



Selección de variedades de *Phaseolus vulgaris* L. en tres campañas sucesivas en Cienfuegos, Cuba

Selection of varieties of *Phaseolus vulgaris* L. in three successive campaigns in Cienfuegos, Cuba

Erislandy José Becerra Fonseca

 0000-0002-4611-9635

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca"

eribecerra@upr.edu.cu

Anaisa López Melian

 0000-0003-2678-247X

Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

alopezmelian@gmail.com

Cita en APA: Becerra, E. & López, A. (2024). Selección de variedades de *Phaseolus vulgaris* L. en tres campañas sucesivas en Cienfuegos, Cuba. *Revista Latinoamericana de Ciencias Agrarias*, 2(2), pp. 44 - 59.



Resumen

El estudio se realizó en la Finca Palmira en un suelo Pardo durante tres años sucesivos (2022-2023-2024) y tuvo como objetivo seleccionar las variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) con mejor respuesta agronómica en siembra tardía. En las variedades se midieron indicadores de crecimiento, componentes del rendimiento e incidencia de plagas sobre el follaje. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con tres 3 réplicas de 24 m² y 12 tratamientos, se evaluaron un total de 1800 plantas. Las variedades no presentaron igual respuesta ante las condiciones medio ambientales y prácticas culturales tradicionales. Fueron determinantes para la toma de decisiones las variables del rendimiento y la resiliencia al ataque de plagas. Se eligieron Buena Ventura, CUL 156, Guamá 23 y Delicias 364 para el sistema de producción del frijol ante los resultados del rendimiento por años.

Palabras claves: frijol, respuesta, selección, variedades.

Abstract

The study was carried out at the Palmira Farm on Brown soil for three successive years (2022-2023-2024), whose objective was to select the varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) with the best agronomic response in late sowing. Growth indicators, yield components and incidence of pests on the foliage were measured In the varieties. A randomized block experimental design was used, with 3 replicates of 24 m² and 12 treatments, a total of 1800 plants were evaluated. The varieties did not present the same response to environmental conditions and traditional practices. The variables of performance and resilience to pest attack were decisive for decision making. Buena Ventura, CUL 156, Guamá 23 and Delicias 364 were chosen for the bean production system based on the performance results for years.

Keywords: bean, response, selection, varieties.

Introducción

Los frijoles (*Phaseolus vulgaris* L.) son una fuente nutritiva y su cultivo es trascendental internacionalmente a nivel económico, se cultivan y consumen en todo el mundo. La semilla constituye la garantía de la producción del alimento y la autonomía alimentaria de los pueblos depende de su conservación. Según Gomes et al. (2018), se destacan como fuente de proteína, almidón y fibra dietética, necesaria para las personas en países en desarrollo.

La alimentación humana a nivel global la sustentan no más de 30 especies vegetales (Amaya y Bernal, 2023) y según Alba (2019), el frijol es la legumbre más significativa en Latinoamérica y parte de África. Se le considera una de las principales fuentes de proteínas, especialmente para aquellas poblaciones de bajos recursos y está dentro de los productos básicos de la seguridad alimentaria de las áreas rurales y de bajos ingresos (Feria et al., 2016).

En Cuba representa un componente básico de la dieta de la población debido a sus propiedades nutricionales (Arias et al., 2018 & Góngora et al., 2020) y en los últimos años la producción de frijol se incrementó, destinándose en 2022 unas 27,485 ha para su cultivo (FAOSTAT, 2022). La demanda del grano hace que el país tenga que importarlo (Martínez et al., 2017); sin embargo, las producciones no satisfacen la demanda nacional, pues tienen bajos rendimientos debido a su sensibilidad a factores bióticos y abióticos (Hernández et al., 2024).

La respuesta de cultivares de frijol a condiciones ambientales diferentes productos de 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). Estas condiciones climatológicas varían año con año no solo por la drástica influencia del cambio climático, sino también como un efecto de la época estacional, como refiere Medina et al. (2015). Aquello resulta en una mayor atención en el manejo del cultivo, cuya respuesta está en el uso adecuado de variedades en función de la época de siembra. En ese sentido y tal como lo afirma Martirena-Ramírez et al. 2018, es vital observar y conocer el comportamiento del frijol ante dichos factores climatológicos.

En la provincia de Cienfuegos existen pocos estudios acerca del comportamiento del frijol común con categoría original con siembra tardía, no son aspectos muy conocidos por los productores y genera que la producción del cultivo esté limitada a unas pocas variedades. Por lo tanto, el trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento de 12 variedades originales de frijol común en tres campañas sucesivas para seleccionar las de mejor respuesta.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la finca Palmira en el municipio del mismo nombre perteneciente a la provincia de Cienfuegos. Las siembras fueron tardías intencionadamente en el mes de enero para los años 2022, 2023 y 2024. El sitio experimental estuvo ubicado sobre un suelo Pardo sin carbonato, profundo, medianamente humificado, de topografía llana, con buen drenaje interno y externo.

