

DIVERSIDAD CULTIVADA Y SISTEMA DE MANEJO DE *Phaseolus vulgaris* y *Vigna unguiculata* EN LA REGIÓN DE LA CHONTALPA, TABASCO

L. del C. Lagunes-Espinoza^{1¶}; F. Gallardo-López³;
H. Becerril-Hernández²; E. D. Bolaños-Aguilar⁴

¹Área de Ciencia Vegetal. Colegio de Postgraduados. Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina s/n. H. Cárdenas, Tabasco, C. P. 86500. MÉXICO. Correo-e: lagunes@colpos.mx ([¶]Autor responsable).

²Agroecosistemas tropicales. Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz. Km. 26.5 Carretera Federal Veracruz-Xalapa. Apartado Postal 421. Veracruz, Veracruz, C. P. 91700. MÉXICO.

³Área de Ciencias Sociales. Colegio de Postgraduados. Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina s/n. H. Cárdenas, Tabasco, C. P. 86500. MÉXICO.

⁴Área de forrajes. INIFAP-Campo Experimental Huimanguillo. Km. 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas. Huimanguillo, Tabasco, C. P. 84600. MÉXICO.

RESUMEN

Se registró la diversidad genética que existe en las leguminosas de grano que se siembran en la región de la Chontalpa, Tabasco para identificar las variedades criollas que aún son utilizadas por los agricultores así como su sistema de manejo. Se aplicaron entrevistas directas a 536 agricultores, de enero a mayo de 2002. Se colectaron 19 poblaciones nativas de frijol entre los agricultores de la región de la Chontalpa; ocho de ellas pertenecen a la especie *Phaseolus vulgaris* y el resto a *Vigna unguiculata*. El 30.6 % de los agricultores de la región cultivan variedades criollas, los del municipio de Cárdenas conservan la mayor diversidad. El sistema de producción que predomina en la región es el monocultivo, utilizado por el 65.8 % de los agricultores; la principal variedad utilizada bajo este sistema de producción es la Jamapa. La superficie sembrada por agricultor varía de 0.1 a 1.4 ha. Un 34.5 % de los agricultores no realizan fertilización química y 50.7 % aplican fertilización foliar al inicio de la floración. El control de plagas y enfermedades con productos químicos se realiza por el 100 % de los agricultores encuestados. Sólo en el municipio de Cunduacán se comercializa el producto de estos cultivos, vendiéndose aproximadamente el 60 % del mismo; en el resto de los municipios, la mayor parte de la producción es para autoconsumo. Los agricultores de la región presentan un conocimiento detallado de sus variedades criollas, aspectos que deben retomarse en trabajos encaminados a la conservación y mejora de este recurso genético.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES: diversidad cultivada, frijol negro, frijol pelón, sistema de producción, *Phaseolus vulgaris*, *Vigna unguiculata*, erosión genética, conocimiento local.

ON-FARM GENETIC DIVERSITY AND CROPPING SYSTEM OF *Phaseolus vulgaris* AND *Vigna unguiculata* AT THE CHONTALPA REGION IN TABASCO, MÉXICO

ABSTRACT

Genetic diversity of grain legumes and its cropping system was determined to identify indigenous cultivars used by farmers at the Chontalpa region, Tabasco State, Mexico. Direct interviews to 536 farmers were conducted from January to May, 2002. Nineteen indigenous bean populations were collected among the farmers in the region. Eight of them belong to the *Phaseolus vulgaris* specie and the rest to the *Vigna unguiculata* specie. Only 30.6 % of the farmers grew indigenous cultivars. The largest genetic diversity is preserved in the Cárdenas County. Monoculture was the predominating bean cropping system in the region; it was used by 65.8 % of the farmers interviewed. Jamapa (black bean) is the main cultivar used in the monoculture system. Cropping area by farmer ranged from 0.1 to 1.4 ha. A 34.5 % of farmers do not use chemical fertilizers and 50.7 % of them mentioned that only foliar fertilization during

the flowering initiation period is made. Chemical pest and disease control is made by the 100 % of the farmers interviewed. Only in Cunduacán County, 60 % of the bean production is for selling, in the rest, bean production is for self-consumption. Regional farmers have a precise knowledge of indigenous cultivars. This diversity needs to be valued for its conservation and improvement.

ADDITIONAL KEY WORDS: on-farm crop diversity, black beans, cowpea, production systems, *Phaseolus vulgaris*, *Vigna unguiculata*, genetic erosion

INTRODUCCIÓN

La región de la Chontalpa representa el 31.08 % de la superficie del estado de Tabasco, con una extensión de 70,606.09 km², alberga el 45.7 % de la población del estado y comprende los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán, Comalcalco, Paraíso, Jalpa de Méndez y Nacajuca. En esta región, el cultivo de granos alimenticios básicos ocupa un reglón importante en la actividad agrícola de los pequeños agricultores, cuyo objetivo principal es producir las cantidades necesarias de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y yuca (*Manihot esculenta*) para satisfacer las necesidades alimenticias de la familia integrada, en promedio, por cinco miembros (INEGI, 2005), con un consumo de alimentos anual estimado en: 900 kg de maíz, 135 kg de frijol y 50 kg de yuca (Degand *et al.*, 1994). Aunque este patrón pudo haber variado debido al cambio de dieta de la población mexicana: de una de autoconsumo basada en granos (maíz y frijol) a otra más diversificada y comercial. Esto se refleja en un descenso en el consumo anual *per cápita* de maíz y frijol (142 y 14.2 kg, respectivamente) (Camberos, 2000).

