



Avances
ISSN: 1562-3297
cvg@ciget.vega.inf.cu
Instituto de Información Científica y Tecnológica
Cuba

Rendimiento de cultivares de frijol común en dos localidades de Pinar del Río

Carrodegas Díaz, Sergio; Santana Baños, Yoerlandy; Linares Camejo, Andrés
Rendimiento de cultivares de frijol común en dos localidades de Pinar del Río
Avances, vol. 23, núm. 4, 2021
Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637869393003>

Rendimiento de cultivares de frijol común en dos localidades de Pinar del Río

Yield of common bean cultivars in two localities of Pinar del Río

Sergio Carrodegua Díaz
Facultad Ciencias Forestales y Agropecuarias,
Departamento Ciencias Agropecuarias, Cuba
sergioc@upr.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0003-2139-4531>

Yoerlandy Santana Baños
Facultad Ciencias Forestales y Agropecuarias,
Departamento Ciencias Agropecuarias, Cuba
yoerlandy@upr.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0003-3793-7828>

Andrés Linares Camejo
Delegación Municipal de la Agricultura, Sandino, Cuba
jdpto-agropec@dlgsa.pri.minag.gob.cu

 <https://orcid.org/0000-0001-7476-9494>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637869393003>

Recepción: 19 Mayo 2021
Aprobación: 21 Septiembre 2021

RESUMEN:

Con el objetivo de evaluar el rendimiento de cuatro cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos localidades de Pinar del Río, Cuba, se establecieron experimentos de campo en San Juan y Martínez y Sandino, sobre suelos Ferralítico Amarillento y Arenosol respectivamente. Se emplearon los cultivares BAT 304, CUL 156, Buenaventura y Delicias 364. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre las interacciones cultivar localización, con menor variabilidad al cambio de ambiente en CUL 156 y BAT 304; sin embargo, el rendimiento agrícola se incrementó en más de 35 % con CUL 156 y Buenaventura, respecto al testigo de producción comercial BAT 304, los que superaron el 70 % de su potencial genético en San Juan y Martínez y Sandino, respectivamente. Los índices de legumbres llenas expresaron medias superiores en Sandino, con diferencias más acentuadas en Buenaventura y Delicias 364 que justifican el rendimiento diferenciado de estos entre localidades.

PALABRAS CLAVE: rendimiento, var. Buenaventura, var. CUL 156, legumbre, *Phaseolus vulgaris*.

ABSTRACT:

With the objective of evaluate the yield of four cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in two localities of Pinar del Río, Cuba, field experiments were established in San Juan y Martínez and Sandino, on Ferralitic Yellowish and Arenosol soils respectively. The cultivars BAT 304, CUL 156, Buenaventura and 'Delicias 364' were used. The results showed significant differences between the local cultivar interactions, with less variability to the change of environment in CUL 156 and BAT 304; however, agricultural yield increased by more than 35 % with CUL 156 and Buenaventura, with respect to the commercial production control BAT 304, which exceeded 70 % of their genetic potential in San Juan y Martínez and Sandino, respectively. The indices of full legumes expressed higher means in Sandino, with more pronounced differences in Buenaventura and Delicias 364 that justify the differentiated performance of these between localities.

KEYWORDS: yield, var. Buenaventura, var. CUL 156, legume, *Phaseolus vulgaris*.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye un cultivo de gran importancia entre las leguminosas de granos (Estrada et al., 2016; Calero et al., 2018). Su producción y consumo ocupan un lugar cimero, a escala mundial y nacional, entre las especies dedicadas a la alimentación humana (Santana et al., 2020)

La producción mundial de este cultivo alcanza las 30,4 millones de toneladas y entre los países mayores productores se encuentran la India, Myanmar, Brasil, Estados Unidos, China, Tanzania, México y Uganda (FAO, 2018). En Cuba se cosecharon unas 73 mil hectáreas de frijoles en 2020 con una producción total de 65 mil toneladas y rendimiento agrícola promedio de 0,89 t. ha⁻¹ (ONEI, 2021), que no satisfacen las demandas debido a la elevación del nivel de consumidores y el cambio climático (Martínez et al., 2017; Hernández-Ochandía et al., 2018; Domínguez et al., 2019).

