

COMUNICACIÓN BREVE

Regionalización de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia Villa Clara

Regionalization of the common bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.) in the Villa Clara province

Silvio de Jesús Martínez Medina* , Victor Daniel Gil Díaz , Gudelia Rodríguez Valdés , Edilio Quintero Fernández , Ariany Colás Sánchez 

¹ Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 08/06/2020
Aceptado: 14/09/2020

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no existir conflictos de intereses.

AUTOR PARA CORRESPONDENCIA

Silvio de Jesús Martínez Medina
silviiod@uclv.edu.cu



RESUMEN

Se realizaron estudios de regionalización con el objetivo de determinar la respuesta de los rendimientos agrícolas de treinta cultivares comerciales de frijol común en cuatro regiones edafoclimáticas y tres épocas de siembra en tres municipios de la provincia Villa Clara. A partir de la siembra de jardines de cultivares por cada región, fueron estudiados 30 cultivares comerciales. Estos fueron seleccionados teniendo en cuenta el rendimiento agrícola e incidencia de plagas. En el estudio se recomendaron un total de nueve cultivares por cada época de siembra y zona edafoclimática. De los treinta cultivares estudiados, quince mostraron su mayor rendimiento agrícola en las diferentes zonas edafoclimáticas y épocas de siembra. Se identificaron cuatro cultivares con potenciales de rendimiento agrícola sobresalientes bajo condiciones diferentes (CUL 156, Milagro Villareño, Delicias-364, La Cuba 154), y otras cuatro que también mostraron respuestas positivas en tres de las zonas estudiadas (BAT-304, CIAP-7247, CIAP-24, Quivicán).

Palabras Clave: épocas de siembra, rendimiento agrícola

ABSTRACT

Regionalization studies were carried out in order to determine the response of the agricultural yields of thirty commercial cultivars of common bean in four edaphoclimatic regions and three sowing seasons in three municipalities of the

Villa Clara province. From the sowing of cultivar gardens for each region, 30 commercial cultivars were studied. These were selected taking into account agricultural yield and incidence of pests. In the study, a total of nine cultivars were recommended for each sowing season and edaphoclimatic zone. Of the thirty cultivars studied, fifteen showed their highest agricultural yield in the different edaphoclimatic zones and planting seasons. Four cultivars with outstanding agricultural yield potentials were identified under different conditions (CUL 156, Milagro Villareño, Delicias-364, La Cuba 154), and four others that also showed positive responses in three of the zones studied (BAT-304, CIAP-7247, CIAP-24, Quivicán).

Key words: sowing times, agricultural yield

El proyecto Agrocadenas como programa de apoyo al fortalecimiento de cadenas agroalimentarias a nivel local, constituyó una iniciativa de la cooperación internacional, que promovió el desarrollo de las cadenas de valor de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.), la leche y la carne vacuna en 13 municipios de Cuba (MINAG, 2015 a y b). Estos estudios en sus inicios se dirigieron al establecimiento de la estrategia de desarrollo para cada una de las cadenas, a partir del diagnóstico participativo que estableció las directrices de trabajo. Las acciones relacionadas con la cadena del frijol común se dirigieron a los estudios de regionalización de cultivares de esta leguminosa, a partir de los bajos rendimientos agrícolas (entre 0,8 y 1,0 t ha⁻¹), la no utilización de semillas con categoría registrada o certificada de los cultivares de mejor respuesta en cada localidad y época de siembra. Estas brechas de la cadena en el área, se identificaron mediante el proceso de diagnóstico y se estableció una estrategia para incrementar el rendimiento agrícola por encima de 1,0 t ha⁻¹ (MINAG, 2015 a y b). Los estudios se encaminaron a determinar la respuesta de los rendimientos agrícolas de treinta cultivares comerciales de frijol común en cuatro regiones edafoclimáticas y tres épocas de siembra en tres municipios de la provincia Villa Clara.

