

60

Fecha de presentación: abril, 2024
Fecha de aceptación: agosto, 2024
Fecha de publicación: septiembre, 2024

EVALUACIÓN

DE VARIEDADES DE FRIJOL COMÚN EN EL MUNICIPIO DE PALMIRA, CIENFUEGOS

EVALUATION OF COMMON BEAN VARIETIES IN THE MUNICIPALITY OF PALMIRA, CIENFUEGOS

Erislandy José Becerra Fonseca ^{1*}

E-mail: eribecerra@upr.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4611-9635>

Anaisa López Melian ²

E-mail: alopezmelian@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2678-247X>

¹ Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saiz Montes de Oca, Pinar del Río, Cuba.

² Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, Cienfuegos, Cuba.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Becerra Fonseca, E. J. & López Melian, A. (2024). Evaluación de variedades de frijol común en el municipio de Palmira, Cienfuegos. *Universidad y sociedad*, 16 (5), 548-555.

RESUMEN

El estudio se realizó en la finca La Flora, sobre un suelo pardo durante el período de enero a abril de 2022. Cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento de variedades originales de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), se midieron indicadores del crecimiento, rendimiento y las incidencias de plagas. En cuanto al crecimiento se evaluó: por ciento de emergencia, altura de la planta a los 10, 25 y 40 días después de sembrada y del rendimiento: número vainas por planta, número de granos por vainas, masa de granos por vaina y rendimiento final. Se analizó la incidencia de plagas sobre el follaje de la planta. Las variedades obtuvieron porcentos de emergencia superiores al 96 %, Buena Ventura obtuvo rendimiento de 1,46 t. ha⁻¹, la producción del grano contribuye a la seguridad alimentaria en el municipio de Palmira.

Palabras clave: Cultivares, Rendimiento, Plagas, Seguridad Alimentaria.

ABSTRACT

The study was carried out on the La Flora farm, on brown soil during the period from January to April 2022. The objective of which was to evaluate the behavior of original varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), indicators of growth, yield and pest incidences. Regarding growth, the following were evaluated: percentage of emergence, plant height at 10, 25 and 40 days after sowing and yield: number of pods per plant, number of grains per pod, mass of grains per pod and final yield. The incidence of pests on the foliage of the plant was analyzed. The varieties obtained emergence percentages greater than 96%, Buena Ventura obtained a yield of 1.46 t. ha⁻¹, grain production contributes to food security in the municipality of Palmira.

Keywords: Cultivars, Yield, Pests, Food Security.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), es dentro de las leguminosas de grano, una de las especies más importantes para el consumo humano. Se cultiva prácticamente en todo el mundo, reportándose su producción en 129 países de los cinco continentes. Distribuida en distintas partes del trópico, subtropico y regiones templadas, la legumbre más importante en Latinoamérica y parte de África (Alba, 2019, p.6). Se considera una de las principales fuentes de proteínas, especialmente para aquellas poblaciones de bajos recursos y dentro de los productos básicos de la seguridad alimentaria de las áreas rurales y de bajos ingresos según Feria et al. (2016). Es la principal fuente de hierro para la población de América Latina (Petry et al., 2015).

En Cuba representa un componente básico de la dieta diaria. Este grano goza de gran preferencia con relación a otros alimentos similares, por constituir una rica fuente de Hierro y proteínas (Arias et al., 2018 y Góngora et al., 2020). Sin embargo, el país importa miles de toneladas del grano para satisfacer la demanda del mercado (Martínez et al., 2017, p.38).

La respuesta de cultivares de frijol a condiciones ambientales diferentes, producto a la gran variabilidad del clima, resulta, en la actualidad, un elemento de vital importancia para lograr una elevada productividad ante los efectos del cambio climático (FAO, 2018). La selección de cultivares de frijol común para la siembra debe estar en función del plan de producción, región edafoclimática, época de siembra e insumos disponibles. Estudios demuestran la existencia de una fuerte interacción varietal con estas épocas de siembra (Mairena, 2020) lo que implica la necesidad del establecimiento y adopción de una estructura varietal para el cultivo en concordancia con este criterio.