Para contrarrestar las variaciones climáticas y otros factores que afectan este cultivo, son de vital importancia los estudios de regionalización dada la interacción genotipo-ambiente que se produce en *P. vulgaris* (Martínez et al., 2019), pues garantizan la selección de cultivares con mayor expresión de su rendimiento potencial en condiciones agroclimáticas locales de producción; sin embargo, son insuficientes los ensayos con ese fin en localidades de Pinar del Río, Cuba, a pesar de que más del 85 % de las siembras se concentran en cultivares negros (ONEI, 2019) y alcanzan una generalización popular que subestima la interacción genotipo-ambiente.

En correspondencia con lo anteriormente expuesto, se planteó como objetivo evaluar el rendimiento de cuatro cultivares de frijol común en condiciones edafoclimáticas de “San Juan y Martínez” y “Sandino”, Pinar del Río, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se desarrollaron en el período de noviembre 2017 a febrero 2018, en localidades de San Juan y Martínez (SJM, 22°18'13" N y 83°47'39" O) y Sandino (SDN, 22°02'95" N y 84°21'22" O), Pinar del Río, Cuba. El suelo de las localidades se clasificó como Ferralítico Amarillento (pH(KCl)= 5,10 y MO= 1,84 %) y Arenosol (pH(KCl)= 4,71 y MO= 1,51 %), respectivamente, según la clave de clasificación de suelos de Cuba (Hernández et al., 2015).

Las condiciones climáticas durante los ensayos en San Juan y Martínez (Figura 1A) y Sandino (Figura 1B), se caracterizaron por temperaturas medias de 22,9 °C y 23,3 °C, humedad relativa de 77,9 % y 75,9 % y precipitaciones acumuladas de 150,5 mm y 142,5 mm, según los datos de las Estaciones Meteorológicas No. 314 (SJM) y No. 313 (SND) del Centro Meteorológico de Pinar del Río para el período de los ensayos.

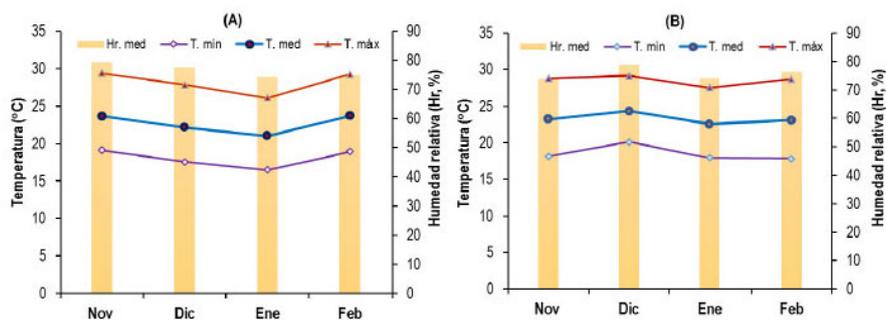


Figura 1. Valores promedios de temperatura mínima, media, máxima y humedad relativa en las localidades estudiadas. **Leyenda:** San Juan y Martínez (A) y Sandino (B).

Elaboración propia.

Se emplearon cuatro cultivares (tratamientos) de frijol común (Tabla 1), distribuidos en un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas. La superficie cultivada, en cada localidad, fue de 450 m² con unidades experimentales de 28 m².

Se garantizó uniformidad en el manejo del cultivo en ambas localidades. La siembra se realizó de forma manual, a distancia de 0,60 m entre surcos y 0,07 m entre plantas. Toda las atenciones culturales se realizaron

según lo establecido en la guía técnica para el cultivo del frijol en Cuba (Faure et al., 2013). La fertilización se ejecutó a una dosis de $0,4 \text{ t ha}^{-1}$ con la fórmula 12-6-16-3 (N-P-K-Mg), al momento de la siembra, y una aplicación foliar de FitoMas-E® ($1,5 \text{ L ha}^{-1}$) previo a la floración. Para el riego se empleó el método superficial por surco.