Tabla 1. Características del suelo

Valores	2022	2023	2024
pH (CLK)	6,70	6,50	6,65
pH en H ₂ O	7,60	7,60	7,60
MO (%)	5,24	5,29	5,25
P ₂ O ₅ (mg/100g)	7,39	7,40	7,40
K ₂ O (mg/100g)	48,05	48,10	48,10
K (meq/100)	1,34	1,33	1,34
P (total)	0,061	0,061	0,062
Relación CA/Mg	4,50	4,57	4,55

Notas: MO: Materia Orgánica

Fuente: Elaboración propia

Durante el desarrollo y cosecha del grano se tuvieron en cuenta las variables climáticas del Centro de Meteorología Cienfuegos. Se sembraron 12 variedades de frijol común con categoría de semilla original. Se ejecutaron prácticas alternativas tradicionales para detección y control de plagas por parte de los productores. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con tres 3 réplicas de 24 m² y 12 tratamientos para un total de 36 parcelas de 24 m² y se muestrearon 50 plantas aleatoriamente en cada unidad experimental para un total de 1800.

La preparación del suelo se realizó por el método tradicional con bueyes. El sorgo (*Sorghum bicolor* L.) en 2022, el maíz (*Zea mays* L.) en 2023 y el sorgo en el 2024 fueron los cultivos antecesores. Las semillas fueron tratadas un día antes de la siembra con Gaucho a razón de 320 mL por 46 kg de semilla.

La siembra se efectuó de forma mecanizada con una sembradora artesanal criolla un día después del riego presiembra a razón de 0,8 ha por 46 kg de semilla. La fertilización fue 9-13-17 (NPK) a una dosis única de 0,60 t ha⁻¹. Se realizó riego pre y postsiembra. Se utilizó la distancia de siembra 0,05 x 0,90 m. Los riegos fueron por aspersion con una frecuencia de 4 a 6 días según el comportamiento de las variables meteorológicas. La cosecha se realizó de forma manual y la trilla fue mecanizada.



Tabla 2. Distribución y norma de riego

Etapa crítica de desarrollo	Número de riegos			Norma de riego (m ³ ha ⁻¹)		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Siembra- Germinación	2	3	3	200	250	250
Establecimiento- Inicio de floración	4	4	5	250	250	300
Inicio de floración- Madurez	4	5	5	300	350	350
Inicio de maduración- Cosecha	2	3	4	300	350	300

Fuente: Elaboración propia

Según Cutié et al. (2023), atendiendo a las curvas de temperatura media mensual de las estaciones de serie larga de nuestro país, la tendencia del aumento de la temperatura es notoria.

Evaluaciones fenológicas

- 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 utilizó una cinta métrica.

Componentes del rendimiento

- Número de 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 (g): se pesaron muestras de granos por vaina en una balanza analítica.
- Rendimiento (t ha⁻¹): se calculó a partir de la producción obtenida entre el área cosechada en hectárea.

Incidencia de plagas

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 de Ríos y Baca (2006):

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

NPAE= Número de plantas afectadas evaluadas.

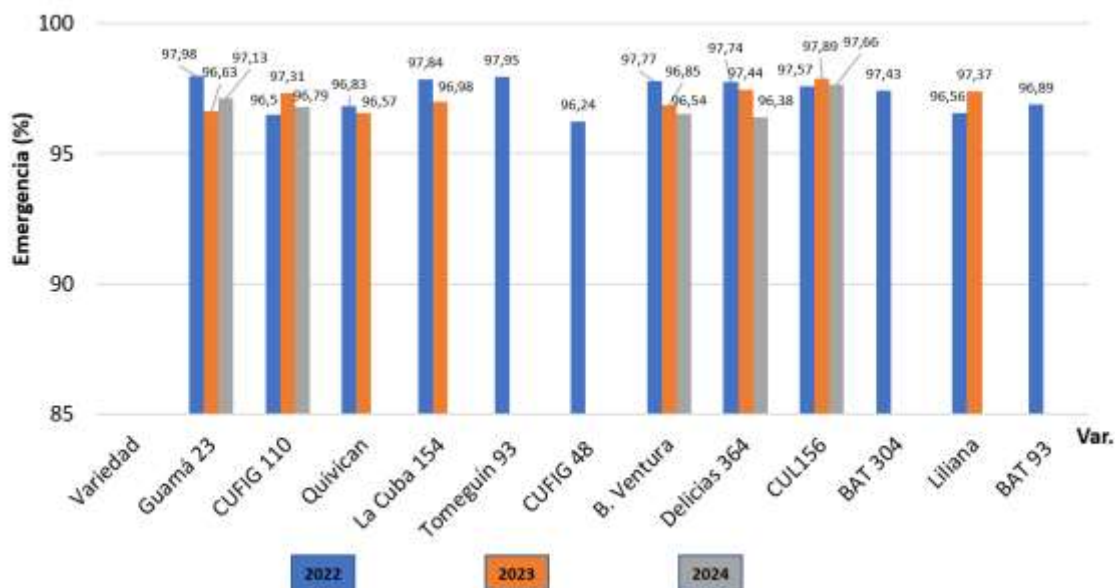
NPTE=Número de plantas totales evaluadas