En los próximos años se deben obtener altas producciones, a fin de abastecer, con producciones nacionales, la demanda de la población cubana y reducir las importaciones, para lo que se hace necesaria la implementación de nuevas tecnologías, donde el empleo de cultivares con rendimientos óptimos en diversas condiciones ambientales juega un papel importante (De la Fé et al., 2016). Es necesario contar con variedades que contribuyan al aumento de los rendimientos por su mejor adaptación a los diversos agroecosistemas. El aseguramiento de las mismas en las diferentes regiones del país no es igual, por el insuficiente nivel de producción y la carencia de semillas para garantizar la biodiversificación de esta especie (Olivera et al., 2016).

Es por eso que en Cuba se han destinado grandes extensiones de tierras tanto en el sector estatal como en fincas de agricultores, para la implementación de acciones con el fin de promover el mejoramiento de las variedades

(Lamz et al., 2017). Existen pocos estudios de regionalización de variedades de frijol común, lo que hace que los productores no usen semillas certificadas y la demanda nacional es cubierta solo hasta un 10 % con el empleo de 38 cultivares mejorados según señala el Ministerio de la Agricultura (2017).

En la provincia de Cienfuegos existen pocos estudios acerca del comportamiento de variedades de frijol común con categorías original, aspectos que desconocen los productores, esto permite que la explotación del cultivo esté limitada a escasas variedades al no disponer de una adecuada estrategia varietal, lo que constituye una limitante en el aseguramiento diversificado de este cultivo según Mata et al. (2018). Por ello el trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento de variedades originales de frijol común para contribuir a la seguridad alimentaria en el municipio de Palmira.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolla desde enero hasta abril del 2022 en la Finca "La Flora", dedica a la producción de semilla y tributa a la Empresa Provincial de Semilla de la Provincia de Cienfuegos. La misma pertenece a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Jesús Menéndez ubicada en el Consejo Popular Espartaco, Palmira. Limita al norte, al este y al oeste con la UBPC Ciro Águila del Consejo Popular Camarones, al sur con la Finca "La Margarita", del Consejo Popular Espartaco. El área experimental se ubica sobre un suelo Pardo sin carbonato, típico profundo, medianamente humificado, topografía casi llana, drenaje interno y externo bueno, ver tabla1.

Tabla 1. Características del suelo.

Características químicas	Valores
pH (CLK)	6,7-Neutro
pH en H ₂ O	7,6- ligeramente alcalino
Materia orgánica (%)	2,08-baja
P ₂ O ₅ (mg/100g)	7,41-alta
K ₂ O (mg/100g)	48,10-alta
Ca (meq/100)	10,0-alta
Mg (meq/100)	2,22-medio
Ca (meq/100)	10,0-alta
Mg (meq/100)	2,22-medio
Valor T (meq/100)	29,0-medio
Na (meq/100)	0,50-baja
K (meq/100)	1,34-medio
P (total)	0,062-alta
Relación CA/Mg	4,5

Fuente: elaboración propia.

Las variables climáticas del área de investigación se tomaron del Centro de Meteorología Cienfuegos. Las mismas tuvieron un comportamiento de valores de temperatura que oscilaron entre 18 y 30 °C con una HR de 85,6 %, un régimen de lluvia promedio de 8 días lluviosos que acumularon un total de 96 mm de lluvia.

En la investigación se manejaron seis variedades de frijol común con categoría de semilla original (Ver tabla 2) provenientes de la selección del Instituto Nacional de Investigaciones de Granos, las cuáles son las de mejor adaptación al sistema de cultivo del país y se entregaron de forma estratégica para seleccionar las variedades que mejor se comportaran en cada territorio.

La preparación de suelo se realizó por el método tradicional del centro, el maíz fue el cultivo antecesor. Las semillas fueron tratadas un día antes de la siembra, con Gaucho a razón de 320 mL/46 kg de semilla. La siembra se efectuó, un día posterior al mini (riego pre-siembra) de forma mecanizada con una sembradora artesanal criolla a razón de 0.8 ha por 46 kg de semilla. Para la fertilización se utilizó la fórmula completa 9-13-17 (NPK) a una dosis única de 0,60 t. ha⁻¹. El riego post-siembra se realizó al día siguiente. Se utilizó la distancia de siembra 0,05 x 0,90 m. Los riegos se realizaron por aspersión con una frecuencia de 5 a 7 días según el comportamiento de las variables meteorológicas. La cosecha se realizó de forma manual a partir de los 90 días, cuando las variedades estudiadas alcanzaron su madurez fisiológica. La trilla se realizó mecanizada.

