., Rubio-Piña, J., Mirón-López, G., Vázquez-Flota, F. (2017). Early developmental onset of alkaloid biosynthesis in Mexican poppy (*Argemone mexicana* L) Papaveraceae. *Phytochemistry Letters*, 20, 300–305
- Ziegler, J., & Facchini, P. J. (2008). Alkaloid biosynthesis: metabolism and trafficking. *Annual Review of Plant Biology*, 59(2), 735-769.



## LA COMUNICACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS ORGANIZACIONES

### COMMUNICATION AS A STRATEGY TO INCREASE PRODUCTIVITY IN ORGANIZATIONS

Holguin-Moreno, M.A.O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California. \* E-mail: [Ortensia.holguin@uabc.edu.mx](mailto:Ortensia.holguin@uabc.edu.mx)

Fecha de envío: 01, marzo, 2020

Fecha de publicación: 08, junio, 2020

#### Resumen:

El propósito de esta investigación es demostrar la necesidad de las empresas del uso de estrategias de comunicación para aumentar la productividad. Utilizando herramientas como el modelo de comunicación estratégico. Para lograr el objetivo se realizó una investigación documental exploratoria que nos arrojó como resultados el modelo de comunicación estratégico. Este modelo está formado por dos partes de la comunicación de empresa la parte interna en donde se encuentran las técnicas y estrategias como la comunicación formal e informal, la comunicación directa, comunicación indirecta, comunicación intermitente, comunicación continua. Así como los empleados quienes llevaran a cabo la implementación de dichas técnicas y estrategias. En la segunda parte se encuentran proveedores, gobierno, mercado y competencia con quienes la organización requiere estar siempre en constante comunicación de ahí la importancia de seleccionar la estrategia adecuada. El uso de estrategias de comunicación permite a las empresas analizar mejor la información que comparten e intercambian de manera interna y externa, entre quienes forman parte de una organización. Para poder así tomar decisiones que impacten a futuro en la productividad de las organizaciones.

**Palabras clave:** Comunicación, organización, estrategia, productividad

#### Abstract:

The purpose of this research is to demonstrate the need for companies to use communication strategies to increase productivity. Using tools such as the strategic communication model and the SWOT analysis of communication in organizations. The objective, an exploratory documentary research was carried out that gave us the results of the strategic communication model. This model is made up of two parts of the company communication, the internal part where the techniques and strategies are found such as formal and informal communication, direct communication, indirect communication, intermittent communication, continuous communication. As well as the employees who will carry out the implementation of said techniques and strategies. In the second part are suppliers, government, market and competition with whom the organization requires to be always in constant communication hence the importance of selecting the appropriate strategy. The use of communication strategies allows companies to better analyze the information they share and exchange internally and externally, among those who are part of an organization. To be able to make decisions that impact future on the productivity of organizations.

**Keywords:** Communication, organization, strategy, Productivity.

# 1.BARRERAS Y ESTRATEGIAS EN LA COMUNICACIÓN

## 1.1. La comunicación

La comunicación es un factor de poder en las organizaciones por que hace posible la cohesión e identidad de sus miembros, constituye a su vez, la identificación, selección y combinación de los medios eficaces para el logro de los objetivos que se propone, genera la coordinación de las acciones que se requieren para la realización de estos objetivos (Rebeil & Ruiz, 1998). Bajo esta perspectiva puede haber un incremento en la productividad.

La Comunicación organizacional en palabras de los autores Soria y Alvarado (2010), “la comunicación es un fenómeno que ha estado presente desde el origen de la humanidad, en diversas manifestaciones: oral, escrita, pictográfica, kinésica, para lenguaje, proxémica, entre otras. Siendo ésta misma la amalgama entre el ser humano y las relaciones entre ellos”.

A través de la comunicación una unidad productiva mantiene a sus elementos encaminados hacia un mismo fin. Una empresa que desee tener un mínimo de eficiencia y compartir en el mercado debe atender su situación comunicativa ya que ésta provee a la organización del flujo vital que la mantiene coordinada (Rebeil, 2008).