El estudio de regionalización se realizó durante la campaña 2017-2018, en cuatro regiones edafoclimáticas, ubicadas en los municipios de Santa Clara (suelo Pardo mullido medianamente lavado), Placetas (suelo Pardo mullido carbonatado) y Remedios (suelo Ferralítico rojo compactado y suelo Pardo

mullido carbonatado), todos pertenecientes a la provincia Villa Clara. A partir de la siembra de jardines de cultivares por cada región, fueron estudiados un total de 30 cultivares comerciales. Estos se seleccionaron a partir de su rendimiento agrícola, incidencia de plagas y la preferencia de los productores líderes de las zonas de estudios, quienes de conjunto con el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), perteneciente a la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, condujeron los experimentos. Fueron seleccionados para su extensión, aquellos cultivares con mayores rendimientos agrícolas y a su vez estables en todas las épocas de siembra, los cuales se denominaron cultivares recomendados. El estudio se realizó en cuatro zonas edafoclimáticas, de tres municipios de Villa Clara (Tabla 1).

La respuesta de las plantas de los cultivares variaron en dependencia de la región edafoclimática y la época de siembra. En la zona 1 los resultados demuestran que la mayoría de los cultivares mostraron un alto potencial en las distintas épocas de siembra y campañas estudiadas (Tabla 2). Los mayores rendimientos agrícolas en los cultivares con semillas de testa negra fueron registrados por BAT-304, el cual en todas las épocas de siembra mostró los mejores valores en dicho indicador, siempre con diferencias estadísticas significativas con el resto. El análisis de las épocas de siembra, revela que los cultivares CIAP-7247 y CUL 156, tienen una respuesta estable en la zona de estudio, fundamentalmente en las épocas de siembra temprana, período en el que superan numéricamente y con diferencias estadísticas

Tabla 1. Ubicación de las zonas edafoclimáticas y municipios donde se desarrolló el estudio

Zona	Municipio	Entidad	Tipo de suelo
1	Santa Clara	Unidad Empresarial de Base (UEB) "Pirey"	PMML
2	Placetas	Cooperativa de Créditos y Servicios "Lino del Río"	PMC
3	Remedios	Cooperativa de Créditos y Servicios "Celestino Gutiérrez"	PMC
4	Remedios	Granja Agropecuaria "Liberación de Remedios"	FRC

Leyenda: (PMML) suelo Pardo mullido medianamente lavado, (PMC) Suelo Pardo mullido carbonatado, (FRC) suelo Ferralítico rojo compactado

significativas al cultivar Milagro Villareño, el cual al comparar con el resto de los cultivares antes citados expresa los rendimientos agrícolas más bajos en todas las épocas de siembra.

En el grupo de cultivares de color rojo se obtuvieron resultados estables en el rendimiento agrícola, fundamentalmente en Delicias-364 y Guamá-23, los cuales mostraron los mejores acumulados, siempre con diferencias estadísticas significativas en todas las épocas de siembra. Es de destacar que Velasco Largo alcanzó rendimientos similares en la época de siembra temprana, lo cual hace que unido al Guamá-23, sea recomendado, teniendo en cuenta su hábito de crecimiento Tipo I (determinado arbustivo), que facilita la cosecha mecanizada, dada la disponibilidad de máquinas cosechadoras existentes en la Empresa Agropecuaria "Valle del Yabú", a la

cual pertenece la UEB donde se realizó el estudio. Por otra parte, en los cultivares de semillas de color blanco y crema los rendimientos agrícolas más elevados fueron expresados por La Cuba 154 y Quivicán con diferencias significativas con el resto de los cultivares de ese color de la testa.

En el estudio de los cultivares en la zona 2, se demostró que dentro del grupo de los de semillas de color negro los mayores rendimientos agrícolas fueron alcanzados por BAT-304, en las épocas de siembra temprana e intermedia con 2,70 y 2,93 t ha⁻¹ respectivamente (Tabla 3). En los cultivares con semillas de color rojo no existieron diferencias estadísticas significativas, ni en las diferentes épocas de siembra entre los cultivares Delicias-364, CIAP-24 y CUFIG-110 y estos fueron a su vez significativamente superiores al resto de los

Tabla 2. Rendimiento agrícola de los cultivares recomendados según época de siembra en la zona 1