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 $P \leq 0,01$. Cuando no se cumplieron los supuestos de normalidad se realizó la comparación mediante la prueba de Kruskal-Wallis para una $P \leq 0,01$. Estos análisis contribuyeron al criterio de desechar variedades para futuras campañas.

Resultados y discusión

Todas las variedades obtuvieron emergencia superior al 96% (Figura 1), lo que garantiza un 50% del éxito de la producción según Kayongo y Andersson (2014). Existen diferentes factores que pueden influir en la germinación de las semillas de frijol en el campo, jugando un papel fundamental los métodos de conservación de las semillas empleadas. Además, las variables climáticas pueden influir directamente en la germinación y la emergencia de las semillas, destacando la temperatura y la humedad relativa (Karim et al., 2014).

Figura 1. Emergencia de las variedades por años



Notas: NS-, no significativo (Kruskal-Wallis); Var., Variedades

Fuente: Elaboración propia

La semilla que se utilizó fue de buena calidad fisiológica (germinación y porcentaje de germinación), lo que provocó una satisfactoria emergencia en campo. Según López et al. (2016) la germinación es uno de los factores fisiológicos más importantes a considerar para la certificación de una semilla y asegurar la calidad del material. Este parámetro es el más común para evaluar la calidad fisiológica de un lote de semillas, ya que indica la habilidad de estas para emerger del suelo.

A partir de los 10 días y hasta los 40 días después de la siembra (DDS) tuvieron un buen desarrollo (**Tabla 3**), mostrando diferencias significativas entre ellas. En la evaluación que se realizó a los 10 DDS, la mayor altura la mostró la variedad Guamá 23, seguida de Buena Ventura y Delicias 364 con diferencias significativas respecto al resto de los cultivares; y la de menor altura fue BAT 93, la cual no se sembró en las campañas sucesoras.

En los 25 DDS, Guamá 23 destaca en altura en los tres años de siembra y muestra diferencias significativas del resto, especialmente con Liliana que presenta los valores más bajos durante 2022 y 2023. Guamá 23, Buena Ventura y Delicias 364 no alcanzan diferencias estadísticas entre ellas a los 25 DDS en el 2022; sin embargo, hubo un cambio en el 2023 y 2024 con relación a Delicias 364, ya que no mantuvo su condición.

Tabla 3. Altura de las variedades

Variedad	H 10 DDS			H 25 DDS			H 40 DDS		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Guamá 23	10,39 ^a	10,49 ^a	10,78 ^a	16,91 ^a	17,33 ^a	16,63 ^a	66,58 ^a	66,05 ^a	66,54 ^a
CUFIG 110	6,78 ^{bc}	7,41 ^c	7,06 ^c	13,81 ^d	14,36 ^c	14,05 ^c	50,95 ^f	51,28 ^d	51,05 ^d
Quivican	8,82 ^b	8,49 ^b	-	15,76 ^b	15,65 ^b	-	55,12 ^{de}	55,13 ^{cd}	-
La Cuba 154	6,35 ^c	6,52 ^d	-	15,86 ^b	15,77 ^b	-	61,15 ^c	61,08 ^c	-
Tomeguín 93	6,59 ^c	-	-	16,12 ^{ab}	-	-	62,94 ^{bc}	-	-
CUFIG 48	6,54 ^c	-	-	15,69 ^b	-	-	62,02 ^c	-	-
B. Ventura	8,54 ^b	9,23 ^b	8,68 ^b	16,78 ^a	16,83 ^a	16,73 ^a	64,42 ^{ab}	65,96 ^b	64,56 ^b
Delicias 364	8,24 ^b	8,33 ^{bc}	8,27 ^{bc}	16,13 ^a	16,44 ^{ab}	16,12 ^{ab}	63,27 ^b	63,34 ^{bc}	63,31 ^{bc}
CUL 156	6,02 ^c	6,32 ^d	6,21 ^d	15,39 ^{bc}	15,41 ^b	15,24 ^b	62,55 ^c	63,29 ^{bc}	62,79 ^c
BAT 304	6,28 ^c	-	-	14,56 ^c	-	-	60,24 ^{cd}	-	-
Liliana	5,94 ^{cd}	5,65 ^d	-	11,69 ^e	11,71 ^d	-	51,23 ^e	51,21 ^d	-
BAT 93	5,92 ^d	-	-	15,68 ^b	-	-	60,06 ^d	-	-

Notas: B. Ventura, Buena Ventura

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

Fuente: Elaboración propia

A los 40 DDS se apreció que Guamá 23 continúa siendo la variedad con mayor altura y con diferencias significativas al resto de los cultivares en los tres años, continuando Liliana con el menor índice de crecimiento en 2022 y 2023. Los resultados están en correspondencia con el hábito de crecimiento esperado de las variedades, 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, la cual puede variar entre 30 y 50 cm para plantas de crecimiento determinado.