Algunas de las barreras de la comunicación según Ludlow y Panton (1997) son:

- Los efectos de la condición se producen cuando una persona se encuentra considerablemente más arriba de la jerarquía que otra.
- Los problemas semánticos se presentan cuando se utilizan las mismas palabras de modo distinto o vocablos diferentes de la misma manera.
- Las distorsiones perceptivas son consecuencias de tener un concepto pobre de sí mismo o juzgar pobremente a los demás.
- Las diferencias culturales afectan la comunicación entre las personas de los distintos departamentos de una empresa.
- Las distracciones físicas hacen mucho ruido.
- Deficiente selección de los canales de comunicación.



- Falta de retroalimentación, la comunicación en dos sentidos permite a ambas partes detectar y corregir malentendidos lo que a su vez los conduce a una mayor calidad en la recepción y la aceptación.

Estas barreras de comunicación pueden impactar negativamente la productividad laboral, debido a los inconvenientes que pueden surgir desde las diferencias culturales, hasta la deficiente selección de los canales de comunicación.

El mismo autor clasifica las barreras de comunicación (Cuadro 1) en tres grupos: Barreras de recepción, Barreras de la comprensión y Barreras para la aceptación.

**Cuadro 1.** Clasificación de las barreras de la comunicación por Ludlow y Panton (1997).

**Table 1.** Classification of communication barriers by Ludlow and Panton (1997).

Tipos de barreras de la comunicación	Factores
Barreras para la recepción	Estímulos ambientales Las actitudes y valores del receptor Las necesidades y expectativas del receptor
Barreras para la comprensión	Problemas de lenguaje y semánticos La capacidad del receptor para escuchar y recibir mensajes Concepto que tiene de sí mismo, el receptor La magnitud de la comunicación Los efectos de la condición
Barreras para la aceptación	Prejuicios Conflictos interpersonales entre emisor y receptor



## 1.2. Comunicación estratégica

Rebeil (2008) plantea el concepto de “comunicación estratégica”, es decir la comunicación como instrumento fundamental para el logro de sus objetivos y metas.

Balarezo (2014) La comunicación se ha convertido en uno de los ejes centrales de las empresas, ya que por medio de ella existe una mejor relación comunicativa entre actores internos y esto se refleja hacia los públicos externos; creando una imagen e identidad propia. Para ello es importante el uso de herramientas de comunicación organizacional como estrategia.

La comunicación estratégica (Pérez, 2008) se da dentro de un juego estratégico, donde el emisor decide y preelabora la comunicación de cara a unos objetivos, de acuerdo con un contexto o unas tendencias, para las que hay que tener en cuenta las posibles decisiones/reacciones de los públicos objetivos, tanto internos como externos. El mismo autor hace mención, que la interacción simbólica de la comunicación será estratégica cuando:

- Intervienen varios jugadores, o todos los públicos de interés en una organización, que pueden afectar o ser afectados por esta.
- Las personas que toman decisiones tienen que tomar en cuenta otros jugadores, y el entorno.
- Hay un objetivo o una intencionalidad consciente orientada a controlar la comunicación.
- Hay más que un público objetivo, un mensaje, o unos medios; también hay creatividad, la clave para ser diferentes de la competencia.
- Se investiga; es decir, se gestiona.
- Se elige un curso de acción, que se ejecuta, controla y evalúa, con el fin de ser competitivos, a lo cual se agrega una relación de beneficio mutuo con los stakeholders.

Saladrigas (2005) señala que la comunicación organizacional emergió como disciplina de cuatro tradiciones de la comunicación en los Estados Unidos: la comunicación del habla, la persuasión, el discurso público y la teoría de la comunicación humana.

### 1.3. La estrategia

La estrategia es muchas veces definida como un plan o pauta que integra los objetivos, políticas y acciones de una organización, al definir quién es la empresa, lo que ofrece y sus valores. También, es conceptualizada como la suma de las tácticas, y estas, como la suma de las decisiones singulares (Pérez, 2008).

Las Características generales de una estrategia aplicada a la comunicación, según el autor Garrido (2004) son las siguientes:

1. Es esencialmente directriz teórica.
2. Tiene carácter normativo y unificador.
3. Induce al pensamiento de largo plazo.
4. Define responsabilidades y propósitos a todo nivel.
5. Genera procesos de interacción y aprendizaje de todos sus componentes.
6. Unifica recursos en relación con objetivos.