Cultivar	Rendimiento agrícola (t ha ⁻¹)		
	E.S. Temprana	E.S. Intermedia	E.S. Tardía
BAT-304 (N*)	1,92 a	1,68 ab	1,95 a
CUL 156 (N)	1,89 a	1,75 a	1,85 a
CIAP -7247(N)	2,01 a	1,90 a	1,97 a
Milagro Villareño (N)	1,71 ab	1,58 b	1,85 a
E.E. ± X	1,71±0,30	1,76±0,42	1,67±0,22
Velasco Largo (R)	1,82 a	1,56 a	1,65 a
Guamá -23 (R)	1,83 a	1,75 a	1,52 a
Delicias -364 (R)	1,88 a	1,69 a	1,70 a
E.E. ± X	1,59±0,51	1,70±0,56	1,56±0,20
Quivicán (C)	1,64 b	1,54 b	1,66 b
La Cuba 154 (C)	2,65 a	1,95 a	2,19 a
E.E. ± X	1,67±0,45	1,75±0,46	1,61±0,66

Medias con letras diferentes entre cultivares de un mismo color de la semilla y en una misma fila, difieren por Tukey a p≤ 0,05 (n=3)

Leyenda: (*) - color de la semilla; N - negro; R - rojo; C - crema; E.S. - época de siembra

cultivares con semillas de este color de la testa. Sin embargo, en los cultivares con semillas de color crema, fue notable La Cuba 154, el cual siempre mostró los mayores rendimientos agrícolas, con incrementos superiores al Quivicán, que ascendieron hasta los 2,41 t ha⁻¹ en la época de siembra intermedia. Estos dos cultivares presentaron valores en sus rendimientos agrícolas superiores al resto de los estudiados con semillas de este color.

Al comparar los rendimientos agrícolas de los cultivares en la zona 3, se evidenciaron diferencias entre los cultivares y las épocas de siembra (Tabla 4). Específicamente en aquellos con semillas de color negro, los mejores rendimientos variaron en dependencia de la época de siembra. Los cultivares CUL 156 y Milagro Villareño alcanzaron más de 2,0 t ha⁻¹, en las épocas de siembra intermedia y tardía. Entre los cultivares de semillas de color rojo, los mayores rendimientos agrícolas en todas las épocas de siembra los alcanzó el cultivar Buenaventura, mientras CIAP-24 y Delicias-364 también alcanzaron valores en este indicador significativamente superiores al resto de los cultivares que se estudiaron de este tipo. Por otra parte, los cultivares con semillas de color blanco y crema obtuvieron los mayores incrementos en esta zona edafoclimática,

específicamente en el cultivar La Cuba 154 con rendimientos agrícolas de 2,39 t ha⁻¹, superiores en 45% al cultivar Lewa en la época de siembra tardía, a su vez estos cultivares alcanzaron valores en esta variable significativamente superiores al resto de los estudiados dentro de este grupo.

En la zona 4, los rendimientos agrícolas de los cultivares estudiados estuvieron asociadas al color de la semilla y la época de siembra (Tabla 5). Dentro de los de semilla de color negro no se observaron diferencias estadísticas significativas en las épocas de siembra, siendo el cultivar con mayores valores en este indicador el CIAP - 7247 siempre con resultados superiores al resto. Entre los cultivares de color rojo no existieron diferencias estadísticas significativas, en ninguna de las épocas de siembra entre los cultivares Delicias-364, CIAP-24 y Buenaventura. Los cultivares La Cuba 154 (entre 1,95 y 2,65 t ha⁻¹) y Quivicán (1,54 y 1,66 t ha⁻¹) alcanzaron bajo estas condiciones edafoclimáticas rendimientos agrícolas significativamente superiores en las tres épocas de siembra. Este análisis de las respuestas de los diferentes cultivares, permite concluir que, si se seleccionan los cultivares recomendados para cultivarse en similares condiciones edáficas y

Tabla 3. Rendimiento agrícola de los cultivares recomendados según época de siembra en la zona 2

Cultivar	Rendimiento agrícola (t ha ⁻¹)		
	E.S. Temprana	E.S. Intermedia	E.S. Tardía
BAT-304 (N*)	2,70 a	2,93 a	1,80 a
CUL 156 (N)	1,88 b	2,11 b	1,85 a
CUFIG - 48 (N)	1,85 bc	2,07 bc	1,83 a
Milagro Villareño (N)	1,58 c	1,73 c	1,69 a
E.S. ± X	1,69±0,30	1,81±0,32	1,71± 0,2
Delicias - 364 (R)	1,61 a	1,72 a	1,75 a
CIAP - 24 (R)	1,58 a	1,73 a	1,99 a
CUFIG - 110 (R)	1,68 a	1,72 a	1,75 a
E.S. ± X	1, 61±0,17	1,61±0,11	1,67±0,21
Quivicán (C)	1,63 b	1,63 b	1,72 b
La Cuba 154 (C)	2,30 a	2,41 a	2,28 a
E.S. ± X	1,68±0,73	1,75±0,82	1,70±0,52