Tabla 2. Características de las variedades evaluadas.

Variedad	Color de la semilla	Potencial de rendimiento agrícola (t/ha-1)	Hábito de crecimiento	Días a floración	Días a madurez fisiológica	Días a madurez de cosecha	Masa de 100 semillas (g)
Buenaventura	rojo	2.29	II	33	68	80	20
Delicia 364	rojo	2.80	II	38	69	80	20
CUL 156	negro	3.17	II	36	99	79	20
BAT 304	negro	2.84	II	38	68	75	21
Liliana	negro	2.90	I	41	72	84	18
BAT-304	crema	2.90	II	40	72	83	18

Fuente: Martínez et al., 2020

- Indicadores fenológicos de crecimiento.

-Emergencia de la semilla (%): Se determinó el porcentaje de plantas emergidas con las dos hojas cotiledóneas completamente expandidas a los 10 días después de la siembra.

-Altura de la planta (cm): Se midió desde la base del tallo hasta la yema apical, a los 10, 25 y 40 días después de la germinación de la semilla. Se midió con una cinta métrica.

- Indicadores de rendimiento.

-Número vainas por planta: Se realizó un conteo de la cantidad de vainas existentes

-Número de granos por vaina: se realizó un conteo de la cantidad de granos por vainas.

-Masa de granos por vaina (gramos): En una balanza analítica se pesaron muestras de granos por vaina.

-Rendimiento (t. ha⁻¹): Se calculó a partir de la producción obtenida entre el área cosechada en hectárea.

- Estimación de la incidencia de plagas durante el desarrollo del cultivo.

Con los datos resultantes de las plagas evaluadas se determinó por cada una de estas el porcentaje de incidencia (% INC) a través de la fórmula dada por (Baca, 2006).

$$\% \text{ de INC} = \text{NPAE}/\text{NPTE} \times 100$$

NPAE= Número de plantas afectadas evaluadas.

NPTE=Número de plantas totales evaluadas

Se utilizó un diseño de bloque al azar con seis tratamientos y tres replicas. Se evaluaron un total de 18 parcelas de 24 m² y se muestrearon 50 plantas por parcela y 150 de cada tratamiento. Los resultados obtenidos fueron procesados estadísticamente en el paquete estadístico IBM.SPSS 23,0 V.1, mediante un ANOVA unifactorial con la dósima de Tukey, para una $P < 0,01$. Cuando no se cumplieron los supuestos de normalidad se realizó la comparación mediante la prueba de Kruskal-Wallis para una $P < 0,01$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los seis tratamientos tienen porcentos de emergencia superior al 96 % (Tabla 3), sin mostrar diferencias significativas entre ellos, lo cual es imprescindible en el estudio, pues autores como Njuki et al. (2014) plantean que el porcentaje de emergencia de las semillas garantizan el 50 % del éxito de la producción.

Tabla 3. Porciento de emergencia (%) de las variedades.

Variedades	Valores Reales (%)
Buena Ventura	97,98
Delicias 634	97,85
CUL156	97,46
BAT 304	97,31
Liliana	96,05
BAT 93 (Engañador)	96,18

Notas aclaratorias: NS- no significativo (Kruskal-Wallis)

Fuente: elaboración propia.

Las alturas de las plantas de los cultivares en estudio (Tabla 4) a partir de los 10 días y hasta los 40 días después de germinado (DDG) tienen un comportamiento ascendente, mostrándose diferencias significativas entre ellas. En la evaluación que se realiza a los 10 días después de la germinación la mayor altura la muestra el cultivar Buena Ventura, le sigue Delicias 634, difieren del resto mostrando los mejores resultados. La menor altura fue de BAT 93 (Engañador) seguido de Liliana, no muestra diferencias estadísticas entre ellas y sí con el resto de los tratamientos.