Tabla 1. Características de los cultivares del frijol común utilizados. **Leyenda:** *Testigo de producción comercial.

| Cultivares | Color | Tipo de crecimiento | Rendimiento Potencial (t ha^{-1}) |
|----------------|-------|-------------------------|---|
| 'BAT 304' * | Negro | Indeterminado postrado | 2,84 |
| 'CUL 156' | Negro | Indeterminado arbustivo | 3,17 |
| 'Buenaventura' | Rojo | Indeterminado arbustivo | 2,93 |
| 'Delicias 364' | Rojo | Indeterminado arbustivo | 2,80 |

Faure et al. (2013).

Las evaluaciones del rendimiento y sus componentes se realizaron al momento de la cosecha. Se seleccionaron 10 plantas al azar por réplica en cada cultivar. Las variables analizadas fueron: número de legumbres por planta (u), número de semillas por legumbre (u), masa promedio por legumbre (g) y masa de 100 semillas (g), con una balanza técnica digital OHUS Adventurer® Pro. (precisión 0,01 g), índice de legumbres llenas (%)-valorado como proporción de legumbres por planta con cuajado de semillas $\geq 60 \%$ -y rendimiento agrícola (t ha^{-1}). Para estimar este último, se cosecharon 6 m^2 del centro en cada réplica, se trillaron las plantas y se secaron los granos hasta el 14 % de humedad.

Con los datos obtenidos en los experimentos, se procedió a comprobar los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza mediante las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Levene, respectivamente. Se aplicó análisis de varianza y prueba de Tukey para la comparación de medias, con un nivel de confianza del 95 % ($p \leq 0,05$). Se empleó el programa estadístico Minitab® 17.01.0 para Windows (Minitab, 2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre las interacciones cultivar localidad para los componentes de rendimiento del cultivo (Tabla 2) y representan en Pinar del Río, Cuba, el primer informe que aborda la interacción genotipo ambiente para los cultivares y localidades en cuestión.

Tabla 2. Efecto de la interacción cultivar localidad en los componentes de rendimiento.

Leyenda: letras distintas en una misma columna indica diferencias significativas (Tukey $p \leq 0,05$); SJM= San Juan y Martínez; SDN= Sandino; LP= legumbres por planta (u); SL= Semillas por legumbre (u); ML= Masa por legumbre (g); MSL= Masa de semillas por legumbre (g); M100S= Masa de cien semillas (g); Esx= Error estándar de la media.

| Localidades | Cultivares | LP | SL | ML | MSL | M100S |
|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| SJM | 'BAT 304' | 10,00 c | 4,90 c | 1,04 d | 0,80 cd | 16,72 c |
| | 'CUL 156' | 15,29 a | 7,32 a | 1,48 a | 1,31 a | 17,79 bc |
| | 'Buenaventura' | 12,67 b | 4,99 bc | 1,55 a | 1,25 a | 22,92 a |
| | 'Delicias 364' | 10,71 c | 5,50 b | 1,29 bc | 1,06 b | 19,44 b |
| SDN | 'BAT 304' | 8,17 d | 5,36 bc | 1,12 cd | 0,83 cd | 15,56 c |
| | 'CUL 156' | 14,50 a | 7,41 a | 1,40 ab | 1,32 a | 17,81 bc |
| | 'Buenaventura' | 10,88 c | 4,13 d | 1,27 bc | 0,93 c | 22,44 a |
| | 'Delicias 364' | 10,18 c | 4,65 cd | 1,01 d | 0,78 d | 16,78 c |
| <i>Esx.</i> | | <i>0,27</i> | <i>0,12</i> | <i>0,03</i> | <i>0,03</i> | <i>0,39</i> |

Elaboración propia.

