

Artículo

Evaluación agronómica participativa de cultivares de frijol caupí [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] en Yucatán, México

Luis Filipe da-Conceição dos-Santos^{1,*}, Juan José Jiménez Osornio¹, Óscar Álvarez Rivera², Laura Catalina Soto Armenta³

¹ Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, 97315, Mérida, Yucatán, México.

² Unidad de Biotecnología, Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, 97200, Mérida, Yucatán, México.

³ Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, 31500, Cuauhtémoc, Chihuahua, México.

* Autor de correspondencia: L.F.d.-C.d.-S. Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5, CP 97315 Mérida, Yucatán, México. E-mail: luis.dosantos@correo.uady.mx

Resumen

El frijol caupí es una leguminosa con alto valor nutricional y potencial agronómico en el trópico. La participación de los agricultores en el proceso de evaluación de cultivares es importante para identificar y difundir cultivares con características adecuadas para la sociedad. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar cuatro cultivares de frijol caupí utilizando metodologías participativas. El experimento se realizó en tres municipios en Yucatán bajo un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Se seleccionaron los criterios de evaluación y mediante el índice de apreciación se valoraron los cultivares. Además, se determinaron variables agronómicas y el rendimiento de grano. Los cultivares Trópico 782 y Caupí resultaron con mayor rendimiento; sin embargo, los cultivares CR66 y Xpelón13 fueron valorados con mayor índice de apreciación entre los cultivares evaluados. Se propone la difusión de estos cultivares para mejorar la productividad y calidad del frijol caupí en la región.

Abstract

Cowpea is a legume with high nutritional value and agronomic potential in the tropics. The participation of farmers in the cultivar selection process is important for identifying and disseminating cultivars with socially appropriate characteristics. Therefore, this work aimed to evaluate and select cowpea cultivars adapted to the region using participatory methodologies. The experiment was conducted in three municipalities in Yucatan under a randomized complete block design, with three replications. The evaluation criteria were selected and through the appreciation index, the cultivars were valued. In addition, agronomic variables and grain yield were determined. The cultivars Trópico 782 and Caupí had higher grain yields, however, the cultivars CR66 and Xpelón13 were valued with a higher appreciation index among cultivars. The diffusion of these cultivars is proposed to improve the productivity and quality of cowpea cultivars in the region.

Palabras clave: agricultura tradicional, mejoramiento participativo, milpa maya, rendimiento.

Cita: dos-Santos *et al.*
Evaluación agronómica
participativa de cultivares de
frijol caupí [*Vigna unguiculata*
(L.) Walp.] en Yucatán, México.
Ciencia y Tecnología ITESCAM
Calkiní 2023;2(3):2-12.

Recibido: 4 de julio de 2023

Aceptado: 30 de octubre de
2023

Publicado: 30 de diciembre de
2023

Copyright: Los datos
proporcionados son propiedad
de la revista *Ciencia y*
Tecnología ITESCAM Calkiní.

1. Introducción

El frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) es una leguminosa cultivada principalmente en regiones tropicales y subtropicales para consumo humano y en menor extensión como cultivo forrajero (1). Se estima que alrededor de 7.7 millones de toneladas son producidas anualmente en todo el mundo (1). El frijol caupí tiene gran importancia económica y social para los países en desarrollo siendo una fuente significativa de proteínas (21-31%) y carbohidratos (53-66%) para la población rural (2, 3); por lo que se considera un cultivo con potencial para disminuir las deficiencias proteicas en la dieta humana y la desnutrición entre los niños de hogares rurales de escasos recursos (1). Además, este cultivo es rico en fibras, antioxidantes, polifenoles y ácidos grasos poliinsaturados que pueden disminuir el riesgo a desarrollar enfermedades crónico-degenerativas (3, 4).