En la región de la Chontalpa anualmente se siembran alrededor de 35,700 ha de cultivos básicos, de las cuales 2,600 corresponden a frijol negro. Otros cultivos importantes son: caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), cacao (*Theobroma cacao*), cítricos (*Citrus* sp), piña (*Ananas* sp) y arroz (*Oryza sativa*). Además, se cultivan otras especies de leguminosas de grano como el frijol caupí o pelón (*Vigna unguiculata* L. Walp), que junto con algunas curcubitáceas no son cuantificadas en los censos agrícolas.

Los cultivos de frijol común y pelón han sido la principal fuente de proteína de origen vegetal entre la población rural del estado, no obstante que las condiciones climatológicas son desfavorables para la producción de cultivos anuales (INEGI, 1999).

El cultivo de estas leguminosas ha involucrado de manera empírica un proceso dinámico de selección, conservando aquellas plantas que mejor se adaptaban a sus condiciones locales. Durante las últimas décadas, un cambio acelerado en el uso del suelo ha modificado progresivamente los agrosistemas tradicionales, como es el caso de los camellones chontales en el municipio de Nacajuca (Degand *et al.*, 1994), que tienden a desaparecer, acompañado de pérdida de diversidad genética de los cultivos involucrados en tales sistemas, especialmente maíz y frijol (Saurý, 2005).

El rescate de los recursos fitogenéticos de los sistemas tradicionales, es una parte importante en la conservación de germoplasma y mejoramiento de los cultivos (FAO, 1996). Los materiales colectados durante este trabajo, son producto de la conservación *in situ* realizada por las comunidades que habitan la región, fuente alimenticia para el mantenimiento del núcleo familiar (Bolívar *et al.*, 2004; Zavala, 2006). Las variedades criollas de frijol negro que se sembraban en esta región de Tabasco eran la “dos mesano”, la “tres mesano” y “Nacajuca”, con rendimientos promedio de 480 kg·ha⁻¹ (Trejo, 1981; Boucher y Espinosa, 1982). El sistema tradicional de policultivo maíz-frijol-calabaza, permitía incrementar el rendimiento 50 % más con relación al monocultivo (Amador, 1980). Las especies del género *V. unguiculata*, ocupaban el segundo lugar entre las leguminosas consumidas en la región. Entre las variedades criollas reportadas se encuentran “criollo negro”, “castilla” y “sin tiempo” (Altamirano, 1983).

Espinosa *et al.* (2000) han realizado trabajos de recolección de la diversidad de leguminosas en el estado de Tabasco, con fines de rescatar la cultura culinaria, pero no se cuenta con trabajos que documenten el conocimiento local sobre la producción y conservación de variedades criollas de leguminosas de grano en la región. Los objetivos de la presente investigación fueron: i) registrar la diversidad genética cultivada actualmente de leguminosas de grano y, ii) conocer su sistema de manejo, en la región de la Chontalpa en el estado de Tabasco.

MATERIALES Y MÉTODOS

La región de estudio comprendió los municipios de Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Jalpa de Méndez, Nacajuca y Huimanguillo que conforman parte de la región de la Chontalpa, la cual se localiza al este del estado de Tabasco, coordenadas: 17° 15' y 17° 20' N, 93° 00' y 94° 00' E. El clima dominante del tipo Am (f)w" (i)"g (García, 1988). La temperatura y la humedad relativa promedio anual son de 26.4 °C y de 80 %, respectivamente. La precipitación pluvial anual oscila alrededor de los 2,052 mm, presentando una distribución temporal irregular, diferenciándose tres épocas a lo largo del año con características pluviométricas diferentes: época de “secas” de marzo a mayo con media mensual de 40 mm ±16; época de “lluvias” de junio a octubre con media mensual de 380 mm ± 84, y la época de “nortes” de noviembre a febrero con precipitación media mensual de

188 $\pm$ 54. Esta última época es producto del frente frío originado por el choque de los “nortes” con los vientos alisios (West *et al.*, 1985).

La determinación del número de productores a encuestar, se realizó con base en el padrón de la semilla de frijol de la Secretaría de Desarrollo Agrícola, Forestal y Pecuario del estado de Tabasco (SEDAFOP) del programa kilo x kilo del año 2000. De éste padrón se entrevistó al 100 % de productores (420 productores). Este padrón se complementó con la información recabada entre los Comisariados Ejidales respecto a productores de frijol por comunidad en los municipios (116 productores). Con base en el padrón de SEDAFOF se establecieron rutas de recorrido de campo en la región por municipio, utilizando la cartografía de INEGI (1999). Se obtuvo información de los ciclos de producción del año 2001 a través de encuestas que se aplicaron de enero a mayo de 2002, a productores de frijol de la región de estudio (536), de los cuales 120 corresponden a Cárdenas, 75 a Comalcalco, 83 a Cunduacán, 70 a Huimanguillo, 100 a Nacajuca y 88 a Jalpa de Méndez.