Garrido (2004) define la estrategia de comunicación como un marco ordenador, centrado en el receptor, que integra los recursos de comunicación corporativa, en un diseño de largo plazo, conforme con unos objetivos rentables para la organización.

Forman (2004) recomienda que un especialista en estrategia corporativa se enfoque en la estrategia de un proyecto y se pregunte cómo la compañía puede formar su dirección futura; entender el concepto de negocios o la forma como la compañía hace dinero; la “proposición de valor” o cómo compite exitosamente en contra de sus competidores clave; evaluar las nuevas capacidades que la organización desea desarrollar, y cómo estas pueden crear nuevos negocios.

La comunicación, además, debe tomar en cuenta las fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas que encara la organización en el ambiente externo (Forman, 2004). Como se muestra en la Figura 1 Matriz de características FODA de la comunicación en las organizaciones.



<u>Fortalezas</u> Alto sentido de pertenencia Comunicación vertical-horizontal	<u>Debilidades</u> Comunicación ineficiente No se trasmite, ni se comparte
<u>Oportunidades</u> Cursos de capacitación externa Incorporar plataformas Utilizar redes sociales whatsapp	<u>Amenazas</u> Elegir mal los canales de comunicación con proveedores, acreedores y clientes.

**Figura 1.** Matriz de características FODA de la comunicación en las organizaciones.

**Figure 1.** SWOT characteristics matrix of communication in organizations.

William Lewis (2004) Afirio que la productividad ha sido identificada por las empresas del mundo entero como uno de los aspectos que necesita constantemente perfeccionamiento y la razón de ello radica, lógicamente en su estrecha conexión con la rentabilidad.

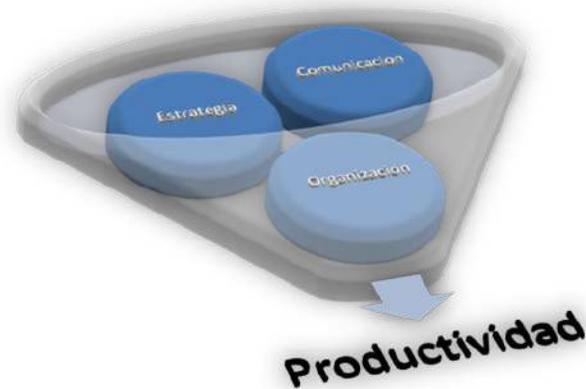
A nivel empresa, incrementar la productividad requiere un análisis caso a caso de cuáles son los factores que están impidiendo el uso eficiente de los recursos. Entre los factores que típicamente deben analizarse están (Syverson, 2011):

- Uso de buenas prácticas administrativas o habilidades gerenciales.
- Calidad de la fuerza de trabajo y capital.
- Inversión en tecnologías de la información, investigación y desarrollo.
- Procesos de aprendizaje en la producción
- Innovaciones en la calidad de los productos.
- Estructura organizacional de las unidades de producción de la empresa

Drucker (2001) afirma que la mayor oportunidad para incrementar la productividad en las empresas debe encontrarse con seguridad en el conocimiento del trabajo mismo y, en especial, en la administración.



El crecimiento de la productividad es la clave para impulsar el crecimiento económico, principalmente en economías con un nivel de desarrollo similar al de México (OECD, 2014). Como se muestra en la Figura 2. Esquema de la importancia de la comunicación, estrategia y organización en la productividad de las organizaciones.



**Figura 2.** Esquema de la importancia de la comunicación, estrategia y organización en la productividad de las organizaciones.

**Figure 2.** Diagram of the importance of communication, strategy and organization in the productivity of organizations.

Perea (2006), Kempplä & Lönnqvist, (2003) y Delgadillo (2003) señalan que el hecho productivo requiere de la participación de las personas, de una permanente relación social laboral, lo cual indica que en su realización están presentes unos componentes psicológicos y psicosociales. Este hecho implica aspectos tanto objetivos, cómo subjetivos (Quijano, 2006; Antikainen & Lönnqvist, 2006; Kempplä & Lönnqvist, 2003).