Por otro lado, en los estudios realizados por Rodríguez (2017) acerca de la respuesta agroproductiva de diferentes cultivares de frijol, entre los 15 y 45 días después de germinado el cultivo, las longitudes de las plantas evaluadas resultaron inferiores.

Las variedades precoces a la floración (Ver **Tabla 4**) fueron Guamá 23, CUFIG 110 y Quivican en el 2022; CUFIG 110, Delicias 364 y CUL 156 se mantienen en el 2023 con diferencia de un día por encima con respecto al índice emergente del año anterior. En el 2024 Guamá 23 disminuyó 4 días con respecto a la campaña anterior y dos respecto al año 2022, fue el 2024 el año en que floreció en menos tiempo de sembrado con respecto al resto de las variedades y a ella misma. La floración tuvo el comportamiento pronosticado según las incidencias de los factores agrometeorológicos y las atenciones culturales.

Tabla 4. Fenofases

Variedades	IF (Días)			F (Días)			FV (Días)			MV (Días)		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Guamá 23	33	35	31	35	37	35	56	57	57	83	85	83
CUFIG 110	33	34	33	35	37	35	56	59	58	83	85	83
Quivican	33	35	-	35	38	-	56	60	-	85	87	-
La Cuba 154	37	38	-	40	42	-	60	63	-	85	89	-
Tomeguín 93	35	-	-	40	-	-	60	-	-	85	-	-
CUFIG 48	37	-	-	40	-	-	60	-	-	87	-	-
B. Ventura	35	36	35	35	37	36	56	60	56	83	85	82
Delicias 364	35	34	35	35	35	36	56	57	60	83	85	84
CUL 156	35	34	35	35	36	36	56	58	59	85	88	86
BAT 304	37	-	-	40	-	-	60	-	-	85	-	-
Liliana	37	35	-	40	39	-	60	60	-	87	88	-
BAT 93	35	-	-	35	-	-	56	-	-	85	-	-

Notas: IF, Inicio Floración; F, Floración; FV, Formación de vainas; MV, Maduración de vainas

Fuente: Elaboración propia.

Hubo variedades con formación retardada de las vainas con respecto al resto, en ese caso está La Cuba 154 con 60 y 63 en 2022 y 2023 respectivamente. En la formación de vainas coincidieron con los primeros cultivares que florecieron, el resto a un máximo intervalo de 60 días en 2023 y 2024. La maduración de las vainas ocurrió a los 83 DDS, en el 2023 el indicador alcanzó el mayor valor.

En las variables del rendimiento (**Tabla 5**), el número de vainas por planta fue liderado en todas las campañas por Guamá 23 con diferencias estadísticas al resto de las variedades, siendo la mayor con Delicias 364. Todas las variedades en 2023 aumentaron su producción de vainas con respecto al periodo de siembra anterior, con tendencia a disminuir en el 2024; sin embargo, CUL 156 alcanzó su máximo potencial en dicho año. Aunque los valores disminuyeron en el 2024 con relación al 2023, en el año de inicio de experimentación los valores siempre fueron inferiores, estas diferencias pueden estar dadas por el número de granos por vaina que alcanzó cada variedad y las características propias de cada una de ellas.