La encuesta se estructuró con 75 preguntas, tanto abiertas como cerradas (Dormán *et al.*, 1991) agrupadas en los apartados: a) identificación y localización del agricultor (nombre, domicilio), b) diversidad de leguminosas de grano utilizadas en su parcela (qué tipos de frijol siembra, qué otros conoce en su comunidad, cómo lo consume, dónde lo obtiene, superficie sembrada, porqué las siembras) c) características del cultivo (de mata o de guía, superficie sembrada, época de siembra), d) prácticas culturales aplicadas (cómo prepara el suelo para la siembra, fertiliza, tipo de fertilizante, cómo lo aplica y en qué momento, plagas y enfermedades que se presentan y época, cómo las controla, cómo decide que es tiempo de cosechar, cómo realiza la cosecha), e) conservación del grano (cómo conserva su grano, cuánto tiempo lo conserva con este método), f) comercialización (autoconsumo o venta, a quién, dónde), g) apoyos gubernamentales (conoce de ello, ha sido beneficiado con alguno, cuál), y h) principal problemática que enfrentan (porqué no puede incrementar sus rendimientos, si tuviera mayor superficie para sembrar, ¿sembraría frijol?).

Los datos obtenidos de los productores entrevistados fueron procesados con el programa computacional Statistica Versión 6.0 (López y Ojeda, 1999). Se obtuvieron estadísticas descriptivas univariadas, gráficas de distribución y análisis bivariados o cruzados para las variables sobresalientes (Ojeda, 1997) a través de gráficas de dispersión con intervalos de confianza. Se realizaron análisis de varianza y pruebas de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$) donde las categorías fueron los municipios y los sistemas de producción (monocultivo y asociación).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad cultivada de leguminosas de grano

Entre los agricultores de la región de la Chontalpa se colectaron 19 poblaciones nativas de frijol (Cuadro 1). Ocho de ellos pertenecen a la especie *P. vulgaris* y el resto a la especie *V. unguiculata*. Estas poblaciones difieren en el peso de 100 semillas, carácter que varió de 14.8 a 33.1 $\pm$ 5.2 para *P. vulgaris* y de 9.8 a 19.1 $\pm$ 3.5 g para los *V. unguiculata*. Tal diversidad incluye variedades locales de frijol negro (denominadas así porque se han obtenido de las semillas que los agricultores de antaño sembraban en la región) como ‘Pondoy’, ‘Dos meses vaina blanca’, ‘Vaina morada’, ‘Negro criollo’; y variedades introducidas como la ‘Jamapa’, ‘Bayo’, ‘Nayarit’, ‘Michigan’ y ‘Rojo’. Con base en el número de productores que la siembran, el frijol variedad Jamapa sobresale con 65.7 %, seguido de las variedades criollas (30.6 %) y de otras variedades comerciales (3.1 %) (Cuadro 2). En la región de la Chontalpa, 52 % de los agricultores siembran el ‘Frijol pelón’ además del frijol negro, en cada ciclo de cultivo (Cuadro 3). Los municipios donde un mayor porcentaje de agricultores siembra frijol pelón son Comalcalco, Cunduacán y Cárdenas. Los nombres comunes de este tipo de frijol entre los agricultores son: ‘costilla de vaca’, ‘sin tiempo’, ‘castilla’, ‘caupí’, ‘pelón criollo’.

Esta diversidad en frijoles, da una idea de la importancia de los recursos genéticos entre los agricultores de bajos recursos en la región y de la conservación *in situ* que realizan de germoplasma regional, el cual continúan utilizando año tras año, y son parte de su patrimonio familiar. Más del 30.6 % de los agricultores en la región continúan cultivando sus variedades “criollas”, lo que indica que las variedades modernas proporcionadas por la SAGARPA no satisfacen sus necesidades. Características como sabor, calidad de cocción, estabilidad de rendimiento, más que el rendimiento *per se* y adaptabilidad local, son atributos importantes que llevan a los agricultores de bajos recursos a conservar sus variedades “criollas”, manteniendo la riqueza genética de sus comunidades (Arunachalam, 2004). Los municipios de Nacajuca y Jalpa de Méndez muestran la menor diversidad y sobre todo Jalpa de Méndez (Cuadro 3, Figura 1). En sistemas agrícolas de Brasil, se han observado pérdidas de 30.6 % de la diversidad cultivada, que incluye a *P. vulgaris* entre otros cultivos tropicales (Peroni y Hanazaki, 2002).

El origen de las semillas de frijol negro utilizadas para la siembra anual es diverso: programas de apoyo al campo establecidos por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA), por intercambio de productor a productor (23.1 %), compra en tiendas (2.6 %), y de la conservación por familias de generación en generación como patrimonio familiar (9.3 %). La SAGARPA ha sido la principal abastecedora (64.5 %), seguida del intercambio entre productores y de semillas de frijol negro (23.1 %) (Cuadro 4). En el caso

CUADRO 1. Diversidad cultivada de variedades “locales” de *P. vulgaris* y *V. unguiculata* en la Región de la Chontalpa, Tabasco.