Al evaluar los cultivares a los 25 DDG, Buena Ventura continúa obteniendo la mayor altura mostrando diferencias significativas con el resto y la de menor altura el Liliana, muestra diferencias significativas con el resto de los cultivares, seguido Delicias 634, CUL 156, y BAT 93 (Engañador) no revelan diferencias significativas entre sí.

A los 40 DDG se realiza la última evaluación y se aprecia que el cultivar Buena Ventura continúa con la mayor altura seguido de Delicias 634 sin diferencias estadísticas entre ellas y si con el resto, el de menor altura fue el cultivar Liliana. BAT 304 no difiere estadísticamente del cultivar BAT 93 (Engañador).

Tabla 4. Altura de las variedades en diferentes momentos.

Variedad	H 10 DDS	H 25 DDS	H 40 DDS
Buena Ventura	8,537 ^a	16,777 ^a	64,420 ^a
Delicias 634	8,237 ^b	16,134 ^b	63,272 ^{ab}
CUL 156	6,017 ^{cd}	15,398 ^c	62,546 ^c
BAT 304	6,283 ^c	14,564 ^d	60,235 ^d
Liliana	5,938 ^d	11,699 ^e	51,231 ^e
BAT 93	5,924 ^d	15,683 ^c	60,063 ^d

Notas aclaratorias: *Letras desiguales en las columnas difieren por la prueba de Tukey para $P \leq 0,05$

Fuente: elaboración propia.

En la investigación los resultados están en correspondencia con el hábito de crecimiento de las variedades en estudio, las de crecimiento determinado el cultivar Liliana, fue el de menor altura a los 10 DDG, comportándose de igual manera a los 25 y 40 días, esto coincide con Martínez et al. (2020) al plantear que la morfología varía de acuerdo al hábito de crecimiento del cultivar, al igual que la altura y entre 30 y 50 cm para plantas de crecimiento determinado. Zaldiva et al., (2017) y Rodríguez (2017) acerca de la respuesta agroproductiva de diferentes cultivares de frijol entre los 15 y 45 DDG, refieren longitudes inferiores.

La Tabla 5 muestra los resultados de las diferentes fenofases del cultivo. Las variedades que más temprano llegan a la floración (35 días) resultan los cultivares Buena Ventura, Delicias 634, CUL 156 y BAT 93 (Engañador), coinciden con la de mayor altura, Buena Ventura y el resto de los cultivares lo alcanzan al día 40, no coincide con Martínez et al. (2020) para las mismas variedades bajo otras condiciones climáticas reporta floración temprana.

Tabla 5. Comportamiento de las diferentes fenofases.

Variedades	Inicio de la floración (días)	Floración (días)	Formación de vainas (días)	Maduración de vainas(días)
Buena Ventura	35	35	56	83
Delicias 634	35	35	56	83
CUL 156	35	35	56	85
BAT 304	37	40	60	85
Liliana	37	40	60	87
BAT 93	35	35	56	85

Fuente: Elaboración propia.

En la formación de vainas a los 56 DDS lo alcanzaron las variedades Buena Ventura, Delicias 634, CUL 156 y BAT 93 (Engañador) concuerda con los primeros cultivares que florecieron, el resto lo completan a los 60 DDS. Maduran las vainas a los 83 DDS las variedades Buena Ventura, Delicias 634 y CUL 156, BAT 304, BAT 93 (Engañador) a los 85 DDS; Liliana la más retrasada concuerda con floración tardía.

En la evaluación de vainas por plantas (v/p) con los mejores resultados está la variedad Buena Ventura con 5,53 v/p sin diferencias estadísticas significativas con las variedades BAT 93 (Engañador), Delicias 634, Liliana y CUL156. La variedad BAT 304 obtiene el menor resultado con diferencias estadísticas con la variedad Buena Ventura. La variación de valores en la variable (v/p) depende en gran medida de las características de las condiciones ambientales-experimentales, refiere Olivera et al. (2016)

La variedad Buena Ventura consigue la mayor masa de vainas por plantas, continuo de la variedad BAT 93 sin diferencias estadísticas. Liliana, CUL 156 y BAT 304 adquieren los valores más bajos sin diferencias estadísticas entre ellos y si con las variedades Delicias 634 y Buena Ventura respectivamente. Las diferencias están dadas por el número de granos por vainas y las características individuales según variedad.