A nivel empresa, incrementar la productividad requiere un análisis caso a caso de cuáles son los factores que están impidiendo el uso eficiente de los recursos. Entre los factores que típicamente deben analizarse están (Syverson, 2011):

- Uso de buenas prácticas administrativas o habilidades gerenciales.
- Calidad de la fuerza de trabajo y capital.

- Inversión en tecnologías de la información, investigación y desarrollo.
- Procesos de aprendizaje en la producción (i.e. “Learning-by-Doing”).
- Innovaciones en la calidad de los productos.
- Estructura organizacional de las unidades de producción de la empresa.

En cuanto a la productividad laboral, utilizando el Índice Global de Productividad Laboral de la Economía (IGPLE), se muestra un crecimiento débil de 0.7% promedio anual de 2006 a 2014. En 2014, la productividad laboral creció 1.8% (tasa de todo el año, ajustado por estacionalidad), su punto más alto fue 3.4% en 2010, justo después de una caída de -5.4% en la crisis de 2009 (INEGI, 2015).

Tasa de crecimiento de la productividad laboral promedio de 2005 a 2014. Productividad laboral calculada como pesos producidos por hora trabajada (PIB Estatal corriente /horas trabajadas) (INEGI, 2015).

#### *1.4. Productividad en los estados*

A nivel estatal no existen datos de la Productividad Total de los Factores ni del Índice Global de Productividad Laboral de la Economía por lo que México ¿cómo vamos? construyó una medida alternativa. La medida de productividad estatal es el número total de pesos producidos por hora trabajada en el estado.

Los estados más productivos son Campeche con \$3,349 pesos producidos por hora trabajada, Distrito Federal con \$1,296 y Tabasco con \$1,153. Campeche y Tabasco tienen una productividad alta porque su producción petrolera es muy alta y, por lo tanto, también su Producto Interno Bruto. Los estados menos productivos son Oaxaca con \$332 pesos producidos por hora trabajada, Chiapas con \$334 y Tlaxcala con \$357.

En la última década (2005-2014) todos los estados aumentaron su productividad, sin embargo, lo hicieron a diferentes tasas. Los estados que más aumentaron su productividad fueron Zacatecas (157.1%), Tabasco (109.3%) y Querétaro (93.3%). Mientras que los que tuvieron menor crecimiento fueron Baja California (14.8%), Campeche (21.6%) y Baja California Sur (23.1%)(Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Aumento de la productividad Laboral en la década (2005-2015) de los estados, México.

**Table 2.** Increase in Labor productivity in the decade (2005-2015) of the states, Mexico.

Productividad laboral por estado							
74.50%		74.5-60.8%		60.8-49.9%		-49.90%	
Zacatecas	157.1	Oaxaca	73.9	Hidalgo	60.2	Puebla	49.5
				San Luis			
Tabasco	109.3	Tlaxcala	72.6	Potosí	58.6	México	41.8
Querétaro	93.3	Durango	65.2	Nuevo León	56.7	Morelos	39
		Cd.					
Aguascalientes	93.2	México	64.7	Guerrero	56.3	Tamaulipas	38.3
Michoacán	89.7	Jalisco	64	Nayarit	52.8	Quintana Roo	30.9
						Baja California	
Chiapas	82.9	Sinaloa	63.5	Yucatán	51.1	Sur	23.1
Guanajuato	78.1	Coahuila	62.6	Chihuahua	50.2	Campeche	21.6
Veracruz	76.3	Colima	61.4	Sonora	50	Baja California	14.8

Productividad Total de los Factores (PTF) medida como su contribución promedio al crecimiento económico de 2004 a 2014; crecimiento económico medido como el promedio del logaritmo de las tasas de 2004 a 2014; porcentaje de participación en el crecimiento medido como el porcentaje de la contribución de la PTF al crecimiento (Cuadro 3 y figura 3).