Variedad criolla	Nombre científico	Lugar de colecta	Agricultor	Peso 100 semillas (g)
Frijol pondoy	<i>P. vulgaris</i>	Paredón 3a. Sección, Huimanguillo	Arnulfo Siguero Urgel	21.79
Negro criollo dos meses	<i>P. vulgaris</i>	Santana 2ª. Sección, Cárdenas	Nabor Cornelio	19.03
Negro criollo	<i>P. vulgaris</i>	Mecoacan, Jalpa de Méndez	Aurelio	23.08
Negro vaina blanca dos meses	<i>P. vulgaris</i>	Arena 2da. Sección, Comalcalco	Winston	14.83
Negro vaina morada dos meses	<i>P. vulgaris</i>		Julián Araz de la Cruz	20.49
Frijol negro (17)	<i>P. vulgaris</i>	Mecoacan, Jalpa de Méndez	Francisco Hernández Hernández	19.98
Frijol negro	<i>P. vulgaris</i>	Huimango 2da. Sección	Miguel Collado	33.09
Negro Nacajuca	<i>P. vulgaris</i>	Tucta, Nacajuca	Viviano Hernández Pérez	19.27
Frijol rojo	<i>V. unguiculata</i>	Soyataco, Jalpa de Méndez	Aurelio	9.84
Pelón criollo	<i>V. unguiculata</i>	Mecoacan, Jalpa de Méndez	Isaías Álvarez	11.77
Frijol castilla, ombligo café	<i>V. unguiculata</i>	Poblado C-25		10.26
Frijol costilla de vaca	<i>V. unguiculata</i>	Poblado C-14	Efrén	18.11
Frijol garbanzo	<i>V. unguiculata</i>	Arroyo Hondo, Sta. Teresa, Cárdenas	Trinidad de Dios Jiménez	19.12
Frijol sin tiempo	<i>V. unguiculata</i>	Arena 2da. Sección. Comalcalco	Abigail Jiménez	11.25
Frijol sin tiempo	<i>V. unguiculata</i>	Mecoacan, Jalpa de Méndez	Aurelio	13.67
Frijol castilla	<i>V. unguiculata</i>	Carlos Green, Comalcalco	Mariel Valenzuela	17.56
No identificado	<i>V. unguiculata</i>	Arroyo Hondo, Sta. Teresa, Cárdenas	Trinidad de Dios Jiménez	11.17
Pelón corazón negro	<i>V. unguiculata</i>	Carlos Green, Comalcalco	Emilio Álvarez	11.94
Frijol caupí	<i>V. unguiculata</i>	Cunduacán	Miguel Pérez	12.41

CUADRO 2. Diversidad cultivada de frijol negro en la Región de la Chontalpa, Tabasco.

Nombre local/variedad	Número de agricultores	Porcentaje
Variedades comerciales	371	69.2
Jamapa	352	65.8
Nayarit	12	2.2
Bayo	5	0.9
Michigan	2	0.4
Variedades criollas	165	30.6
Negro criollo	138	25.7
Vaina morada	4	0.7
Vaina blanca	19	3.5
Dos meses	5	0.7
Total	536	100

CUADRO 3. Número y porcentaje de agricultores que siembran frijol pelón, además del frijol negro por municipio.

Municipio	Número de agricultores	Porcentaje
Cárdenas	52 (43*)	18.7
Comalcalco	54 (76)	19.5
Cunduacán	59 (75)	21.3
Huimanguillo	41 (14.8)	14.8
Jalpa de Méndez	34 (12.3)	12.3
Nacajuca	37 (13.3)	13.3
Total	277 (52*)	100

*Porcentaje al interior de un municipio, *corresponde al porcentaje con respecto del total de agricultores entrevistados en la región.

de la utilización de semilla mejorada, en los municipios con mayor presencia indígena, como son Nacajuca y Jalpa de Méndez, el 100 % de los agricultores siembran la variedad Jamapa que proporciona la SAGARPA (Figura 1). La variedad criolla negro ‘Nacajuca’, reportada por Amador (1980) como de amplio uso en estos municipios, casi ha desaparecido. De igual manera una pérdida importante se observa en las variedades criollas ‘Dos mesano’, ‘Vaina morada’ y ‘Pondoy’ (Cuadro 2). La variedad criolla ‘Negro criollo’ aún la cultiva el 25.7 % de los agricultores, seguida por la variedad ‘Vaina blanca’ (Cuadro 2).

Según información del productor, el ‘Frijol pelón’ es la leguminosa de grano que más se consume en la región después del frijol negro, muestra de ello es la diversidad cultivada que se encontró (Cuadro 1) y el porcentaje de productores que la siembra (Cuadro 3). Mencionan que su cultivo se adapta bien a diferentes condiciones pedoclimáticas de la región y es más resistente a plagas y enfermedades. Es sembrada para autoconsumo y venta en los mercados locales. El 100 % de las semillas utilizadas para la siembra provienen de los propios agricultores o del intercambio con otros productores de la región. Peroni y Hanazaki (2002) mencionan que el intercambio de semillas criollas y/o variedades entre pequeños agricultores forma una red que amortigua la pérdida de la diversidad a escala regional. No obstante, estos autores observaron que otros factores están contribuyendo a la disminución de la diversidad en los países

CUADRO 4. Procedencia de las semillas de frijol negro sembradas por los agricultores de la Región de la Chontalpa, Tabasco.