La variedad BAT 304 y CUL 156 con el menor peso del grano por vainas, sin diferencias estadísticas entre ellas, Buena Ventura con valores de 1,848 g y diferencias altamente significativas al resto. BAT 93, Delicias 634 y Liliana no tienen diferencias estadísticas entre ellas.

El cultivar Buena Ventura adquiere 7,44 granos por vainas, diferencias estadísticas altamente significativas. BAT 93 logra 5,77 granos por vainas. Las variedades BAT 304, Liliana, CUL 156 y Delicias 634 tienen menores granos por vainas, característico de la variedad, sin diferencias entre ellas. Ver tabla 6.

Tabla 6. Relación de las variables de rendimiento.

Variedad	VP	MVP	PGV	NGV
Buena Ventura	5,53 a	1,999 a	1,848 a	7,44 a
Delicias 634	4,93 ab	1,823 b	1,559 b	5,09 c

CUL 156	5,04 ab	1,559 c	1,429 c	5,01 c
BAT 304	4,77c	1,557 c	1,382 c	4,95 c
Liliana	4,95 ab	1,569 c	1,589 b	4,97 c
BAT 93	5,11 ab	1,905 b	1,520 b	5,77 b

Notas aclaratorias: VP: Vainas por planta; MVP: Masa de vainas por planta; PGV: Peso de granos por vaina; NGV: Número de granos por vaina.

*Letras desiguales en las columnas difieren por la prueba de Tukey para $P \leq 0,05$

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados acerca del rendimiento de cada tratamiento (Ver tabla 7) muestran diferencias significativas, el mayor rendimiento está en la variedad Buena Ventura con 1.46 t. ha-1. La segunda de mejor resultado es BAT 93 con 1.43 t. ha-1, un rendimiento de 1.35 t. ha-1 para BAT 304 sin diferencias estadísticas con Delicias 634, CUL 156 y Liliana. Los resultados del rendimiento de todos los tratamientos en estudio coinciden con Olivera et al., (2016) y Hernández (2016) para la categoría original de frijol común.

Tabla 7. Rendimiento (t. ha-1) de las variedades.

Variedades	Rendimiento (t.ha-1)
Buena Ventura	1.46 a
Delicias 634	1.37c
CUL 156	1.37c
BAT 304	1.35 c
Liliana	1.36c
BAT 93 (Engañador)	1.43b

Notas aclaratorias: Medias en la misma columna con letras desiguales difieren para** $P < 0.01$ (Tukey).

Fuente: Elaboración propia.

Estimación de la incidencia de plagas durante el desarrollo del cultivo.

Los coleópteros, *Diabrotica balteata* (Leconte) y *Andrector ruficornis* (Oilver); los lepidópteros, *Spodoptera ornitogalli* (Guén.) y *Hedylepta indicata* (L.), inciden en menor o mayor cuantía sobre cada variedad. La tabla 8 muestra intensidad de las plagas sobre cada una de las variedades, de ellas obtienen mayor afectación BAT 304, Liliana, Delicias 634, CUL 156 y menor ataque Buena Ventura, le precede BAT 93, aspecto a considerar para la selección de variedades para la producción y consumo en el territorio.

Tabla 8. Incidencia de plagas.

Variedades	Coleópteros			Lepidópteros		
	Feb %Int	Mar %Int	Abr %Int	Feb %Int	Mar %Int	Abr %Int
Buena Ventura	0.38	0.28	0.01	0	0.22	0.21
Delicias 634	0.85	0.45	0.04	0	0.40	0.30
CUL 156	0.85	0.40	0.03	0	0.48	0.28
BAT 304	0.95	0.53	0.08	0	0.50	0.34
Liliana	0.90	0.51	0.05	0	0.45	0.30
BAT 93 (Engañador)	0.42	0.32	0.02	0	0.24	0.22

Notas aclaratorias: %Int= por ciento de intensidad de ataque promedio; Feb: Febrero; Mar: Marzo; Abr: Abril

Fuente: elaboración propia.