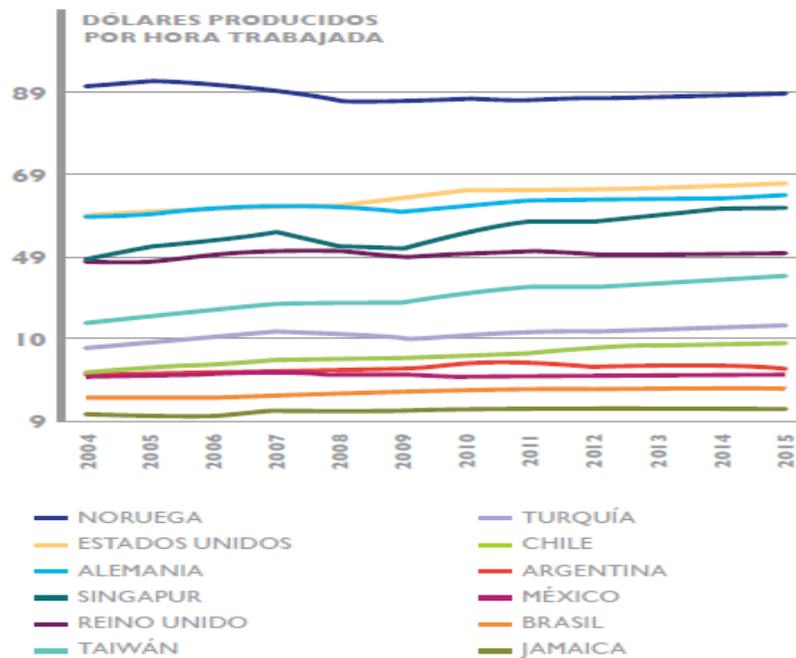
**Cuadro 3.** Productividad Total de los Factores; Crecimiento económico; porcentaje de participación en el crecimiento de 2004 a 2014 de los países. Fuente: The Conference Board (2013).

**Table 3.** Total Productivity of the Factors; Economic growth; percentage of growth in the countries' growth from 2004 to 2014. Source: The Conference Board Total Economy Database 2015.

País	PTF	CE	PPC
China	2.6	9.5	27%
Estados Unidos	0.5	1.7	27%
Alemania	0.4	1.2	29%
Japón	0.3	0.7	47%
Argentina	-0.1	3.8	-2%
Venezuela	-0.2	4.6	-5%
Brasil	-0.2	3.3	-7%
Reino Unido	-0.3	1.3	-21%
España	-0.6	0.9	-74%
Chile	-0.8	4.4	-18%
México	-1.2	2.5	-48%

PTF= Productividad total de los factores, CE= Crecimiento Económico, PPC= Porcentaje de participación en el crecimiento





**Figura 3.** Productividad laboral medida como dólares producidos por hora trabajada a precios internacionales de 2014 ajustados por la paridad de poder adquisitivo. Fuente: The Conference Board Total Economy Database 2015.

**Figure 3.** Labor productivity measured as dollars produced per hour worked at 2014 international prices adjusted for purchasing power parity. Source: The Conference Board Total Economy Database 2015.

### MODELO DE COMUNICACIÓN ESTRATÉGICO

Elegir las estrategias más efectivas que incidan sobre el mejoramiento de la productividad, creando un enlace por medio de la comunicación estratégica entre la parte interna y la parte externa de la organización. Como se muestra en la (Figura 4). Este modelo está formado por dos partes de la comunicación la parte interna en donde se encuentran las técnicas y estrategias como la comunicación formal e informal, la comunicación directa, comunicación indirecta, comunicación intermitente, comunicación continua. Así como los empleados quienes llevaran a cabo la implementación de dichas técnicas y estrategias.

En la segunda parte o parte externa se encuentran proveedores, gobierno, mercado y competencia con quienes la organización requiere estar siempre en constante comunicación de ahí la importancia de seleccionar la estrategia adecuada. Este modelo muestra la importancia de conectar ambas partes: interna y externa de la empresa por medio de la comunicación



**Figura 4** Modelo de comunicación estratégico.

**Figure 4.** Strategic communication model.

### PREGUNTAS FRECUENTES

El uso y alcance de la aplicación del modelo de comunicación estratégica.

Un modelo de comunicación estratégico aplica a todas las empresas de todos los tamaños y giros ¿Por qué? La comunicación permite a las empresas realizar de manera coherente la aplicación de las estrategias que den como resultado el incremento de la productividad. Si se sigue aplicando nuevas estrategias de comunicación hacia su entorno puede conducir a que las empresas logren también incrementar su nivel de competitividad volviéndose más rentables.