Se apreció una tendencia a estabilidad entre localidades en los componentes de rendimiento de los cultivares negros (CUL 156 y BAT 304); mientras que, los cultivares rojos (Buenaventura y Delicias 364) tuvieron una variación superior a 25 % en algunos componentes, confirmándose el impacto de la interacción genotipo ambiente en los indicadores productivos del cultivo (Odeseye et al., 2018; Martínez et al., 2019). Al respecto, Martínez et al. (2020) también comprobaron la fuerte interacción entre los cultivares estudiados con localidades y otros aspectos ambientales físicos y biológicos imperantes en Villa Clara, Cuba.

Adicionalmente, varios autores informan diferencias significativas entre cultivares de frijol común para los componentes de rendimiento (Izquierdo et al., 2018; Romero et al., 2019; Lima et al., 2020). El número de legumbres promedio por planta arrojó, en ambas localidades, valores significativamente superiores en el cultivar CUL 156 (>14); mientras que, 'Buenaventura' y BAT 304 tuvieron mejor respuesta en la localidad San Juan y Martínez. Estudios realizados con cultivares de frijol común en la localidad Los Palacios, Cuba, en igual fecha de siembra, superaron las 20,0 legumbres por planta con CUL 156 (Maqueira et al., 2017). Además, varios autores informan que un mayor número de legumbres por plantas es clave para la producción del cultivo debido a su aporte al rendimiento agrícola (Zilio et al., 2011; Delgado et al., 2013; De la Fé et al., 2016).

El número de semillas por legumbre fue superior en el cultivar CUL 156, con medias similares en las dos localidades, aunque de manera general los valores obtenidos se correspondieron con el tamaño de la semilla de los cultivares y se apreció que la variabilidad de este componente estuvo influenciada por el desarrollo del cultivo en interacción con las condiciones agroclimáticas. Otros resultados obtenidos en localidades cubanas informaron entre 3,0 y 4,0 semillas por legumbre con el cultivar Buenaventura (Calero et al., 2018) y valores inferiores a 4,0 semillas por legumbre con CUL 156, en la misma fecha de siembra (Maqueira et al., 2017), aunque demostraron que la variación de esta influyó sobre este componente.

La masa promedio por legumbre y masa de semillas por legumbre expresaron valores similares entre localidades en los cultivares BAT 304 y CUL 156; mientras que, Buenaventura y Delicias 364 alcanzaron medias estadísticamente superiores en Sandino. Los mejores resultados de estos componentes se obtuvieron con CUL 156, en ambas localidades, y Buenaventura en San Juan y Martínez, localidad donde los cultivares Buenaventura y Delicias 364 excedieron más de 20 % los valores de masas obtenidos en "Sandino".

La masa de 100 semillas superó los 22 g con el cultivar Buenaventura en las dos localidades y arrojaron diferencias significativas sobre los valores obtenidos en las demás interacciones, donde se alcanzaron valores inferiores a los establecidos para los cultivares BAT 304 (21 g), CUL 156 (20 g) y Delicias 364 (20 g en este descriptor (Faure et al., 2013). Otros autores obtuvieron medias superiores a 20 g en Buenaventura (Calero et al., 2018) y entre 17,6 y 19,2 g en CUL 156 (Maqueira et al., 2017).

El rendimiento agrícola estimado arrojó diferencias entre las medias de las interacciones cultivar localidad (Figura 2). El cultivar CUL 156 en las dos localidades y 'Buenaventura' en Sandino, excedieron más de 35 % el rendimiento del testigo de producción comercial BAT 304, aunque todas las interacciones, con excepción de Delicias 364 en San Juan y Martínez, alcanzaron rendimiento agrícola superior a lo informado en las estadísticas de Cuba (1,09 t ha⁻¹) para el frijol común (ONEI, 2019).

Rendimientos superiores a 1,5 t ha⁻¹, con los cultivares estudiados, se obtuvieron en otras localidad de Pinar del Río y Villa Clara, Cuba, en igual fecha de siembra (Izquierdo et al., 2018; Martínez et al., 2020); sin embargo, BAT 304 excedió las 2,0 t ha⁻¹ en localidades de Matanzas, Cuba (Domínguez et al., 2019).