En la península de Yucatán el frijol caupí se conoce como xpelón y se siembra en pequeñas superficies para autoconsumo en un sistema de temporal, ya sea como monocultivo o asociado con el maíz en la milpa maya (4). Las vainas y granos tiernos se consumen en platillos regionales como pibes, tamales y caldos, en particular es una tradición su uso en la fiesta local del Hanal pixán en el mes de Noviembre (7). En el 2022, se sembraron alrededor de 283 ha de xpelón en Yucatán, con una producción total de 810 t de vaina (8). El rendimiento en grano de los cultivares locales es, en promedio, inferior a una tonelada debido a limitantes agroecológicas, deficientes prácticas de manejo, pero también a la poca disponibilidad de cultivares mejorados y de semilla de calidad (7). Al respecto, Fonteyne *et al.* (9) mencionan que hay pocos programas de mejoramiento orientados a los cultivos de milpa y no hay variedades mejoradas de frijol de guía en México. La falta de variedades mejoradas para milpas amplía cada vez más la brecha de rendimiento entre la milpa y una agricultura comercial, además de que induce a los agricultores de milpa a cambiar sus variedades por otras aparentemente más productivas pero que no son necesariamente adecuadas para la siembra en asociación (9). Fils Pierre *et al.* (10) exploraron el tema y mencionan que los agricultores en Yucatán están abiertos a probar nuevas especies y variedades, si se adaptan a sus necesidades.

Por lo anterior, existe la necesidad de generar nuevos cultivares tropicales de frijol caupí adaptados a la región que satisfagan las necesidades locales. Para llenar este vacío, se requieren de estudios de evaluación y selección participativa de cultivares de frijol caupí en el estado de Yucatán considerando las experiencias y opiniones de los agricultores. Las metodologías de selección y mejoramiento participativo de cultivos permiten involucrar a los agricultores y a otros participantes en la evaluación y selección de cultivares con el apoyo de técnicos e investigadores. Mediante esta técnica, los agricultores tienen la oportunidad de evaluar cada una de las alternativas, manifestar su preferencia e indicar los criterios de selección (11). En la península de Yucatán, existe potencial para mejorar la productividad del cultivo a través de la evaluación y selección de los cultivares locales y líneas mejoradas (7). El enfoque

participativo facilita la adopción de nuevas tecnologías y empodera el conocimiento tradicional. Por lo tanto, la selección participativa de variedades se considera un enfoque amigable para la identificación y difusión de nuevas variedades mejoradas con características adecuadas para la sociedad. También facilita el acceso de los agricultores a variedades de calidad, aumenta la diversidad, permite una selección varietal rentable en áreas específicas y, por lo tanto, facilita la producción de semillas de calidad a nivel comunitario (1).

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar cuatro cultivares de frijol caupí adaptados a la región por medio de metodologías participativas.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

El experimento se realizó en tres sitios independientes ubicados en el sur y oriente de Yucatán, en los municipios de Tahdziú, Tixmehuac y, Santa Elena, durante los meses de julio a octubre de 2021 (Figura 1). Los municipios Tahdziú, Tixmehuac y Santa Elena cuentan con 5 854, 5 444 y 4 220 habitantes, respectivamente. Su población es en su mayoría indígena maya con un grado de marginación alto (12). Las principales actividades productivas son en el sector primario como la agricultura, la ganadería y caza (13).



Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios de estudio

En la región, el clima es cálido-subhúmedo con lluvias en verano (AW0) con temperaturas mínimas y máximas que oscilan entre 18.8 a 20.2 °C y 32.2 a 34.8 °C, con una precipitación mensual de 103 a 174.4 mm (Figura S1) (14).

2.2 Tratamientos, diseño experimental y manejo agronómico

Se evaluaron 3 cultivares introducidos y un cultivar local seleccionado previamente a partir de la evaluación agronómica realizada por dos Santos *et al.*

(7) en Yucatán. En total se evaluaron cuatro cultivares de frijol caupí. Los cultivares Trópico 782, CR66, Caupí y Xpelón13 (Tabla S1).