Medias con letras diferentes entre cultivares de un mismo color de la semilla y en una misma fila, difieren por Tukey a $p \leq 0,05$ (n=3)

Legenda: (*) - color de la semilla; N - negro; R - rojo; C - crema; E.S. - época de siembra

Tabla 4. Rendimiento agrícola de los cultivares recomendados según época de siembra en la zona 3

Cultivar	Rendimiento agrícola (t ha ⁻¹)		
	E.S. Temprana	E.S. Intermedia	E.S. Tardía
Cuba C-25-9-N (N*)	1,45 a	1,99 a	1,68 b
CUL 156 (N)	1,85 a	2,25 a	1,89 b
CIAP-7247 (N)	1,74 a	1,85 ab	1,95 b
Milagro Villareño (N)	1,69 a	1,75 b	2,62 a
E.S. ± X	1,66±0,40	1,80±0,5	1,89±1,04
Delicias - 364 (R)	1,80 b	1,83 a	1,73 a
CIAP - 24 (R)	1,95 ab	1,79 a	1,73 a
Buenaventura (R)	2,20 a	1,85 a	1,75 a
E.S. ± X	1,73± 0,40	1,69±0,9	1,68±0,25
Lewa (C)	1,66 b	1,75 b	1,64 b
La Cuba 154 (C)	2,12 a	2,35 a	2,39 a
E.S. ± X	1,68±0,44	1,97±0,6	1,88± 0,72

Medias con letras diferentes entre cultivares de un mismo color de la semilla y en una misma fila, difieren por Tukey a $p \leq 0,05$ (n=3)

Leyenda: (*) - color de la semilla; N - negro; R - rojo; C - crema; E.S. - época de siembra

climáticas a las de la investigación, estas expresarán sus máximos potenciales en los rendimientos agrícolas y por ello, se incrementará la producción de esta leguminosa.

Cultivares recomendables para zonas edafoclimáticas diversas

De treinta cultivares estudiados, quince mostraron su mayor potencial de rendimiento

agrícola en las diferentes zonas edafoclimáticas y épocas de siembra. Entre ellas, podemos reconocer cuatro, que expresaron su máximo potencial en todos los momentos y zonas. El caso de los cultivares de color negro, CUL 156 y Milagro Villareño mostraron buenos resultados en los cuatro jardines establecidos. Le siguen BAT-304 y CIAP-7247, recomendadas para tres de las cuatro zonas. En los cultivares rojos, es notable que Delicias-364 se recomienda para

Tabla 5. Rendimiento agrícola de los cultivares recomendados según época de siembra en la zona 4

Cultivar	Rendimiento agrícola (t ha ⁻¹)		
	E.S. Temprana	E.S. Intermedia	E.S. Tardía
BAT-304 (N*)	2,70 a	2,93 a	1,80 a
CUL 156 (N)	1,88 b	2,11 b	1,85 a
CUEFIG - 48 (N)	1,85 bc	2,07 bc	1,83 a
Milagro Villareño (N)	1,58 c	1,73 c	1,69 a
E.S. ± X	1,69±0,30	1,81±0,32	1,71± 0,2
Delicias - 364 (R)	1,61 a	1,72 a	1,75 a
CIAP - 24 (R)	1,58 a	1,73 a	1,99 a
CUEFIG - 110 (R)	1,68 a	1,72 a	1,75 a
E.S. ± X	1, 61±0,17	1,61±0,11	1,67±0,21
Quivicán (C)	1,63 b	1,63 b	1,72 b
La Cuba 154 (C)	2,30 a	2,41 a	2,28 a
E.S. ± X	1,68±0,73	1,75±0,82	1,70±0,52

Medias con letras diferentes entre cultivares de un mismo color de la semilla y en una misma fila, difieren por Tukey a $p \leq 0,05$ (n=3)

Leyenda: (*) - color de la semilla; N - negro; R - rojo; C - crema; E.S. - época de siembra

las cuatro zonas y CIAP-24, para tres de ellas. En las de color crema, La Cuba 154 mostró muy altos rendimientos agrícolas en todas las zonas y épocas de siembra, mientras que entre los cultivares de color blanco, Quivicán se recomienda para las tres zonas.