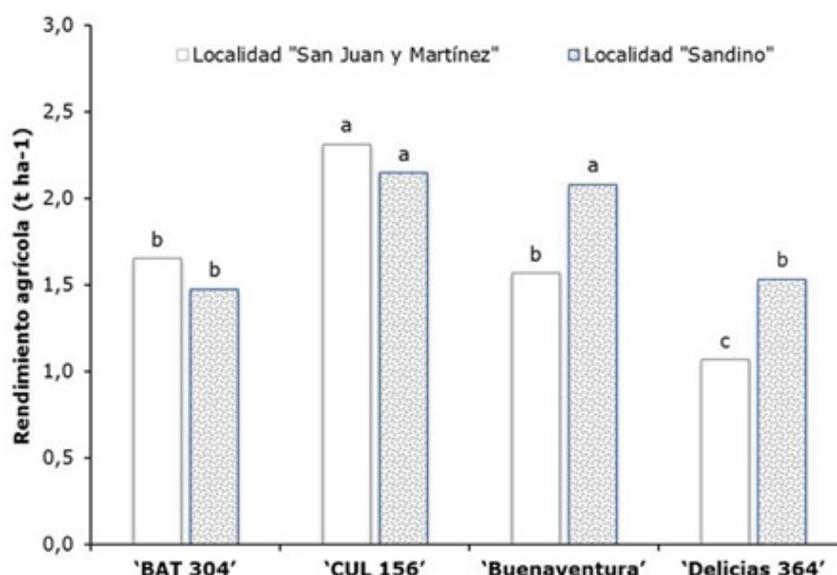


Figura 2. Efecto de la interacción cultivar localidad en el rendimiento agrícola del cultivo.

Leyenda: letras distintas en las barras indican diferencias significativas (Tukey $\leq 0,05$).

Elaboración propia.

También se destaca que los cultivares BAT 304 y CUL 156 presentaron rendimientos similares frente al cambio de ambiente de cultivo, aspecto de vital importancia en la conservación de los recursos fitogenéticos; sin embargo, los valores de Buenaventura y Delicias 364 en Sandino excedieron 32 % los de San Juan y Martínez, resultado que contrasta con los valores expresados por estos cultivares en los componentes de rendimiento (Tabla 2), pues evidenciaron una tendencia a incrementarse en la localidad San Juan y Martínez, aunque el incremento nunca superó el 35 %, proporción que parece no determinar diferencias en la expresión del rendimiento agrícola.

La diferencia entre localidades para el rendimiento agrícola de Buenaventura y Delicias 364 podría estar relacionada con el índice de legumbres llenas (Figura 3), ya que los valores obtenidos en Sandino superaron los de San Juan y Martínez en 39 % y 56 %, respectivamente, independientemente de las diferencias estadísticas entre las interacciones. Este comportamiento sugiere que los cultivares referidos garantizaron mayor proporción de fotoasimilados para la formación de semillas en Sandino, pues disminuye la competencia por su distribución y acumulación como consecuencia de la menor formación de estructuras vegetativas y reproductivas en las plantas de esta localidad (Cardona et al., 2013), lo que pudiera tener un

efecto proporcional en la productividad agrícola del cultivo. Futuros ensayos deberán profundizar en los índices de cosecha de los cultivares en interacción con las localidades estudiadas.