Origen de la semilla	Núm. de agricultores	Porcentaje
SAGARPA	346	64.5
De generación en generación	50	9.3
Intercambio de productor a productor	124	23.1
Compra en tiendas	14	2.6
INIFAP	2	0.4
Total	536	100

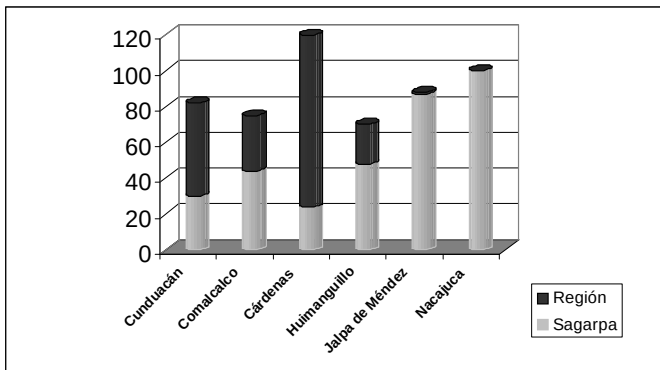


FIGURA 1. Número de productores que siembran la semilla mejorada proporcionada por la SAGARPA.

tropicales, tales como leyes ambientales, éxodo rural, incremento del turismo y cambios en las actividades humanas.

Los sistemas de producción de frijol

El sistema de producción de frijol que predomina en la región de estudio es el monocultivo, utilizado por el 65.8 % de los agricultores (Figura 2), aún entre los agricultores de Nacajuca, donde se esperaría la utilización de un sistema de producción más diversificado, como parte de la herencia cultural indígena. Jamapa es la variedad principal que se utiliza bajo este sistema de producción. En el municipio de Cárdenas, existe una diferencia menor entre el porcentaje de agricultores que utilizan el monocultivo y los agricultores que practican la asociación. El incremento de utilización del monocultivo respecto a la asociación, pone en riesgo la diversidad genética cultivada, y al mismo tiempo, el asegurar la producción de al menos un cultivo en años malos. Entre los cultivos asociados, se encuentran el maíz, seguido de la calabaza (Cuadro 5). Degand *et al.* (1994) mencionan que la población chontal practica un sistema de asociación donde el principal cultivo asociado es el maíz. Durante el mes de mayo, la asociación que persiste es maíz tornamil y 'Frijol pelón' y en diciembre, el maíz con el frijol negro. Esos autores enfatizan que el agricultor chontal razona en términos de minimización del riesgo, más que de la maximización del ingreso esperado, ya que la adopción de sistemas tradicionales mejorados (mayor diversificación con

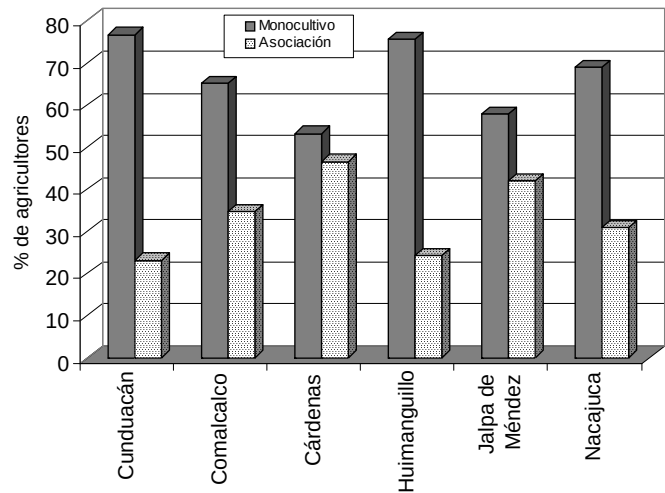


FIGURA 2. Porcentaje de agricultores según sistema de producción de frijol en los municipios de la región de la Chontalpa, Tabasco. 1 Cunduacán, 2 Comalcalco, 3 Cárdenas, 4 Huimanguillo, 5 Jalpa de Méndez, 6 Nacajuca, 7 Zona Chontal de Nacajuca.

CUADRO 5. Principal cultivo asociado en los sistemas de producción practicados por agricultores en la Región de la Chontalpa, Tabasco.

Cultivo asociado	Número de agricultores	Porcentaje
Maíz	185	98.9
Calabaza	2	1.1

cultivos hortícolas), que redundaban en mayores beneficios económicos pero mayor riesgo, fue casi nula. Ésta podría ser una de las razones por las que el agricultor de la región bajo estudio, continúa conservando sus variedades "criollas".

La superficie sembrada por agricultor varía de 0.1 a 1.4 ha (Figura 3). La mayor superficie por hectárea la tienen los agricultores del municipio de Jalpa de Méndez y la menor los de Nacajuca. Esto contrasta con los rendimientos promedio obtenidos, donde el municipio de Nacajuca reporta rendimientos superiores que en Jalpa de Méndez, Huimanguillo, Comalcalco y Cárdenas (Figura 4), aun cuando estos municipios explotan mayor superficie. Características como fecha y distancia de siembra (Cuadro 6) podrían estar influyendo en el incremento de rendimiento indistintamente del tipo de variedad de frijol. En Nacajuca, 100 % de los agricultores siembran el frijol negro variedad Jamapa y sólo 33.7 % lo hacen en Cunduacán. En este último municipio, así como en el de Cárdenas, predomina la variedad criolla 'Negro criollo', cultivada por 55.4 y 45.8 % de los agricultores, respectivamente.