Tabla 5. Componentes del rendimiento

Variedad	VP			MVP (g)			PGV (g)			NGV (g)		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Guamá 23	6,69 ^a	7,12 ^a	7,03 ^a	1,99 ^a	2,02 ^{bc}	2,16 ^a	1,73 ^a	1,81 ^a	1,79 ^b	7,16 ^{ab}	7,18 ^b	7,39 ^b
CUFIG110	5,18 ^b	5,65 ^{bc}	5,31 ^c	1,85 ^b	2,11 ^b	2,03 ^b	1,59 ^b	1,62 ^b	1,60 ^c	5,05 ^{cd}	5,34 ^d	5,28 ^c
Quivican	5,16 ^b	5,46 ^{bc}	-	1,54 ^c	1,43 ^d	-	1,44 ^c	1,50 ^c	-	4,97 ^d	5,03 ^e	-
La C. 154	5,19 ^b	5,39 ^c	-	1,57 ^c	1,49 ^d	-	1,43 ^c	1,35 ^d	-	4,96 ^d	5,05 ^e	-
Tom. 93	4,79 ^c	-	-	1,54 ^c	-	-	1,57 ^b	-	-	5,10 ^c	-	-
CUFIG 48	5,20 ^b	-	-	1,98 ^a	-	-	1,39 ^d	-	-	6,12 ^b	-	-
B. Ventura	5,53 ^b	6,24 ^b	6,11 ^b	1,99 ^a	2,35 ^a	2,27 ^a	1,85 ^a	1,96 ^a	1,91 ^a	7,44 ^a	8,24 ^a	8,32 ^a
Del. 364	4,93 ^c	5,48 ^{bc}	5,39 ^c	1,82 ^b	1,89 ^c	1,99 ^b	1,56 ^{bc}	1,54 ^c	1,57 ^c	5,09 ^c	5,33 ^d	5,11 ^d
CUL 156	5,04 ^{bc}	5,37 ^c	5,52 ^c	1,56 ^c	1,62 ^c	1,76 ^c	1,43 ^c	1,59 ^b	1,52 ^d	5,01 ^{cd}	6,21 ^c	5,42 ^c
BAT 304	4,77 ^c	-	-	1,56 ^c	-	-	1,38 ^d	-	-	4,95 ^d	-	-
Liliana	4,95 ^c	5,26 ^d	-	1,57 ^c	1,64 ^c	-	1,59 ^b	1,47 ^c	-	4,97 ^d	5,10 ^e	-
BAT 93	5,11 ^{bc}	-	-	1,91 ^b	-	-	1,52 ^c	-	-	5,77 ^{bc}	-	-

Notas: VP, Vainas por planta; MVP, Masa de vainas por planta; PGV, Peso de granos por vaina; NGV, Número de granos por vaina; La C. 154, La Cuba 154; Tom. 93, Tomeguín 93; Del. 364, Delicias 364

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

Fuente: Elaboración propia

La masa de vainas por plantas (MVP) fue directamente proporcional a la variable vainas por plantas (VP), la cual estuvo en ascenso gradual en el mayor de los casos. En el último año, Guamá 23, Delicias 364 y CUL 156 expresaron su máximo potencial. Buena Ventura lideró el PGV y NGV en todas las campañas, seguida de Guamá 23.

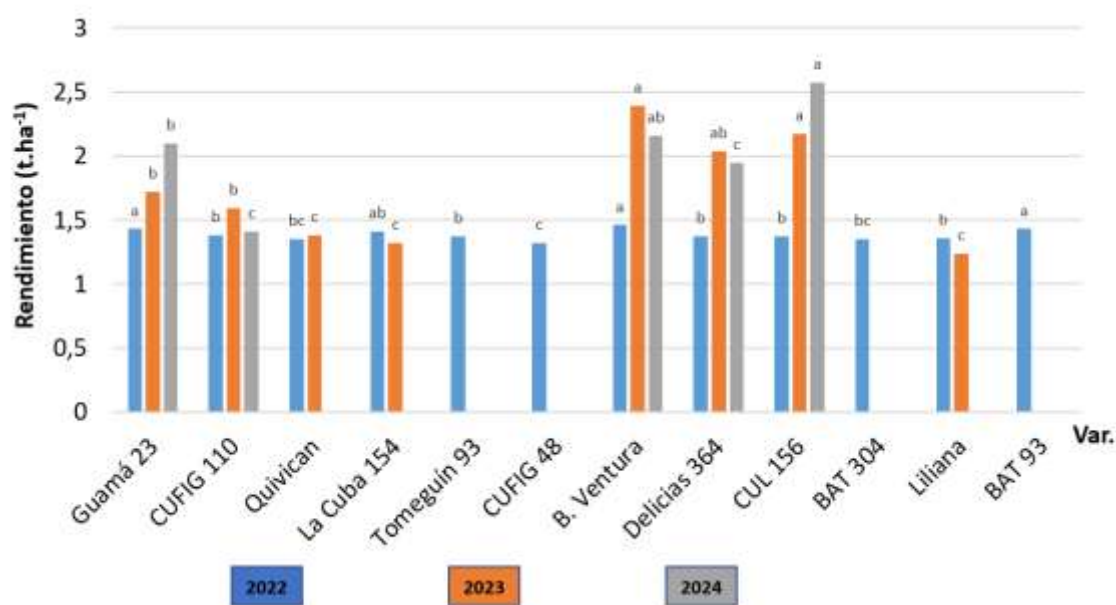
Estudios realizados en la zona oriental de Cuba por Boudet et al. (2015) describieron una reducción en el peso de 100 semillas en seis cultivares comerciales de frijol común en condiciones de sequía terminal. De igual forma, Chaves y Polanía (2017) describieron una reducción para dicha variable como consecuencia del estrés causado por sequía terminal en 11 líneas y cuatro cultivares comerciales de frijol común.