¿Bajo qué condiciones de cada empresa este modelo puede ser más convenientemente aplicado?

Este modelo se deberá aplicar en base a las necesidades de cada empresa. Partiendo del análisis situacional de cada organización. Se procederá a elegir la estrategia de comunicación. Para su aplicación es necesario involucrar de manera comprometida a todos los miembros de la organización en todos los niveles jerárquicos para que la información fluya de manera horizontal y vertical.

Tiene que ser aplicado de manera continua e inmediatamente después de realizar el diagnóstico para poder lograr los resultados esperados ya que aplicarlo de manera tardía afectará directamente de manera negativa la productividad.

## CONCLUSIÓN

Utilizar la comunicación en el proceso estratégico de la empresa como una herramienta que se va integrando con el entorno, nos permitirá tener empresas más productivas. Logrando así transformar la comunicación en una estrategia para lograrlo.

## LITERATURA CITADA

Antikainen, R., & Lönnqvist, A. (2006). Knowledge Work Productivity Assessment. Institute of Industrial Management. Tampere University of Technology. Tampere, Finlandia. <http://butler.cc.tut.fi/~mettanen/KWPA-AntikainenLonnqvist.pdf>.

Balarezo-Toro, B. D. (2014). *La comunicación organizacional interna y su incidencia en el desarrollo organizacional de la empresa SAN MIGUEL DRIVE*. (Licenciatura dissertation, Universidad Técnica de Ambato).

Delgadillo, L. (2003). Modelo para evaluar la productividad en micro, pequeñas y medianas empresas de la cadena productiva de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones en el estado de Jalisco, México. 27. Congr. Nac. Estadística e Investigación Operativa. 8-11/04/2003. Universidad de Guadalajara, México



- Drucker, P. (2001). *The essential Drucker*. Estados Unidos: Harper Collins.
- Forman, J. (2004). Multiple roles in responding to strategic communications, *Business Communication Quarterly*. Recuperado de: <http://bcq.sagepub.com/content/67/3/281.full.pdf+html>
- Garrido, F. (2004). *Comunicación estratégica, Barcelona*. Ediciones Gestión 2000.
- INEGI. (2015). Banco de Información Económica. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Kemppilä S, & Lönnqvist A (2003) Subjective productivity measurement. *J. Am. Acad. Bus.* 2:531-537.
- Lewis, W. (2004). El poder de la Productividad. *Revista Perspectiva*, (6).
- Ludlow, Ron & Panton, F. (1997). *La esencia de la comunicación*. Prentice Hall: México.
- OECD. (2014). *Perspectives on Global Development 2014*. OECD.
- Perea J (2006) Gestión de recursos humanos: enfoque sistémico en una perspectiva global. *Rev. IIPSI* 9: 109-122.
- Pérez, R. (2008). *Estrategias de comunicación, Barcelona*. Book Print Digital.
- Quijano S (2006). Dirección de Recursos Humanos y Consultoría en las Organizaciones. Icaria. Barcelona, España. 432 pp
- Rebeil, C.M.A. (2008). *Comunicación estratégica en las organizaciones*. Trillas: México.
- Rebeil, C.M.A. & Ruiz, S.C. (2008). *El poder de la comunicación en las organizaciones*. Plaza y Valdés: México.
- Saladrigas, H. (2005). Comunicación organizacional: matrices teóricas y enfoques comunicativos. *Revista Latina de Comunicación Social*. 60
- Syverson, C. (2011). What Determines Productivity? *Journal of Economic Literature*.
- Soria, R.R. & Alvarado, B.A. (2010). Comunicación organizacional en tres organizaciones no gubernamentales en Jalisco: un análisis comparativo.

Memoria del XXII Encuentro Nacional AMIC, Universidad Iberoamericana,  
D.F. México.

The Conference Board, 2013 'Total Economy Database' sitio web consultado el 20  
de abril de 2020 [ <https://www.conference-board.org/us/>]

Tolentino, A. (1994). *Productivity Improvement: Enterprises contribution towards  
sustainable development*. Ginebra,OIT.