Los cultivares de caupí se evaluaron en la parcela de un productor cooperante en cada municipio. Los experimentos se establecieron bajo un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Las unidades experimentales consistieron en cuatro surcos de 5 m de largo, con 0.3 m de distancia entre plantas y 0.8 m de distancia entre surcos. La siembra se realizó de forma manual y se colocaron de tres a cuatro semillas al momento de la siembra; posteriormente, a los 15 días después de la siembra (dds) se realizó un aclareo para dejar dos plantas por sitio para un total de 128 plantas útiles por parcela. En Tixmehuac se sembró el 10 de julio, mientras que en Tahdziú y Santa Elena el 3 y el 5 de agosto de 2021. La evaluación agronómica se realizó en 10 plantas seleccionadas al azar en las dos hileras centrales de cada parcela. Se realizaron dos aplicaciones de un insecticida botánico a base de extracto de ajo (*Allium sativum*), chile picante (*Capsicum frutescens*) y cebolla (*Allium cepa*) a una dosis de 1.5 L ha⁻¹ a los 8 dds y 15 dds como medida preventiva y dos aplicaciones foliares de un fertilizante orgánico tipo biol simple concentrado al 10% a los 30 dds y 45 dds. Se efectuaron deshierbes manuales a los 15 dds.

La evaluación participativa de los cultivares de caupí se realizó en la etapa reproductiva, llenado de vainas, cuando la mayoría de las plantas presentaron vainas inmaduras. Para la evaluación participativa, se invitaron productores experimentados de las comunidades. En Tixmehuac asistieron 24 productores, en Tahdziú asistieron 52 productores y en Santa Elena asistieron 67 productores. Se utilizó una evaluación participativa absoluta por ser el método que permite al productor manifestar su posición de aceptación o rechazo sobre cada variedad (15). Previo a la evaluación, los productores definieron de forma democrática cuatro criterios prioritarios que fueron utilizados en la evaluación visual de los cultivares. Los criterios seleccionados por los productores de Tixmehuac fueron: plantas vigorosas; vainas grandes (≥ 20 cm); ciclo productivo corto (< 2 meses); muchas guías (> 3 guías). En Tahdziú fueron: buen sabor; rendimiento de grano; granos grandes; muchas guías y en Santa Elena fueron: rendimiento de grano; vainas grandes (≥ 20 cm); granos grandes; resistencia a plagas. Se prepararon tablas de matrices directas para evaluar los cultivares de caupí comparadas con los criterios seleccionados por los productores. Se conformaron sub-grupos de cuatro a seis productores según la comunidad y con el apoyo de uno de los participantes como facilitador, por observación directa en campo de las parcelas experimentales, evaluaron todos los cultivares presentes en el ensayo, según los cuatro criterios determinados previamente. La valoración se realizó según una escala de cuatro niveles: 4 = excelente, 3 = bueno, 2 = regular y 1 = malo. Los participantes atribuyeron también una valoración general (VG) a cada cultivar, considerando todos los criterios pertinentes. Con la información obtenida se calculó el índice de apreciación (IAP) de cada cultivar.

$$IAP = C1 + C2 + C3 + C4 + 2VG$$

Donde C1, C2, C3 y C4 es la valoración promedio del criterio prioritario (1, 2, 3, y 4) y VG la valoración general del cultivar (16).

Además, se obtuvieron las siguientes variables agronómicas: días a floración (DF); largo de la vaina (LV); ancho de la vaina (AV); número de vainas por planta (NVP); número de granos por vaina (NGV); largo de la semilla (LS); ancho de la semilla (AS); grosor de la semilla (GS); peso de 100 semillas (P100s); rendimiento de grano (RG) = $NVP \times NGV \times (P100s/100)$. Para obtener el RG, las vainas se desgranaron y los granos se secaron en una estufa a 50 °C hasta peso constante. Las mediciones de LS, AS y GS se realizaron con un vernier digital (Truper, CALDI-6MP).

2.3 Análisis de los datos

Se probaron los supuestos de normalidad, homogeneidad de varianza e independencia del error. Para las variables agronómicas se realizaron análisis de varianza combinado, utilizando a los municipios como covariable. Posteriormente se utilizó la prueba *post hoc* de Tukey ($p \leq 0.05$) para identificar las diferencias entre las medias. Los resultados se expresaron como la media (\pm desviación estándar) de 10 repeticiones. Los datos fueron procesados con el programa estadístico InfoStat (17).