Los resultados obtenidos acerca del rendimiento por años de cada variedad (Figura 2) muestran diferencias significativas en todas las campañas. El año de menor producción fue el 2022 con una máxima de 1,46 t ha⁻¹ para Buena Ventura y mínima de 1,32 para CUFIG 48, que acumuló criterios para no seguir siendo sembrado en el área según los resultados de los parámetros experimentales.

El 2023 se caracterizó por ser el de mayores producciones en cuanto al número de variedades, superando al año anterior por encima de las 2 t ha⁻¹; Buena Ventura y CUL 156 no mostraron diferencias significativas entre ellas, mientras que Delicias 364 sí mostró diferencias con las dos anteriores. El resto de los cultivares rindieron menos y tuvieron diferencias estadísticas con las de mejores potenciales.

En el 2024, CUL 156 expresó su máximo rendimiento con diferencias estadísticas significativas con relación al resto de las variedades en ese año. Buena Ventura no tuvo diferencias significativas con CUL 156, pero no superó los 2,5 t ha⁻¹, disminuyendo 0,23 t ha⁻¹ con respecto al año anterior. La variedad Guamá 23 alcanzó las 2,10 t ha⁻¹, mayor rendimiento a lo largo de sus tres años en el área de producción.

Figura 2. Rendimiento



*Las medias con letras desiguales difieren con la prueba de Tukey para P ≤ 0,05

Fuente: Elaboración propia

La aparición de plagas se vio favorecida por el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones. La orden coleóptera (Ver Tabla 6) destacó en las tres fechas de siembra y el crisomélido verde común *Diabrotica balteata* Leconte, causó perforaciones sobre el follaje en fenología temprana con algunos signos del Virus del Mosaico Rugoso del frijol.

En los meses de febrero y marzo, cuando los cultivares tenían entre 20 y 40 DDS, aumentó la curva de incidencia perjudicial y fue difícil de controlar. *Cerotoma ruficornis* Olivier (1791) acudió en estadios tempranos de todas las variedades, causando reducción del área foliar por planta en el periodo de 45 a 50 DDS. La mayor incidencia estuvo representada en el 2022 por CUFIG 48, BAT 304 y Liliana; esta última manifestó alta incidencia en la segunda siembra en 2023, junto a Quivican y La Cuba 154, todas con

tendencia al aumento con respecto a la campaña anterior. Delicias 364 marcó su máxima afectación en el último año (2024), con ascenso gradual superior al resto de las campañas y variedades.

La variedad Buena Ventura sufrió menos afectaciones de estos crisomélidos en los años 2022 y 2023, lo cual coincide con lo mencionado por Delgado-Álvarez et al. (2022), ya que puede tener relación con determinadas características fisiológicas o morfológicas de las variedades hospedantes. La presencia en las hojas de los niveles medios e inferiores indican la preferencia por determinado grado de madurez fisiológica.

Tabla 6. Incidencia por plagas del orden coleóptero

Variedades	% Int. de Coleópteros								
	2022			2023			2024		
	Feb.	Mar.	Abr.	Feb.	Mar.	Abr.	Feb.	Mar.	Abr.
Guamá 23	0,54	0,46	0,02	0,63	0,52	0,07	0,89	0,71	0,12
CUFIG 110	0,61	0,49	0,04	0,63	0,49	0,06	0,74	0,56	0,16
Quivican	0,75	0,60	0,03	0,97	0,72	0,11	-	-	-
La Cuba 154	0,87	0,50	0,01	0,94	0,67	0,17	-	-	-
Tomeguín 93	0,82	0,48	0,05	-	-	-	-	-	-
CUFIG 48	0,92	0,65	0,07	-	-	-	-	-	-
B. Ventura	0,38	0,28	0,01	0,40	0,25	0,04	0,54	0,34	0,11
Delicias 364	0,85	0,45	0,04	0,86	0,59	0,06	0,92	0,44	0,09
CUL 156	0,85	0,40	0,03	0,86	0,44	0,06	0,87	0,46	0,07
BAT 304	0,95	0,53	0,08	-	-	-	-	-	-
Liliana	0,90	0,51	0,05	0,95	0,64	0,19	-	-	-
BAT 93	0,42	0,32	0,02	-	-	-	-	-	-

Notas: %Int, porcentaje de intensidad de ataque promedio; Feb, Febrero; Mar, Marzo; Abr, Abril

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los lepidópteros asociados a las campañas (Ver **Tabla 7**) predominaron *Lamprosema indicata* (Fab.) (Lepidoptera: Pyralidae) se observaron en la primera 10 días después de la germinación. *Spodoptera ornithogalli* (Guénee) (Lepidoptera: Noctuidae) fue capaz de defoliar algunas plantas. Ambas plagas estuvieron por debajo del umbral económico. El mes de mayor intensidad correspondió a marzo, la variedad CUFIG 110 en abril del 2023 sufrió daños mayores con diferencias al resto de las variedades.