Dentro de las prácticas agronómicas aplicadas por municipio (Cuadro 6), la época de siembra se realiza durante los meses de noviembre a diciembre, con excepción de Cunduacán donde 17 % de agricultores siembra en el

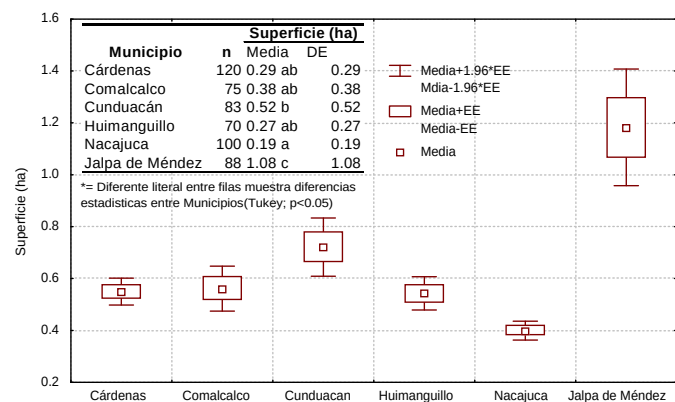


FIGURA 3. Distribución por municipio de la superficie promedio cultivada de frijol en la Región de la Chontalpa, Tabasco.

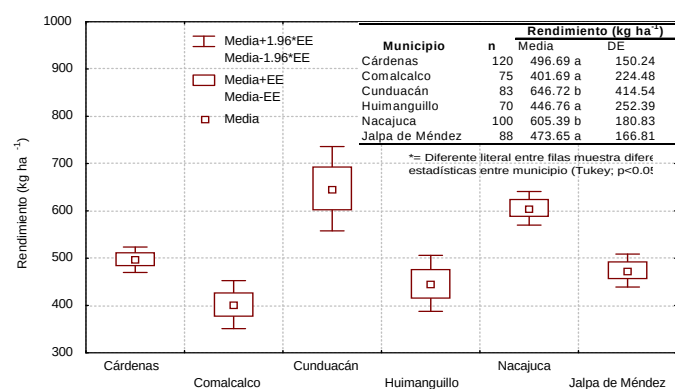


FIGURA 4. Distribución por municipio del rendimiento de grano promedio del cultivo de frijol en la Región de la Chontalpa.

mes de enero. En Nacajuca y en Cunduacán, la siembra principalmente se realiza durante el mes de noviembre (52 y 59 % de los agricultores, respectivamente). La aplicación de insumos agrícolas es restringida. En el caso del control de malezas, alrededor del 65 % de los agricultores lo realizan de forma manual. El 34.5 % de los agricultores no realizan fertilización química y el 50.7 % reportan que realizan una fertilización foliar al inicio de la floración. El resto aplica fertilizante inorgánico tipo urea. El control de plagas y enfermedades con productos químicos lo realizan todos los agricultores. Los principales productos empleados son el Parathión Metílico, Nuvacrón y Malathión, indicando que la fecha más frecuente de aplicación es durante el crecimiento y floración del frijol negro. Esto significa que los cultivares utilizados producen sin la aplicación de insumos externos, pero la presencia de plagas (trips, escarabajos) y enfermedades (mustia hilachosa, roya, pudrición de raíz) es un problema fuerte. Dauphin *et al.* (2005) muestran que la rotación de maíz-frijol en periodos cortos incrementa la proporción de plantas de frijol atacadas por enfermedades de la raíz. Para controlarla, sugieren se debe optimizar la relación K:Mg, diversificar el rango de cosechas y el manejo de los residuos de maíz. Un diagnóstico más preciso sobre

la relación del conocimiento campesino entre los insectos y enfermedades para el cultivo de frijol, puede ser de gran valor para un manejo local y sostenible de los sistemas de producción de este cultivo (Olusegun, 1999; Trujillo-Vázquez, 2001).

Bajo el manejo cultural del cultivo de frijol entre los agricultores de la Chontalpa, los rendimientos promedio obtenidos en los municipios de la región varían de 402 a 647 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, presentando los rendimientos más elevados los municipios de Cunduacán y Nacajuca ($>600 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) (Figura 4). Este rendimiento promedio es similar al reportado a nivel nacional ($637 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) para esta leguminosa bajo condiciones de temporal (SAGARPA, 2003).

Método tradicional de cosecha y almacenamiento de granos

Durante el mes de marzo la mayoría de los agricultores de la región cosechan (Cuadro 7), arrancando la planta completa al final de la etapa de maduración fisiológica, cuando la vaina aún no está completamente seca; posteriormente la apilan para permitir el secado completo. Esto les permite, si lo consideran conveniente, realizar la cosecha de granos “tiernos” para su venta en los mercados locales. El consumo de frijol “tierno” es importante en el Estado, ya que se utiliza en numerosos guisos tradicionales y se vende a un mejor precio que el frijol seco.

El desgrane o trillado se realiza manualmente o azotando la planta contra una superficie lisa. Posterior a esto, algunos agricultores realizan el soplado para eliminar impurezas, principalmente en el municipio de Comalcalco (58 % de agricultores). Esta práctica de arrancar la planta completa, sin reincorporarla al sistema, impide el enriquecimiento de los suelos utilizados, al interrumpir el reciclaje de incorporación de biomasa. El almacenaje de la semilla de frijol, sea para autoconsumo, venta o semilla para el ciclo siguiente, principalmente se realiza utilizando recipientes de plástico de 20 kg de capacidad agregando cal para controlar las plagas de la semilla. La semilla se deposita en ellos después de ser asoleada (Cuadro 7).