3. Resultados

3.1 Criterios de selección y evaluación participativa de cultivares de frijol caupí en Yucatán

Los agricultores identificaron en total 13 criterios de selección de tipo vegetativo, agronómico, y culinario. Los criterios de tipo agronómicos y vegetativos fueron los más mencionados con cinco y cuatro criterios, respectivamente. Los productores de Tixmehuac identificaron nueve criterios en un rango de priorización del 4 al 63%. Los criterios de mayor importancia fueron el vigor de la planta (63%), tamaño de vaina (63%), ciclo corto (46%) y generación de muchas guías (42%). En Tahdziú, los productores identificaron siete criterios y seleccionaron el sabor (70%), rendimiento de grano (66%), tamaño de semilla (46%) y la generación de muchas guías (44%) como criterios preferentes. En Santa Elena los productores identificaron nueve criterios y seleccionaron el rendimiento de grano (78%), tamaño de la semilla (63%), el sabor (60%) y tamaño de la vaina (57%) como los criterios de mayor importancia (Tabla 1). Los productores de los tres municipios coincidieron en que: el buen sabor, tamaño de vaina, tamaño de semilla y resistencia a plagas son criterios importantes de selección debido a que fueron los únicos en los que coincidieron los tres municipios. Se observan también diferencias entre los productores del sur (Tixmehuac y Tahdziú) y oriente de Yucatán (Santa Elena); debido a que los productores del sur de Yucatán mencionaron criterios como ciclo indeterminado y la generación de muchas guías, prefiriendo cultivares de ciclo indeterminado con un hábito de crecimiento postrado, una característica ligada al sistema de cultivo tradicional, mientras que los productores de Santa Elena identificaron los criterios; vainas rectas, resistencia a sequía y vida de anaquel como criterios importantes en un sistema de producción mixto, de producción tradicional y comercial, común en la zona oriente del estado. Además, se observó que el color del grano no fue identificado como un criterio importante en ninguno de los tres municipios, aunque en Yucatán, predomina el frijol caupí de color negro. En

la Tabla 1 se muestran los criterios de selección de los cultivares de frijol caupí identificados por los productores de Yucatán.

Tabla 1. Criterios de selección y porcentaje de agricultores que priorizaron el criterio para la selección de cultivares de frijol caupí en tres municipios de Yucatán

Municipios	Tixmehuac	Tahdziú	Santa Elena
Criterios de selección	Porcentaje (%)		
Plantas vigorosas	63	ns	43
Ciclo corto	46	ns	42
Ciclo indeterminado	21	26	ns
Muchas guías	42	44	ns
Resistencia a plagas	25	24	50
Resistencia a sequía	ns	ns	50
Vainas grandes	63	38	57
Vainas rectas	ns	ns	23
Granos grandes	38	46	63
Rendimiento de grano	ns	66	78
Buen sabor	21	70	60
Menor tiempo de cocción	4	ns	ns
Vida anaquel	ns	ns	17
Participantes	24 (22H, 2M)	52 (46H, 6M)	67 (62H, 5M)

Nota: H: hombre; M: mujer; ns: criterio no seleccionado. En negritas criterios prioritarios utilizados en la evaluación visual de los cultivares

En el municipio de Tixmehuac el cultivar CR66 sufrió daños graves por fauna silvestre y se eliminó de la evaluación. En dicho municipio, los productores atribuyeron la puntuación más alta de IAP (2.57) al cultivar Trópico 782, seguido del cultivar Xpelón13 (2.50) y Caupí (2.47). En Tahdziú, el cultivar más apreciado fue CR66 con un valor de IAP de 3.56; mientras que el cultivar Xpelón13, resultó con un IAP de 3.31, finalmente los cultivares Caupí y Trópico 782 presentaron valores de IAP de 2.72 y 2.08 respectivamente. De forma similar, en el municipio de Santa Elena, los productores atribuyeron la puntuación más alta (3.50) al cultivar CR66, seguido de Xpelón13 (3.39), Trópico 782 (3.21) y Caupí (2.28). De forma general, los productores mostraron una preferencia por el cultivar CR66 con un IAP promedio de 3.53, así como el cultivar local Xpelón13 con 3.07, seguido de Trópico 782 y Caupí con 2.62 y 2.49 respectivamente.

