

Tratamiento en la docencia al comportamiento agroproductivo y comercial de frijol común en Cooperativas

Treatment to the agroproductive and commercial behavior of common bean in

Cooperative units

*Ydalis La O Duarte*¹

*Ermis González Pérez*²

*Everardo Ramos Alvarez*³

Resumen

En Cuba, el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) se ha convertido en uno de los granos fundamentales en la alimentación del pueblo por lo que el alza de su rendimiento productivo, contribuye al logro de la soberanía alimentaria de cada cubano. De ahí la necesidad de realizar de la inclusión en su tratamiento docente en la formación de los estudiantes, con el objetivo de evaluar el comportamiento agroproductivo de seis variedades comerciales de frijol común, en las condiciones edafoclimatológica de la UBPC Ramiro Núñez González, del municipio Colombia. El experimento de campo se realiza en el período comprendido de diciembre 2021 a marzo 2022; se utilizó el diseño experimental aleatorio, donde cada variedad constituyó un tratamiento con un área de 14.5 m² por cada parcela sembrada, replicado cinco veces. Se evaluaron caracteres morfológicos y agroproductivos tales como: emergencia de las semillas, altura de las plantas, entrenudos por plantas, número de foliolos por planta, masa fresca, masa seca, vainas por planta y granos por vainas, masa fresca de 100 semillas, masa seca de 100

¹ Licenciado en Educación, especialidad Química. Especialista en actividad de Posgrado. Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: ydalisld@ult.edu.cu ORCID (<http://orcid.org/0009-0000-2524-4413>)

² Licenciado en Educación, especialidades Física. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: ermisgp@ult.edu.cu ORCID (<http://orcid.org/0000-0003-4785-2748>)

³ Licenciado en Estudios Socioculturales. Máster en Desarrollo Cultural Comunitario. Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: everadora@ult.edu.cu ORCID (<http://orcid.org/0000-0003-2694-6454>)



semillas y el rendimiento agrícola. Se pudo concluir que se produce una relación directamente proporcional entre las variables evaluadas y los rendimientos agrícolas; los componentes número de vainas por planta, granos por vainas, masa de 100 semillas determinaron el rendimiento agrícola de cada variedad. El cultivar de mayor adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de la base productiva y a su vez el de mayor rendimiento agrícola fue el Delicia – 364 con 2.2 t.ha-1.

Palabras claves: frijol común, variedades, comportamiento agroproductivo.

Abstract

In Cuba, the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) has become one of the fundamental grains in the diet of the people, so the increase in its productive yield contributes to the achievement of food sovereignty for each Cuban. Hence the need to carry out its inclusion in the students' formation and didactic treatment, with the objective of evaluating the agro-productive behavior of six commercial varieties of common bean, under the edaphoclimatological conditions of the UBPC Ramiro Núñez González, in the municipality of Colombia. The field experiment is carried out in the period from December 2021 to March 2022. The randomized experimental design was used, where each variety constituted a treatment with an area of 14.5 m² for each sown plot, replicated five times. Morphological and agroproductive characters such as: seed emergence, plant height, internodes per plant, number of leaflets per plant, fresh mass, dry mass, pods per plant and grains per pod, fresh mass of 100 seeds, dry mass of 100 seeds, and agricultural yield. It was possible to conclude that there is a directly proportional relationship between the variables. evaluated and agricultural yields; the components number of pods per plant, grains per pods, mass of 100 seeds determined the agricultural yield of each variety. The cultivar with the greatest adaptability to the

edaphoclimatic conditions of the productive base and, in turn, the one with the highest agricultural yield was Delicia - 364 with 2.2 t.ha⁻¹.

Keywords: common bean, varieties, agroproductive behavior

Introducción

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) corresponde a una de las semillas más importantes, dentro del grupo de las leguminosas. Se encuentra distribuido en los cinco continentes. América Latina es la zona de mayor producción y consumo, donde es considerado como uno de los productos básicos de la economía campesina (ONEI, 2014). En Cuba, se ha convertido en uno de los granos fundamentales en la alimentación del pueblo, es un alimento de preferencia al menos, en una de las comidas. Actualmente, su alto nivel nutritivo lo sitúa como un cultivo esencial en los programas de la agricultura.

Los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2021- 2026, en el Capítulo VII, (PCC 2016), destinado a la política Agroindustrial, trazan las pautas a seguir, pues tres de ellos hacen referencia a multiplicar la producción sostenible de granos. En este sentido, estamos llamados a implementar el plan de Soberanía y Educación Nutricional (Plan SAN) para el incremento sostenido de las producciones agropecuarias y forestales, así como, su efecto en la calidad de vida de la población.