Destino de la producción de frijol

En cuanto al consumo y comercio de este grano en los municipios bajo estudio, se observó que la mayor parte es para autoconsumo, sobre todo en los municipios de Comalcalco y Huimanguillo (65 %). En contraste, es en el municipio de Cunduacán donde se comercializa la mayor parte (60 %). Los agricultores de este municipio mencionan que utilizan más de una variedad de frijol negro en su sistema de producción, aunque predomina el sistema de monocultivo. Asimismo, más del 77 % de los agricultores declara no pertenecer a alguna asociación de productores y el resto forma parte de asociaciones de productores de cacao, caña de azúcar, arroz, maíz, plátano y ganadera. Aunque la mayor

CUADRO 6. Distribución por municipio de productores que realizan prácticas agronómicas del cultivo de frijol en la Región de la Chontalpa, Tabasco.

Práctica agronómica	Cárdenas (n=120)	Comalcalco (n=75)	Cunduacán (n=83)	Huimanguillo (n=70)	Jalpa de Méndez (n=88)	Nacajuca (n=100)
Época de siembra (%)						
Noviembre	26.0	32.0	59.0	11.4	2.3	52.0
Diciembre	73.0	63.0	24.0	82.8	96.6	48.0
Enero	0.8	5.3	17.6	0.6	1.1	0.0
Método de siembra manual (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Número de semillas por golpe (promedio)	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Distancia entre mata y entre surco (%)						
30 x 30 cm	13.00	35.00	38.00	30.00	11.40	24.40
40 x 30 cm	23.00	0.00	0.00	0.00	31.00	63.20
40 x 40 cm	37.00	46.00	29.00	25.00	40.00	0.00
Control de malezas (%)						
Manual	74.00	68.00	67.90	55.70	96.40	69.00
Químico	11.60	5.30	22.60	4.30	3.40	31.00
Combinado	14.10	26.60	5.10	31.40	0.00	0.00
Fertilización (%)						
Ninguna	39.10	41.30	42.30	18.50	35.00	31.00
Foliar	48.10	47.80	48.70	51.20	53.30	55.00
Inorgánica	12.40	10.60	15.40	29.90	11.30	14.00
Época de cosecha (%)						
Febrero	31.00	19.00	29.00	17.00	0.00	45.00
Marzo	68.00	74.00	68.00	77.00	70.00	51.00
Otra	2.00	7.00	3.00	5.00	30.00	4.00

n: número de entrevistas.

CUADRO 7. Técnicas de cosecha y almacenamiento de semillas de frijol y productores que las practican por municipio en la Región de la Chontalpa, Tabasco.

Método	Cárdenas (n=120)	Comalcalco (n=75)	Cunduacán (n=83)	Huimanguillo (n=70)	Jalpa de Méndez (n=88)	Nacajuca (n=100)
Cosecha (%)						
Arrancado, pilado y soplado	27.00	58.00	31.00	33.00	8.00	21.00
Arrancado y pilado sin soplado	73.00	42.00	69.00	67.00	92.00	79.00
Tipo de contenedor para almacenaje de semilla (%)						
Ninguno	15.00	25.00	1.00	17.00	18.00	23.00
Costal nylon	20.00	15.00	50.00	13.00	10.00	20.00
Costal henequén	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recipiente plástico de 20 kg	46.00	40.00	34.00	54.00	53.00	40.00
Tanque de 100 litros	8.00	20.00	16.00	16.00	18.00	17.00
Productos aplicados para control de plagas de almacén (%)						
Asoleado y cal	21.00	52.00	16.00	64.00	61.00	60.00
Sólo cal	63.00	23.00	83.00	20.00	21.00	18.00
Nada	16.00	25.00	1.00	16.00	18.00	22.00

n: número de entrevistas.

parte de la producción de frijol no tenga un valor monetario, es importante su cultivo desde el punto de vista de disponibilidad de recursos y uso. En otras regiones tropicales, el comercio de frijol y cacahuete no es una práctica común, sin embargo, Davie *et al.* (2003) indican que para tomar decisiones para el desarrollo, se requiere atribuirle un valor monetario a los productos no comerciales de los sistemas de producción de los pequeños agricultores. Estos sistemas apoyan servicios alimenticios, desarrollo de capital humano y seguridad en la tenencia de la tierra (ocupación para uso agrícola).

CONCLUSIÓN

Los resultados presentados indican que aún existe una importante diversidad genética cultivada de *P. vulgaris* y *V. unguiculata* en la región de la Chontalpa, Tabasco. No obstante, la siembra de variedades criollas de frijol negro 'Nacajuca', 'Pondoy', 'Vaina morada' y 'Dos meses' se ha reducido considerablemente, y se ha incrementado la siembra de variedades mejoradas entre las que sobresale la Jamapa bajo el sistema de producción en monocultivo. El manejo cultural en los sistemas de producción de leguminosas de grano en la región se caracteriza por la aplicación de bajos insumos externos que se refleja en rendimientos bajos. Urge establecer políticas que incentiven la conservación *in situ* de los cultivares criollos, su mejora genética y el manejo sostenible de los sistemas de producción de frijol.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Produce Tabasco a través del proyecto FP2-18 por el apoyo económico recibido para la realización del presente estudio. A los productores de frijol de la región de la Chontalpa por la información proporcionada.