En la Tabla 2 se muestran los resultados de las evaluaciones participativas realizadas por los productores sobre diferentes cultivares de frijol caupí en tres municipios de Yucatán.

Tabla 2. Índice de apreciación de cultivares de frijol caupí por agricultores de tres municipios de Yucatán

Municipios Cultivares	Tixmehuac	Tahdziú	Santa Elena	Promedio
Trópico 782	2.57	2.08	3.21	2.62 ± 0.6
CR66	ND	3.56	3.50	3.53 ± 0.0
Caupí	2.47	2.72	2.28	2.49 ± 0.2
Xpelón13	2.50	3.31	3.39	3.07 ± 0.5

Nota: 4 = excelente, 3 = bueno, 2 = regular, 1 = malo. ND: no determinado.

3.2 Evaluación agronómica de cultivares de frijol caupí en Yucatán

Se encontraron diferencias estadísticas entre cultivares ($p \leq 0.05$) en todas las variables agronómicas tanto en los análisis de varianza individual como en el combinado. Los municipios mostraron diferencias significativas sólo para los días a floración, lo que se atribuye a una respuesta de los cultivares a la fecha de siembra. En este caso, la siembra fue temprana en el municipio de Tixmehuac lo que resultó en un ciclo de producción más corto. Ningún caso presentó diferencia significativa en la interacción genotipos x municipio, lo que denota la estabilidad genética de los cultivares y que los factores suelo y clima fueron similares entre los municipios (Tabla 3).

Tabla 3. Variables agronómicas evaluadas en cuatro cultivares de frijol caupí en Yucatán, México

Cultivar	DF (dds)	NVP	LV (cm)	AV (mm)	NGV	LS (mm)	AS (mm)	GS (mm)	P100S (g)	RG (t ha ⁻¹)
Trópico 782	42.3 ± 0.5c	10.9 ± 1.9a	18.2 ± 1.3c	9.1 ± 0.6ab	12.3 ± 1.8b	8.3 ± 0.4b	6.4 ± 0.3b	5.1 ± 0.3a	14.9 ± 2.3bc	1.1 ± 0.3a
CR66	60.0 ± 0.5b	4.7 ± 1.4c	22.0 ± 1.4a	8.2 ± 0.8c	15.2 ± 1.7a	9.4 ± 0.5a	5.7 ± 0.2d	4.4 ± 0.4b	15.5 ± 1.3b	0.6 ± 0.2b
Caupí	76.7 ± 1.0a	8.5 ± 1.5b	17.1 ± 1.2d	9.0 ± 0.6b	14.8 ± 1.5a	7.8 ± 0.5c	5.9 ± 0.4c	4.4 ± 0.3b	14.2 ± 0.7c	1.0 ± 0.2a
Xpelón13	57.8 ± 0.9b	4.8 ± 1.4c	19.7 ± 1.8b	9.5 ± 0.6a	14.3 ± 2.1a	9.1 ± 0.6a	6.7 ± 0.3a	5.1 ± 0.3a	16.9 ± 1.9a	0.7 ± 0.2b

Nota: Media ± desviación estándar; Letras diferentes indican diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0.05$). DF= días a floración, NVP = número de vainas por planta, LV = largo de la vaina, AV = ancho de la vaina, NGV = número de granos por vaina, LS = largo de la semilla, AS = ancho de la semilla, GS = grosor de la semilla, P100S = peso de 100 semillas, RG = rendimiento de grano

4. Discusión

4.1 Criterios de selección y evaluación participativa de cultivares de frijol caupí en Yucatán

El frijol caupí es una leguminosa que las familias campesinas aprecian y utilizan en su alimentación. Los criterios de selección de cultivares de frijol caupí más mencionados por los agricultores de Yucatán fueron de tipo agronómico, vegetativo y culinario. En general, los criterios fueron similares en los tres municipios, lo que sugiere que se pueden aplicar criterios de selección similares en los programas de mejoramiento de caupí para la región. Además de las características agronómicas, como el rendimiento y el tamaño de los frutos, los