Este análisis permite identificar cuatro cultivares con potenciales de rendimiento agrícola sobresalientes bajo condiciones diferentes (CUL 156, Milagro Villareño, Delicias-364 y La Cuba 154), y otros cuatro que también mostraron esta respuesta en tres de las zonas estudiadas (BAT-304, CIAP-7247, CIAP-24 y Quivicán).

Los resultados del presente trabajo se corresponden con que encontraron Martínez *et al.* (2019a y 2019b) quienes estudiaron durante la campaña 2016-2017 estos mismos cultivares 30 cultivares comerciales y recomendaron de los de semillas de color negro CUL 156, Milagro Villareño, Delicias-364 BAT-304, CIAP-7247, mientras para los de semilla de color rojo Delicias-364, CIAP-24, CUEFIG-110, así como, Quivicán y La Cuba 154 entre los de semillas de color blanco y crema. La respuesta morfológica y productiva del cultivo del frijol común está fuertemente influenciada por un grupo de factores climáticos, edáficos y bióticos entre los cuales se pueden producir complejas interacciones. El presente estudio se realizó en diferentes localidades, tipos y categorías de suelos, épocas de siembra, en las cuales variaron las condiciones climáticas. En los resultados se contactó que el suelo tiene gran influencia sobre el cultivo del frijol común, pero su variación dependió del tipo y categoría (Cairo y Quintero, 1980). Coincidentemente con Corzo *et al.* (2015), Criollo y López (2015) se comprobó la fuerte interacción entre los cultivares con la época de siembra, con las localidades, las condiciones climáticas, así como con otros aspectos ambientales físicos y biológicos.

El estudio de regionalización de cultivares de frijol común, permitió recomendar nueve cultivares por cada época de siembra y zona edafoclimática. Además, contar con mayor información sobre los cultivares más resilientes en diversas condiciones edafoclimáticas, que

podiera ser de utilidad tanto para productores y productoras de semillas, como para quienes se dedican a la producción para consumo de esta leguminosa.

CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Silvio de Jesús Martínez Medina: formulación y conducción de la investigación, responsable de escribir el manuscrito publicado, específicamente, la redacción del borrador que incluyó la rectificación de los señalamientos realizados al mismo por los árbitros y Consejo Editorial.

Victor Gil Díaz: revisión de la redacción del manuscrito.

Edilio Quintero Fernández: revisión de la redacción del manuscrito.

Ariany Colás Sánchez: participó en la redacción del manuscrito.

Gudelia Rodríguez Valdés: evaluaciones de campo, procesamiento de muestras y tabulaciones de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- CAIRO, P. y QUINTERO, G. 1980. Suelos. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 368 p.
- CORZO, M., RIVERO, D., ZAMORA, L., *et al.* 2015. Detección e identificación de nuevos aislados de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* en cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia Mayabeque. *Rev. Protección Veg.*, 30 (2): 97-103.
- CRIOLO, R. A. y LÓPEZ, J. C. 2015. Comportamiento de cuatro cultivares de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Granja La esperanza, municipio Fusagasuga, provincia Sumapaz, Colombia. Tesis de grado en opción al título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias

Agropecuarias, 92 p.

MARTÍNEZ, S., RODRÍGUEZ, G., CÁRDENAS, M., *et al.* 2019 a. Respuesta morfofisiológica de cuatro cultivares comerciales de *Phaseolus vulgaris* en dos tipos de suelo. *Centro Agrícola*, 46 (2):46-57. ISSN: 2072-2001.

MARTINEZ, S.J., GIL, V. y COLÁS, A. 2019 b. Regionalización de variedades de frijol común en la provincia de Villa Clara. Editorial Feijóo, Universidad Central

"Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, ISBN: 978-959-312-402-7.

MINAG. 2015 a. Informe del diagnóstico de la cadena del frijol en la región central de Cuba. Proyecto Agrocadenas, MINAG, La Habana, Cuba. 93 p.

MINAG. 2015 b. Plan estratégico de la cadena del frijol para la región central de Cuba. Proyecto Agrocadenas, MINAG, La Habana, Cuba, 42 p.



Artículo de libre acceso bajo los términos de una *Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional*. Se permite, sin restricciones, el uso, distribución, traducción y reproducción del documento, siempre que la obra sea debidamente citada.