LITERATURA CITADA

- ALTAMIRANO, L. E. G. 1983. Características agronómicas importantes en 18 variedades de frijol caupí (*Vigna unguiculata* L.) bajo condiciones de invernadero. Tesis Licenciatura. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tabasco. México. 112 p.
- AMADOR, M. F. 1980. Comportamiento de tres especies (maíz, frijol, calabaza) en policultivos en la Chontalpa, Tabasco, México. Tesis Licenciatura, Colegio Superior de Agricultura Tropical, Cárdenas, Tabasco, México. 123 p.
- ARUNACHALAM, M. 2004. Participatory conservation: a means of encouraging community biodiversity. PGR Newsletter 122: 1-6.
- BOLÍVAR, A.; GUTIÉRREZ, M. M.; D'GOVEIA, M.; LÓPEZ, M. 2004. El conocimiento local y su contribución al trabajo de rescate, conservación y uso de las semillas de *Phaseolus* y *Vigna* en las vegas del Río Orinoco, Estado Guárico, Venezuela. PGR Newsletter 123: 28-34.
- BOUCHER, D. H.; ESPINOSA, M. J. 1982. Cropping system and growth and nodulation responses of beans to nitrogen in Tabasco,

- Mexico. Tropical Agriculture (Trinidad) 59: 279-282.
- CAMBEROS, C. M. 2000. La seguridad alimentaria de México en el año 2030. Ciencia Ergo Sum 7(1): 49-55.
- DAVIE, D. B. K.; WITKOWSKI, E. T. F.; SHACKLETON, CH. M. 2003. Direct-use value of smallholder crop production in a semi-arid rural South African village. Agricultural Systems 76(1): 337-357.
- DAUPHIN, C. C.; CABIDOCHÉ, Y. M.; MEYNARD, J. M. 2005. Diagnosis on the sustainability of an upland cropping system of southern Haiti. Agriculture, Ecosystems & Environment 105(1-2): 221-234.
- DEGAND, J.; VANDERCAM, F.; PIERARD, O.; INSTALLÉ, M. 1994. Analyse du risque lié à l'adoption des systèmes intensifs de production: le cas des camellones chontales. Cahiers Agricoles 3: 31-38.
- DOORMAN, F.; MIRANDA, R.; DE NIE, C.; OOIJENS, J.; OVARES, R. L.; RAMÍREZ, A. C.; SAENZ, C. C.; SANCHO, B. E. 1991. La metodología del diagnóstico en el enfoque "Investigación Adaptativa". Instituto Interamericano de Comunicación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 301 p.
- ESPINOSA, M. J.; CENTURIÓN, H. D.; CAZARES, C. J. G.; MIJANGOS, C. M. D.; POOT, M. J. E.; DE DIOS V. O. O.; NAVA, A. J.; FLORES, B. R.; CÁMARA, C. J. 2000. Identificación de la cultura alimentaria tradicional en el estado de Tabasco. Gaceta Regional SIGOLFO. SEP-CONACYT 8: 3-7.
- FAO. 1996. Plan de acción mundial para la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, pp. 1-64. In: Conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Documento aprobado por la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos. Leipzig, Alemania. 17-23 junio de 1996. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- INEGI. 1999. Tabasco Hoy. Aguascalientes, Ags. México. <http://www.inegi.gob.mx>
- INEGI. 2005. Censo de Población y Vivienda. Aguascalientes, Ags. México. <http://www.inegi.gob.mx>
- LÓPEZ, L. L.; OJEDA, R. M. M. 1999. Análisis Estadístico de Datos con Estadística. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 118 p.
- OJEDA, R. M. M. 1997. Metodología estadística para análisis exploratorio multivariado. Facultad de Estadística e Informática. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 102 p.
- OLESEGUN, A. S. 1999. Indigenous technical knowledge and use of forest plant products for sustainable control of crop pest in Ogun State, Nigeria. Journal of Sustainable Agriculture 14(2-3): 5-11.
- PERONI, N.; HANAZAKI, N. 2002. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. Agriculture, Ecosystems & Environment 92(2):171-183.
- SAGARPA. 2003. Frijol Cadena de producción-consumo. <http://www.sagarp.gob.mx>.
- SAURY, A. R. 1996. Tabasco: el petróleo y los cambios en los patrones productivos comunitarios. Oilwatch México. Boletín No. 6. 18 de octubre de 1996. <http://www.laneta.apc.org/oilwatch/impactab.html>.
- TREJO, G. F. 1981. Aptitud de las tierras al cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el área de expansión Zapotal, Tabasco. Tesis Licenciatura. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tabasco.

- TRUJILLO-VÁZQUEZ, R. J.; GARCÍA-BARRIOS, L. E. 2001. Conocimiento indígena del efecto de plantas medicinales locales sobre las plagas agrícolas de los altos de Chiapas, México. *Agrocencia* 35(6): 685-692.
- WEST, R. C.; PSUTY, N. P.; TOM, B. G. 1985. Las Tierras Bajas de Tabasco en el Sureste de México. Instituto de Cultura de Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 409 p.
- ZAVALA, G. F. 2006. La conservación de los recursos fitogenéticos de México. *Ciencia UNL*. IX(2): 115.