cultivares de caupí que presentaron un ciclo corto y un ciclo indeterminado con muchas guías resultaron ser de gran importancia para los agricultores de la región. Esto demuestra que el rendimiento de grano no es el único criterio de selección que utilizan los agricultores, más bien una combinación de características de interés. Resultados similares fueron observados por Goa *et al.* (1) en la selección participativa de variedades de frijol caupí en el sur de Etiopía. Así como lo reportado por Martínez-Castillo *et al.* (18) para cultivares de *Phaseolus lunatus* en la península de Yucatán. Estos resultados confirman la importancia de la evaluación y selección participativa de cultivares de frijol caupí, debido a que esta metodología acelera la promoción y adopción de nuevas tecnologías (1). Particularmente, en una región como la península de Yucatán, donde el sistema milpa proporciona seguridad alimentaria y la generación de ingresos a las familias desfavorecidas. Por otro lado, en el trabajo realizado por León *et al.* (15) al evaluar de forma participativa 16 cultivares de frijol caupí en Venezuela los agricultores prefirieron cultivares de alto rendimiento, porte erecto y de ciclo determinado.

4.2 Evaluación agronómica de cultivares de frijol caupí en Yucatán

Según la clasificación propuesta por Ehlers y Hall (19), los cultivares de frijol caupí se pueden agrupar en: precoces de 36 a 45 días a floración, intermedias de 46 a 55 días a floración y tardías, superior a 55 días a floración. Según lo anterior, el cultivar Trópico 782 corresponde a un ciclo de producción precoz, mientras que los cultivares Xpelón13, CR66 y Caupí corresponden a un ciclo de producción tardío. El cultivar Trópico 782 es también el único material evaluado con hábito de crecimiento erecto y de tipo determinado. En plantas de hábito de crecimiento semi-erecto y erecto, la floración y la madurez de las vainas es más uniforme. En plantas con un hábito de crecimiento postrado de ciclo indeterminado, su floración es durante un periodo más largo y sus vainas no presentan una maduración uniforme (20). Estas características permitieron que el cultivar Trópico 782 destacara en las variables agronómicas NVP y RG. Carvalho *et al.* (5) mencionan otras ventajas agronómicas para este tipo de cultivares como una mayor altura de inserción de las vainas, permiten una mayor densidad poblacional, facilitan operaciones mecanizadas y la cosecha y, favorecen la calidad de las vainas (5). Entre los cultivares de ciclo indeterminado el cultivar Caupí fue el que más destacó en rendimiento de grano (1.0 t ha^{-1}), se caracteriza por poseer un ciclo de producción tardío, gran número de vainas y granos de pequeño tamaño. Los cultivares CR66 y Xpelón13 presentaron características agronómicas y un rendimiento de grano similar, se caracterizan por poseer un menor número de vainas, pero vainas y granos de gran tamaño.

En este trabajo, el rendimiento de grano de los cultivares Trópico 782 y Caupí resultó similar a lo observado por dos Santos *et al.* (7) al evaluar el comportamiento agronómico de cultivares de frijol caupí en condiciones de riego en la península de Yucatán. Sin embargo, en condiciones de temporal, el rendimiento del cultivar Xpelón13 resultó un 33% inferior a lo reportado por los mismos autores.

Los productores en Yucatán mostraron una preferencia por el cultivar introducido CR66 así como por el cultivar local Xpelón13. Estos cultivares se distinguieron por el largo de los frutos y el gran tamaño de la semilla. El menor número de vainas por planta no permitió que el rendimiento alcanzara la tonelada de grano. Sin embargo, la percepción de los agricultores es que el rendimiento es aceptable, similar al promedio de rendimiento en la región (0.7 t ha⁻¹) (7). Al respecto, Morales-Morales *et al.* (21) destacaron igualmente la mayor longitud y peso de las vainas en los cultivares de Yucatán. Los productores también identificaron la necesidad de realizar un control de plagas y proporcionar condiciones de riego para una mejor producción. El sabor y características vegetativas como el vigor de la planta y mayor número de guías fueron igualmente importantes en la selección de estos cultivares.