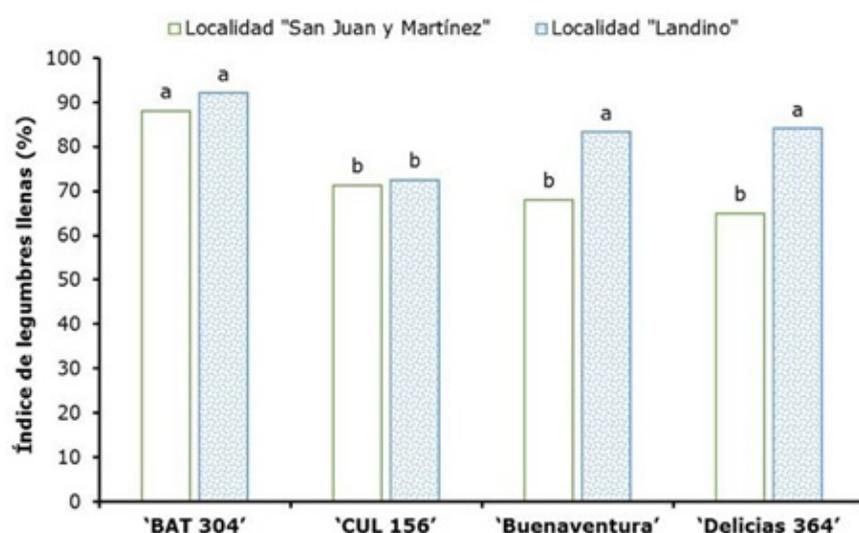


Figura 3. Efecto de la interacción cultivar localidad en el índice de legumbres llenas.
Leyenda: letras distintas en las barras indican diferencias significativas (Tukey $p \leq 0,05$).
 Elaboración propia.

Los mejores rendimientos obtenidos con los cultivares CUL 156 y Buenaventura (Figura 2), mismos que superaron el 70 % de su rendimiento potencial (Tabla 1) en San Juan y Martínez y Sandino, respectivamente, son de gran importancia en la producción de granos y para la selección de escenarios destinados a la producción de semillas, se conoce que, en la mayoría de las zonas productoras de frijol común, los rendimientos potenciales nunca son alcanzados (Domínguez et al., 2016).

CONCLUSIONES

Se evidenciaron diferencias entre las interacciones cultivar localidad para todas las variables analizadas, aunque la menor variabilidad al cambio de ambiente se presentó en CUL 156 y BAT 304; sin embargo, se obtuvieron mejores rendimientos con CUL 156 y Buenaventura, los que excedieron 35 % el rendimiento agrícola del testigo de producción comercial BAT 304 y superaron el 70 % de su potencial genético, San Juan y Martínez y Sandino respectivamente.

Los índices de legumbres llenas expresaron medias superiores en Sandino, con diferencias más acentuadas en Buenaventura y Delicias 364 que justifican el rendimiento diferenciado de estos entre localidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calero, A., Castillo, Y., Quintero, E., Pérez, Y. & Olivera, D. (2018). Efecto de cuatro densidades de siembra en el rendimiento agrícola del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista de la Facultad de Ciencias*, 7(1), 88–100. <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cien.c.v7n1.67773>
- Cardona-Ayala, C., Araméndiz-Tatis, H. & Jarma-Orozco, A. (2013). Variabilidad genética en líneas de frijol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Revista Agronomía*, 21(2), 7- 18.
- De La Fé, C.F., Lamz, A., Cárdenas, R.M. & Hernández, J. (2016). Respuesta agronómica de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de reciente introducción en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 37(2), 102-107, <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2.992.2805>