Tabla 7. Incidencia por plagas del orden lepidóptero

Variedades	% Int. de Lepidópteros								
	2022			2023			2024		
	Feb.	Mar.	Abr.	Feb.	Mar.	Abr.	Feb.	Mar.	Abr.
Guamá 23	0	0,46	0,25	0,01	0,68	0,46	0,01	0,77	0,41
CUFIG 110	0	0,67	0,31	0,02	0,75	0,52	0,01	0,65	0,35
Quivican	0	0,63	0,34	0,02	0,75	0,43	-	-	-
La Cuba 154	0	0,68	0,24	0,06	0,85	0,46	-	-	-
Tomeguín 93	0	0,50	0,39	-	-	-	-	-	-
CUFIG 48	0	0,76	0,22	-	-	-	-	-	-
B. Ventura	0	0,22	0,21	0,01	0,36	0,28	0,05	0,40	0,39
Delicias 364	0	0,40	0,30	0,02	0,61	0,44	0,02	0,61	0,46
CUL 156	0	0,48	0,28	0,01	0,53	0,39	0,03	0,54	0,47
BAT 304	0	0,50	0,34	-	-	-	-	-	-
Liliana	0	0,45	0,30	0,02	0,64	0,49	-	-	-
BAT 93	0	0,24	0,22	-	-	-	-	-	-

Notas: %Int, porcentaje de intensidad de ataque promedio; Feb, Febrero; Mar, Marzo; Abr, Abril

Fuente: Elaboración propia

Otra plaga que apareció en las campañas de 2023 y 2024 fue *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thripidae: Thysanoptera). Los primeros individuos se reportaron en la prefloración y floración con promedio de seis trips por plantas, mientras que se alcanzan valores de 17 insectos por plantas durante el llenado de las vainas. Aquello coincide con lo establecido por Arzuaga et al. (2021), quienes reportan las relaciones de las variables climáticas sobre la fluctuación de la plaga en la variedad Triunfo 70.

Por su lado, *Thrips palmi* Karny encontró condiciones favorables para desarrollarse. Los potenciales de daño se incrementaron durante el mes seco y su crecimiento fue favorecido por las altas temperaturas, pero sus poblaciones no crecieron debido a las prácticas culturales aplicadas, lo cual coincide con Puerto Rodríguez et al. (2014).

Dentro de las prácticas alternativas aplicadas se destacaron el riego, las trampas de colores, la previsión del alza de las poblaciones y la siembra de surcos de maíz entre el campo de frijoles para que se hospedaran posibles enemigos naturales contra el trips. Sobre los enemigos naturales, se encontraron *Cycloneda limbifer* y *Syrphidae*, estos emigraron hacia el frijol y su dispersión ejerció acción depredadora.

El comportamiento de las variedades estudiadas ante la incidencia de plagas muestra que los coleópteros y los lepidópteros obtienen porcentajes de incidencia inferiores al 1%, lo cual se mantuvo en el nivel ligero y no se alcanzaron los umbrales económicos. Al igual que con la presencia del trips de la flor del frijol cuyas incidencias fueron muy bajas,

a pesar de estar reportado en la provincia de Cienfuegos por Urdanivia (2021) como *Fabaceae* hospedante. Por ello, es importante establecer una correcta aplicación de las medidas integrales y según Lamz et al. (2017), es imprescindible la implementación de acciones con el fin de promover el mejoramiento de las variedades.

Conclusiones

La evaluación de las variedades permitió un criterio de selección ante las variables del rendimiento. Buena Ventura, CUL 156, Guamá 23 y Delicias 364 contribuyen al sistema de producción del frijol en el municipio de Palmira.

Contribución de los autores:

- Erislandy José Becerra Fonseca: elaboración del proyecto, análisis a nivel de campo, análisis estadístico, revisión y corrección del manuscrito.
- Anaisa López Melian: elaboración del proyecto, recopilación de datos, construcción de bases de datos, análisis de información, elaboración y redacción del manuscrito.

Conflicto de intereses

La preparación y revisión del presente manuscrito contó con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados.

Referencias

- Chaves-Barrantes, N., & Polanía, J. A. (2017) Caracterización fenotípica por resistencia a sequía terminal de germoplasma de frijol común. *Agronomía Mesoamericana* 29(1):1- 17. <http://doi:10.15517/ma.v29i1.27618>
- Urdanivia Gutiérrez, Y. (2021). Entomofauna tisanopterológica de interés agrícola en la provincia de Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(2), 121-129 <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/478>
- Del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y epidemiología*. 2014;52(3):372-87. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1561-30032014000300010
- Hernandez-Ochandía, D., Regalado, R. E., Cabrera, I. M., & Hernández, M. G. R. (2024). Respuesta de once genotipos de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) a poblaciones crecientes de *Meloidogyne incognita*. *AIA avances en investigación agropecuaria*, 28(1),

ágs-29.