Los cultivares Trópico 782 y Caupí, aunque resultaron con mayor rendimiento de grano, su aceptación fue menor por diferentes motivos. El cultivar Trópico 782 es de porte erecto y “no tira guías” una característica de predilección por los agricultores. Su ciclo vegetativo es de tipo determinado. Al respecto, los agricultores mencionan que “sólo da una vez” y “seca pronto”; en la región se consumen principalmente vainas y granos tiernos, lo que justifica la preferencia por cultivares de ciclo indeterminado, donde la maduración de las vainas es por un periodo prolongado. Además, sus vainas y granos son de menor tamaño. Sin embargo, tiene un ciclo productivo muy corto. Al contrario, el cultivar Caupí, tiene un ciclo productivo muy largo, vainas cortas y semillas pequeñas. A su favor los agricultores mencionaron características como “tira mucha guía”, “plantas bonitas” y “buena cosecha”.

5. Conclusiones

Los agricultores identificaron en total 13 criterios para la selección participativa de cultivares superiores de frijol caupí en Yucatán. El sabor, rendimiento de grano, tamaño de vaina y semilla, muchas guías, vigor de la planta y ciclo corto fueron los criterios priorizados. Los cultivares CR66 y Xpelón13 resultaron con mayor índice de apreciación entre los cultivares evaluados denotando, mejores cualidades para los productores en Yucatán. Se propone la difusión de estos cultivares para mejorar la productividad y calidad del frijol caupí en la región, así como la participación de los agricultores en el proceso de evaluación de cultivares.

Materiales suplementarios: La información suplementaria puede ser descargada en: <https://www.itescam.edu.mx/citeca/>

Contribución de los autores: LFCS-Conceptualización, investigación, preparación del manuscrito, escritura y edición. JJJO-Adquisición de fondos, revisión y edición del manuscrito. OAR- edición de figuras, revisión y edición del manuscrito. LCSA- revisión y edición del manuscrito.

Financiamiento: Esta investigación no recibió fondos para la investigación.

Agradecimientos: Los autores agradecen la participación y el entusiasmo de todos los productores en la evaluación de cultivares de frijol caupí y el apoyo del proyecto Agencias Locales de Desarrollo Humano (ADHL-Alianzas): una alternativa para la

seguridad y soberanía alimentaria en el sur de Yucatán. Al CONACHYT por la beca EPM a LFCS.

Conflicto de intereses: Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses para la divulgación de los resultados, discusión, análisis de datos y conclusiones presentados en el presente trabajo.