- Delgado, H., Pinzón, E.H., Blair, M. & Izquierdo, P.C. (2013). Evaluación de líneas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de retrocruce avanzado entre una accesión silvestre y Radical Cerinza. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 16(1), 79-86.
- Domínguez, A., Darias, R., Martínez, Y. & Alfonso, E. (2019). Tolerancia de variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a condiciones de sequía en campo. *Centro Agrícola*, 46(3), 22-29.
- Domínguez, A., Martínez, Y., Pérez, Y., Fuente, L., Darias, R., Sosa, M., . . . & Sosa, D. (2016). Comportamiento de variedades cubanas y venezolanas de frijol común, cultivados en condiciones de sequía. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(20), 68-75.
- Estrada, W., Jerez, E., Nápoles, M.C., Sosa, A., Maceo, Y.C. & Cordoví, C. (2016). Respuesta de cultivares de frijol a la sequía utilizando diferentes índices de selección. *Cultivos Tropicales*, 37(3), 79-84, [http:// dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.5.181.2082](http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.5.181.2082)
- FAO. (2018). *FAOSTAT*. Roma, Italia, <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- Faure, B., Benítez, R., León, N., Chaveco, O. & Rodríguez, O. (2013). *Guía técnica para el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.)*. Cuba: ACTAF, Editora Agroecológica. 35 p.
- Hernández, A., Pérez, J.M., Bosch, D. & Castro, N. (2015). Clasificación de los suelos de Cuba 2015. Mayabeque, Cuba: Ediciones INCA. 93 p.
- Hernández-Ochandía, D., Rodríguez, M.G., Miranda, I., Moreno, E., Castro, I. & Peteira, B. (2018). Reproducción y efecto nocivo de *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood en *Phaseolus vulgaris* L. #C-C-25-9'. *Revista Protección Vegetal*, 33(2), 1- 7.
- Izquierdo, M., Santana, Y., García, A., Carrodegua, S., Aguiar, I., Ruiz, M., . . . & Monrabal, L. (2018). Respuesta agronómica de cinco cultivares de frijol común en un agroecosistema del municipio Consolación del Sur. *Centro Agrícola*, 45(3), 11-16.
- Lima, A.R.S., Silva, J.A.S., Santos, C.M.G. & Capristo, D.P. (2020). Agronomic performance of common bean lines and cultivars in the Cerrado/Pantanal ecotone region. *Research, Society and Development*, 9(7), 1-19. [http:// dx.doi.org/10.33448/rsd- v9i7.3666](http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3666)
- Maqueira, L.A., Rojan, O., Pérez, S.A. & Torres, W. (2017). Crecimiento y rendimiento de cultivares de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.) en la localidad de Los Palacios. *Cultivos Tropicales*, 38(3), 58-63.
- Martínez, L., Maqueira, L.A., Nápoles, M.C. & Núñez, M. (2017). Efecto de bioestimulantes en el rendimiento de dos cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) biofertilizados. *Cultivos Tropicales*, 38(2), 113-118.
- Martínez, S.J., Gil, V.D., Rodríguez, G., Quintero, E. & Colás, A. (2020). Regionalización de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia Villa Clara. *Centro Agrícola*, 47(4), 5-11.
- Martínez, S.J., Rodríguez, G., Cárdenas, M., García, O. & Colás, A. (2019). Respuesta morfofisiológica de cuatro cultivares de *Phaseolus vulgaris* en dos tipos de suelo. *Centro Agrícola*, 46(2), 46-57.
- MINITAB. (2015). Minitab 17: getting started with Minitab 17. Minitab Inc, Pennsylvania. 87p.
- Odeseye, A.O., Amusa, N.A., Ijagbone, I.F., Aladele, S.E. & Ogunkanmi, L.A. (2018). Genotype by environment interactions of twenty accessions of cowpea (*Vigna unguiculata*) across two locations in Nigeria. *Annals of Agrarian Science*, 16, 481-489.
- ONEI. (2019). Anuario Estadístico de Cuba 2018. Capítulo 9: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. República de Cuba. <http://www.onei.cu>
- ONEI. (2021). Anuario Estadístico de Cuba 2020. Capítulo 9: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. República de Cuba. <http://www.onei.cu>
- Romero, C.S., López, C., Kohashi, J., Miranda, S., Aguilar, V.H. & Martínez, C.G. (2019). Cambios en el rendimiento y sus componentes en frijol bajo riego y sequía. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(2), 351-364. [https:// doi.org/10.29312/ remexca.v10i2.1607](https://doi.org/10.29312/remexca.v10i2.1607)
- Santana, Y., del Busto, A., Carrodegua, S., Izquierdo, R. & Rodríguez, M.G. (2020). Efecto de *Meloidogyne* spp. sobre el desarrollo vegetativo de tres cultivares de *Phaseolus vulgaris* L. *Revista Protección Vegetal*, 35(2), e08.

Zilio, M., Medeiros, C.M., Arruda, C., Pires, J.C. & Miquelluti, D.J. (2011). Contribuição dos componentes de rendimento na produtividade de genótipos crioulos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Ciência Agronômica*, 42(2), 429–438.