Los coleópteros (*D. balteata* y *A. ruficornis*) reportan mayor incidencia en el mes de febrero con respecto a los demás meses, los mayores daños ocurren en el estado de plántula (García et al., 2004). La incidencia de lepidópteros

cuantifica poblaciones muy bajas como para ocasionar daños económicos, el nivel de control biológico natural es alto. Durante el periodo el comportamiento de estas plagas coincide con el Registro Territorial de Plagas de la Finca, que en su base de datos histórica refleja que las especies de lepidópteros no afectan al cultivo del frijol en el mes de febrero, debido a la fenología del cultivo y la temperatura.

Los comportamientos de las variedades estudiadas ante la incidencia de las plagas, muestran que los coleópteros y los lepidópteros obtienen porcentajes de incidencia inferiores al 1 %, lo cual se mantiene en el nivel ligero y no alcanza umbrales económicos. Del mismo modo ocurre con la baja presencia del trips de la flor del frijol por la correcta aplicación de las medidas integrales aplicadas durante el cultivo.

Esta investigación contribuye a una producción estable y mayor calidad; por tanto, promueve a la reducción del hambre, que resulta un problema no solo de bajos ingresos, sino a la baja diversidad de alimentos accesibles a las personas. Una producción de granos sostenida contribuye a garantizar una vida saludable y productiva de la población. Estudiar la obtención de granos de frijoles con enfoques en la seguridad alimentaria, como aspecto clave para la sostenibilidad; resulta un aporte clave desde la ciencia a la sociedad, dado que permite a las personas tener accesibilidad, un aumento de la calidad, la variedad, el gusto y la ingesta de los mismos.

CONCLUSIONES

En el mundo actual resulta una necesidad clave toda investigación que aporte al desarrollo sostenible de la sociedad, más cuando sus resultados directamente impactan en la producción de alimento. Los centros de investigación y las universidades entre ellos, están llamados a promocionar estas investigaciones.

Las variedades obtienen porcentajes de emergencia superiores al 96 % y se desarrollan satisfactoriamente. Buena Ventura alcanza el mayor rendimiento sin afectaciones de plagas. Las condiciones edafoclimáticas permiten el desarrollo de granos potenciales, se presta para la producción sostenida y seguridad alimentaria del municipio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al apoyo de los campesinos por mostrar interés y ayudar en el desarrollo del estudio. Agradecen también a los revisores pares y a los editores de esta revista por sus comentarios, que ayudaron a mejorar este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba, J. C. (2019). Evaluación de algunos indicadores de trabajo de la sembradora-fertilizadora JUMIL JM2570 PD MG 06 PIV 04L en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) (Original). *Revista Científica Estudiantil de la Universidad de Granma*. <http://www.revistas.udg.co.cu>
- Arias, Y., González, I., Gorrita, S., Miranda, I., Hernández, D., & Delgado, B. P. (2018). Comportamiento enzimas relacionadas con la defenza en dos cultivares de frijol común parasitados por *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) protección vegetal. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1010-27522018000200006&script=sci_arttext&tlng=en
- De la Fé Montenegro, C. F., Lamz Piedra, A., Cárdenas Travieso, R. M., & Hernández Pérez, J. (2016). Respuesta agronómica de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de reciente introducción en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 37(2), 102-107. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362016000200012&script=sci_arttext&tlng=en
- Góngora Martínez, O., Rodríguez-Fernández, P. A., & Castillo-Ferrer, J. (2020). Comportamiento agronómico de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Songo-La Maya, Santiago de Cuba, Cuba. *Ciencia en su PC*, 1, 31-45. <https://www.redalyc.org/journal/1813/181363107003/181363107003.pdf>
- Hernández, R. (2016). Caracterización morfo-agronómica de seis variedades comerciales de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época tardía en la Granja agropecuaria "Liberación de Remedios", Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. *Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agronomía*. <https://dspace.uclv.edu.cu/items/2c77fd0a-f7ae-4701-8bda-dac96aa8dbb2>
- Lamz Piedra, A., Cárdenas-Travieso, R. M., Ortiz-Pérez, R., Eladio-Alfonzo, L., & Sandrino-Himely, A. (2017). Evaluación preliminar de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) promisorios para siembras tempranas en Melena del Sur. *Cultivos tropicales*, 38(4), 111-118. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362017000400016&script=sci_arttext
- García, I. F., Piña, A. L., & Anaya, M. T. (2004). Lista preliminar de los coleópteros (Insecta, Coleoptera) de Topes de Collantes, Trinidad Sancti Spiritus, Cuba. *Boletín de la SEA*, (34), 101-106. <https://www.researchgate.net/publication/319990235>