Dentro de este orden de ideas, en La Estrategia de Desarrollo Local del Municipio, el Objetivo Estratégico tres del Consejo de la Administración (CAM) se refiere a controlar el cumplimiento de los planes de producción de alimentos, su distribución y comercialización para la canasta familiar y el consumo social; del mismo modo, el complemento del auto abastecimiento territorial. Asimismo, en una de sus

prioridades hace alusión a la sustitución de importaciones, concentrándose en los productos que hoy se importan, entre ellos los granos (MINAGRI 2015).

Cabe considerar, que el alza del rendimiento productivo del grano en cuestión, contribuye al logro de uno de los principales objetivos estratégicos para el año 2030, referido a la soberanía alimentaria de cada cubano. Ratificado así, en la medida número 25 de las aprobadas para fortalecer la empresa estatal socialista, relacionada al aseguramiento de los productos de primera necesidad de la población, en lo fundamental alimentos.

En el país, el cultivo de esta leguminosa está influenciado por un grupo de factores climáticos, edáficos y bióticos entre los cuales pueden producirse complejas interacciones (Corzo et al., 2015). En este sentido, los efectos del cambio climático provocan variación de las condiciones climáticas en cada territorio, con lo que se ha hecho notable las diferencias en los regímenes de lluvia y un aumento notable de las temperaturas por año. Por consiguiente, se produce un aumento de las adversidades por causas de origen biótico, la existencia de plagas, enfermedades originadas por los cambios de los factores climáticos. (Quintero, 1996)

En este mismo orden de ideas, las características del suelo lo convierten en un factor esencial para este cultivo, su variación depende de su tipo y categoría, (Cairo, 1980). En resumen, las condiciones edáficas varían ampliamente en función de la diversidad y categorías de los suelos de todo el territorio nacional. De esta manera, la presencia de la diversidad de ambientes en que se cultiva la leguminosa en Cuba explica la existencia de pocas variedades comerciales de frijol común, el insuficiente nivel de producción y la carencia de semillas para garantizar la biodiversificación de esta especie.

El municipio Colombia, ubicado al sur de la provincia Las Tunas, no está exento de esta situación, donde se carece de un estudio edafoclimático de los suelos destinados a éste cultivo lo que representa un gran problema para la mejor adaptación específica a las condiciones concretas de cada productor, donde las bajas producciones no permiten cubrir la canasta básica y están lejos de satisfacer las necesidades del pueblo; los rendimientos promedios históricos, en la producción del cultivo han oscilado entre 0,26 y 0.91 t.ha⁻¹; no superan el 1.2 t/ha, reportado por la base productiva Ramiro Núñez, en la pasada campaña.

Teniendo en consideración que no se conoce cuáles de los cultivares de frijol común, en estudio, pudieran adaptarse mejor a las condiciones edafoclimáticas del municipio se propuso el siguiente Problema Científico: ¿Cómo determinar la variedad de mejor comportamiento agroproductivo en las condiciones edafoclimatológica de la UBPC Ramiro Núñez González? Su objetivo general: evaluar el comportamiento agroproductivo de seis variedades comerciales de frijol común, en las condiciones edafoclimatológica de la UBPC Ramiro Núñez González.

Desarrollo

La investigación se desarrolló en la UBPC Ramiro Núñez González ubicada en la localidad de San Rafael en el municipio Colombia al sur de la provincia Las Tunas. El experimento de campo se realiza en el periodo comprendido de diciembre 2021 a marzo 2022. La siembra se realizó en un suelo categoría III, Fersialítico Pardo Rojizo Típico, de acuerdo a la segunda clasificación genética de los suelos de Cuba, la que se corresponde con la Nueva Versión de Clasificación de los Suelos de Cuba (Hernández, 1999). El mismo tiene una profundidad efectiva de 30 cm, un PH de básico a neutro de 7.6, así como buen drenaje interno y externo.

Los cultivares de frijol que se utilizaron son: Crema la Cuba, Velazco Largo, Rojo Culfi, Triunfo 70, Delicia- 364, Bat-163; procedentes del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Semillas registradas con un 100% de pureza genética y 96% de germinación. El experimento se desarrolló en condiciones de temperaturas medias que fluctuaron entre 16.7 y 30.3°C, humedad relativa (73 y 78%), precipitaciones (5.8 y 65.3 mm) y velocidad del viento que estuvo entre 7.9 y 11.4 km h⁻¹ (Tabla 1). Los datos de las variables meteorológicas, durante el desarrollo de los experimentos, fueron tomados de la Estación agrometeorológica del territorio de Jobabo.

Para la realización de la investigación el diseño experimental utilizado fue aleatorio donde cada variedad constituyó un tratamiento con un área 14.5 m² por cada parcela sembrada replicado cinco veces, evaluándose 30 plantas por cada réplica (Barrera et al., 2011). De esta manera, cada una de las parcelas experimentales, contó con 5.0 m de largo por 2.9 m de ancho. Las parcelas experimentales fueron de seis hileras con la referida longitud, espaciados a 0.48 m con un tape ligero entre (2.5 - 4 cm).