Referencias

1. Goa Y, Worku W, Mohammed H, Urage E. Performance and farmers participatory selection of cowpea varieties in southern Ethiopia. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 2022; 2: 1-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.3920>
2. Gonçalves A, Goufo P, Barros A, Dominguez-Perles R, Trindade H, Rosa EA, Ferreira L, Rodrigues M. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp), a renewed multipurpose crop for a more sustainable agrifood system: Nutritional advantages and constraints. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2016; 96(9): 2941-2951. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.7644>
3. Da Silva AC, Santos DC, Junior DTD., da Silva PB, dos Santos RC, Siviero A. Cowpea: A Strategic Legume Species for Food Security and Health. En: Jimenez-Lopez JC Clemente A. (Eds.), *Legume Seed Nutraceutical Research*. IntechOpen; 2019. doi: 10.5772/intechopen.79006.
4. Morales-Morales AE, Andueza-Noh RH, Márquez-Quiroz C, Benavides-Mendoza A, Tun-Suarez JM, González-Moreno A, Alvarado-López CJ. Caracterización morfológica de semillas de frijol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp) de la Península de Yucatán. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 2019; 6(18): 463-475. doi: <https://doi.org/10.19136/era.a6n18.2171>
5. Carvalho M, Castro I, Matos M, Lino-Neto T, Silva V, Rosa E, Carnide V. Caracterização agromorfológica de acessos de feijão frade (*Vigna unguiculata*): Bases para o melhoramento. *Revista de Ciências Agrárias* 2016;39(4): 506-517. doi: <http://dx.doi.org/10.19084/RCA16091>
6. Muli MB, Saha HM. Participatory evaluation of cowpea cultivars for adaptation and yield performance in coastal Kenya. *Proceedings of 2nd Scientific Conference of the Soil Management and Legume Research Network Projects 2000*; Mombasa, Kenya.
7. Dos Santos LF, Ruíz-Sánchez E, Jiménez-Osornio J. Caracterización agro-morfológica de 20 cultivares de frijol caupí (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) en Yucatán, México. *Acta Universitaria* 2022;32, e3216. <https://doi.org/10.15174/au.2022.3216>
8. SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Estadística de Producción Agrícola Nacional. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2022. <https://www.gob.mx/siap/>
9. Fonteyne S, Castillo-Caamal JB, Lopez-Ridaura S, Van Loon J, Espidio-Balbuena J, Osorio-Alcalá L, Martínez-Hernández F, Odjo S, Verhulst N. Review of agronomic research on the milpa, the traditional polyculture system of Mesoamerica *Frontiers in Agronomy* 2023;5 (1115490): 1-16. doi: 10.3389/fagro.2023.1115490
10. Fils Pierre J, Latournerie-Moreno L, Garruña-Hernández R, Jacobsen KL, Laboski CAM, Salazar-Barrientos LDL, Ruiz-Sánchez E. Farmer perceptions of adopting novel legumes in traditional maize-based farming systems in the Yucatan Peninsula. *Sustainability* 2021;13 (11503): 1-16. doi: 10.3390/su132011503
11. Garver E, Falcón Castillo E, Peralta-Idrovo E, Kelly J. Encuesta a productores para orientar el fitomejoramiento de frijol en Ecuador. *Agronomía Mesoamericana* 2008; 19(1): <https://www.redalyc.org/pdf/437/43711424002.pdf>
12. CONEVAL. Consejo Nacional de Evaluación de la Política del Desarrollo Social. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. 2020. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/699928/31_094_YUC_Tixmehuac.pdf
13. SEFOET. Secretaría de Fomento económico y trabajo. Gobierno del Estado de Yucatán. 2015. Recuperado de: <http://www.sefoet.yucatan.gob.mx/>
14. CONAGUA. Comisión Nacional del Agua. Información Estadística Climatológica. 2022. <https://smn.conagua.gob.mx/es/>. Fecha de consulta. 15 de diciembre de 2022.
15. León BO, Torresalba G, Higuera MA, Reina Y, Sáez T. Evaluación agronómica y participativa de cultivares de frijol [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] en Calabozo, estado Guárico, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola* 2013;13(1): 25-31. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6055495>

16. Trouche G, Narváez-Rojas L, Chow-Wong Z, Corrales-Blandón J. Fitomejoramiento participativo del arroz de seco en nicaragua: metodologías, resultados y lecciones aprendidas. *Agronomía Mesoamericana* 2006;17(3): 309-325. <https://www.redalyc.org/pdf/437/43717303.pdf>
17. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat. Centro de Transferencia InfoStat. FCA, Universidad Nacional de Córdoba 2020. Argentina. URL: <http://www.infostat.com.ar>
18. Martínez-Castillo J, Zizumbo-Villareal D, Perales-Rivera H, Colunga-Garciamarín P. Intraspecific diversity and morpho-phenological variation in *Phaseolus lunatus* L. from the Yucatan península, Mexico. *Economic Botany* 2004;58(3): 354-380. [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2004\)058\[0354:IDAMVI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2004)058[0354:IDAMVI]2.0.CO;2)
19. Ehlers JD, Hall AE. Genotypic classification of cowpea based on responses to heat and photoperiod. *Crop Science* 1996;36(3): 673-679. doi: <https://doi.org/10.2135/cropsci1996.0011183X003600030026x>
20. Ávila-Serrano NY, Murillo-Amador B, Espinoza-Villavicencio JL, Palacios-Espinosa A, Guillén-Trujillo A, Luna-de la Peña R, García-Hernández JL. Modelos de predicción del rendimiento de grano y caracterización de cinco cultivares de frijol yorimón. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 2010;12(1):11-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93913074002>
21. Morales-Morales AE, Alvarado-López CJ, Andueza-Noh RH, Tun-Suarez JM, Medina-Dzul KB.) Calidad nutrimental y nutracéutica en ejotes de caupí (*Vigna unguiculata* [L] Walp.) de la península de Yucatán. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 2020; 7(3): e2541. DOI: 10.19136/era.a7n3.2541.