- Mairena, C. A. (2020). *Evaluación de calidad física y fisiológica de dos variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.) cosechadas en las épocas de primera y postrera* (Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2020). <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/706cafa5-7a3d-47a6-920a-4146fcd123be/content>
- Martínez González, L., Maqueira-López, L., Nápoles-García, M. C., & Núñez-Vázquez, M. (2017). Efecto de bioestimulantes en el rendimiento de dos cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Biofertilizados. *Cultivos Tropicales*, 38(2), 113-118. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362017000200017&script=sci_arttext&tlng=pt
- Martínez Medina, S. D. J., Gil Díaz, V. D., Rodríguez Valdés, G., Quintero Fernández, E., & Colás Sánchez, A. (2020). Regionalización de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia Villa Clara. *Centro Agrícola*, 47(4), 5-11. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852020000400005
- Ministerio de la Agricultura (MINAG), 2017. Lista oficial de variedades comerciales 2017-2018. Registro de variedades comerciales de certificación de semillas. Dirección de Semillas y Recursos Fitogenéticos. La Habana Cuba. <http://arsftfbean.uprm.edu/bean/wp-content/uploads/2020/02/Cuba-Lista-de-variedades-comerciales-2017-2018.pdf>
- Njuki, S. K., Andersson, P., & Pessaraki, M. (2014). Farmer participatory evaluation of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties for seed production in Teso-karamoja Sub Region Uganda. *International Journal of Research*, 2(3), 2311-2476. <http://www.ijsk.org/ijrafs.htm>
- FAO, F. A. O. S. T. A. T. (2018). Food and agriculture organization of the United Nations. *Rome*. <http://faostat.fao.org>, 403-403
- Feria, U. P., Dorado, R. M. C., & Pérez, M. M. (2016). Evaluación prospectiva de la eficiencia económica de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba. *TERRA: Revista de Desarrollo Local*, (4), 71-97. <https://ojs.uv.es/index.php/TERRA/article/view/10090>
- Zaldiva, J. C. P., Aguilar, A. T., Santiesteban, A. B. P., & Álvarez, G. I. (2017). Evaluación agroproductiva de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la CCS Reytel Jorge del municipio Jesús Menéndez. *Ojeando la Agenda*, (45), 36-53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5829480>
- Petry, N., Boy, E., Wirth, J. P., & Hurrell, R. F. (2015). The potential of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as a vehicle for iron biofortification. *Nutrients*, 7(2), 1144-1173. <https://www.mdpi.com/2072-6643/7/2/1144>
- Rodríguez, M. (2017). Respuesta agronómica de cuatro variedades comerciales de frijol común *Phaseolus vulgaris* L. en época tardía (Tesis de grado). Universidad Central de las Villas Marta Abreu, Villa Clara, Cuba. <https://dspace.uclv.edu.cu/browse/dateissued?scope=2e1a38a7-9b9a-4511-b91e-9da235fd9c02&bbm.page=1&startsWith=2017>
- Mata Varela, M. D. L. C., Meza Salvatierra, J., & Toledo Rodríguez, O. D. C. (2018). Diagnóstico de la cadena agro-productiva del frijol en la provincia Cienfuegos. *Universidad y Sociedad*, 10(3), 74-87. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202018000300074&script=sci_arttext&tlng=en
- Olivera, A. V., Morales, A. G., Batista, F. S., Alfonso, A. I., Rodríguez, J. M., & Montero, M. E. M. (2016). Comportamiento agroproductivo de diferentes variedades de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.) en la finca «Las María» del municipio Primero de Enero. *Universidad & ciencia*, 5(2), 52-78. <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/214>