<https://revistasacademicas.ucol.mx/index.php/agropecuaria/article/view/1725>

Arzuaga, L. G., Yanes, L. C., Cabrera, I. M., Castro, A. S., Díaz, H. L. B., & Campos, M. S. (2021). Influencia de variables climáticas sobre la fluctuación poblacional de thrips (*Megalurothrips usitatus* Bagnall) en frijol. *Revista de Protección Vegetal*, 36(2).
<http://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/1148>

Ríos, F. & Baca, P. (2006). Niveles y Umbrales de Daños Económicos de las Plagas. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC), Instituto de Nacional Tecnológico (INATEC) y Proyecto de Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central (SICA-ZAMORANO-TAIWÁN). Honduras, Centroamérica. Pág. 50. <http://hdl.handle.net/11036/4123>

Delgado-Álvarez, A., Castillo-Reyes, N., & Mirabal-Acosta, L. (2022). Densidad poblacional de insectos fitófagos asociados al frijol cultivado en periodo temprano y tardío. *Cultivos Tropicales*, 43(2), e01-e01.
<https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1652>

FAOSTAT. (2022). Food and Agricultural Organization of United Nations, Rome, Italy. In: <http://faostat.fao.org>

Boudet, A., Boicet, T., & Oduardo, R. (2015). Rendimiento y sus componentes en variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de sequía en Río Cauto, Granma. *Centro Agrícola* 42(3): 59-66
<http://cagricola.uclv.edu.cu/index.php/es/volumen-42-2015/>

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>

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

López, J., Torres, N., Saldivar, R., Reyes, I., & Argüello, B. (2016). Técnicas para evaluar germinación, vigor y calidad fisiológica de semillas sometidas a dosis de nanopartículas. *Centro de Investigación en Química Aplicada (CIBQ)*, 129-140
<https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1025/334>

- Cutié, V. C., González I., G., Fonseca, C. R., Pérez, R., Martínez, M., García, A., Leiva, L., & Velazquez, B., 2023. Centro del Clima Instituto de Meteorología Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente República de Cuba. Boletín de la Vigilancia del Clima. 35(11), ISSN-1029-2047. <file:///D:/2024/Boletin%20clima%20Cuba%202023.pdf>
- Martirena-Ramírez, A., Veitía, N., Rivero, L., Torres, D., García, L. R., Collado, R., & Ramírez-López, M. (2018). Respuesta de líneas de *Phaseolus vulgaris* L. en época de siembra tardía. *Biotecnología Vegetal*, 18(2). <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/651>
- MEDINA, M. D. J., MORA, L., EGIDO, R., FERNÁNDEZ, G., FERNANDEZ, Q., VALDÉS, R., ... & Cárdenas, M. (2015). Nuevas variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) para la Empresa Agropecuaria “Valle del Yabú”, Santa Clara, Cuba. *Centro Agrícola*, 42(4), 89-91. <http://cagricola.uclv.edu.cu>
- 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
- 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>
- 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
- Lamz, A., Cárdenas, R. M., Ortiz, R., Eladio, L. & Sandrino, A. (2017). Evaluación preliminar de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) promisorios para siembras tempranas en Melena del Sur. *Cultivos Tropicales*. <http://www.scielo.sld.cu>
- 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>
- 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>

Bernal López, L. A., & Amaya Castaño, G. C. (2023). Autonomía, soberanía y seguridad alimentaria de los pueblos. La custodia de semillas de las casas comunitarias de la Red de Mercados Agroecológicos Campesinos del Valle del Cauca. *Revista Guillermo de Ockham*, 21(2).
<https://revistas.usb.edu.co/index.php/GuillermoOckham/article/view/6067>

Gomes Basso Los, F., Fereira Zielinski, A. A., Wojeicowski, J. P., Nogueira, A., & Mottin Demiate, I. (2018). Beans (*Phaseolus vulgaris* L.): whole seeds with complex chemical composition. *Current Opinion in Food Science*, 19, 63-71.
<https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.01.010>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 2018. El cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria.
<https://www.fao.org/climatechange/16615-05a3a6593f26eaf91b35b0f0a320cc22e.pdf>

Kayongo, S. Y. & Andersson, P. (2014). Farmer participatory evaluation of bean (*Phaseolus vulgaris* L) varieties for seed production in Tesokaramoja Sub Region, Uganda. 2 (3).
<https://www.researchgate.net>

Karim, F., Yasir, M., Afzal, O., Ahmed, M. & Nawaz, A. (2014). Agro-morphological evaluation of some exotic common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes under rainfed conditions of islamabad, pakistan. *Pak. J. Bot.*, 46 (1), 259-264.
<https://www.researchgate.net>