Para la preparación de suelo se utilizó el método de labranza mínima como método de conservación del suelo según lo establecido por (González, 2013). consistió en una labor de aradura, la que se realizó con tractor YUMZ-6M y arado de discos ADI-3000 a una profundidad de 30 cm; la primera y segunda grada se ejecutan con una grada liviana a razón de 12cm de profundidad; el cruce a una profundidad de 35 cm.

Cabe resaltar que el resto de las labores se realizaron con tracción animal empleando el arado número uno, a una profundidad de 10 cm y con un marco de siembra de 0.70 m x 0.05 m; se depositó dos semillas por nido, a una profundidad de 3

cm aproximadamente. La siembra se realizó el 15 de diciembre de 2021, considerada dentro de la época óptima de siembra para el cultivo, según (MINAG, 2009).

Atenciones culturales

Fertilización

La fertilización se efectuó en el momento de la siembra, de forma localizada en el fondo del surco. De acuerdo a la caracterización del suelo se aplicó materia orgánica con una norma de 9 t/ha en el fondo del surco.

Riego

Las actividades de riego de agua se realizaron por el método de gravedad con un intervalo de 5 a 7 días como establece instructivo técnico del cultivo de Frijol para suelo Fersialítico Pardo Rojiso Típico, (MINAG, 2009). Se aplicaron 14 riegos en todo el ciclo de cultivo a razón de $250 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$

Control de plantas arvenses

Se mantuvo libre de plantas arvenses, sobre todo en los 43 primeros días de su ciclo. Para ello se efectuaron limpiezas a mano o con azada al surco y con tracción animal posterior a la limpia con arado de doble aleta, cuidando siempre el sistema radical de la planta y el camellón.

Control fitosanitario

Las actividades de control fitosanitarias se realizaron teniendo en cuenta el Programa de defensa para el cultivo del frijol de la Dirección Provincial de Sanidad Vegetal (MINAG, 2009), (FAO. 2010). Para este cultivo se efectuó de forma biológica aplicando una solución de caldón de Nin + Cardona cada tres días, se tuvo en cuenta que en el período de floración, o sea, a partir de los 32 hasta los 40 días.

Control de plagas

Se realizó una aplicación del insecticida Muralla CE (0,5 L PC/ha) para el control de Bemisia tabaci (mosca blanca) más FitoMas – E y el 31 de enero de 2021 se realizó una aplicación de Mezcla Duple E (15-20 kg PC /ha) para el control de larvas de lepidóptero+ Domark 100 CE (1,0 L PC/ha) para roya más Nitrato.

Cosecha

Se realizó cuando las plantas llegaron a su madurez fisiológica. Se dejaron 3 días al sol. La trilla se efectuó de forma manual.

Caracterización morfológica

Las variables agroproductivas se comenzaron a evaluar a los 10 días después de la siembra y al final del ciclo vegetativo de la planta según la metodología empleada por MINAG, (1984); CIAT (1984); Wortmann et al., (1998). Se realizó a los 15, 30, 45; 60 y 90 días después la germinación de la semilla y se evaluó los siguientes indicadores morfológicos

Emergencia de las semillas (%). Se determinó el porcentaje de plantas emergidas con las dos hojas cotiledónicas completamente expandidas a los 10 días después de la siembra. Desde los 10 días de realizada la siembra y hasta el final de la etapa reproductiva del cultivo se comenzaron a realizar las evaluaciones agroproductivas a los cultivares de frijol.

Altura de las plantas (A/P). Para este indicador se utilizó una regla graduada, un lápiz y una libreta de anotaciones, los datos se recopilaron a los 15, 30,45,60 días y en el momento de la cosecha, escogiendo como referencia la distancia entre el nudo cotiledonal y la última hoja trifoliada.

Entrenudos por plantas (E/P): al efectuarse la cosecha, por conteo directo en el tallo principal a partir del nudo cotiledonal.

Número de folíolos por planta: se contaron a 50 plantas por réplica a los 15, 30, 45 y 60 días después de la germinación de la semilla.

Masa fresca (g MF): a partir de los 15 días de la emergencia cada 5 días se realizaron 4 determinaciones de la masa fresca de 10 plantas completas por réplica. Para ello se utilizó una balanza analítica (SCALTEC, modelo SPD 54).

Masa seca (g MS): Una vez determinada las masas frescas, estas plantas fueron sometidas a secado por precipitación y se pesaron en una balanza analítica (SCALTEC, modelo SPD 54).

Para el análisis de la normalidad de las variables se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Fueron procesados mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, y la comparación de las medias según la prueba no paramétrica Mann Whitney. En todos los casos las diferencias se establecieron para $p < 0.05$.

Variables agroproductivas

Vainas por plantas (V/P). Al realizarse la cosecha, haciendo un conteo de las vainas por plantas.

Granos por vainas (G/V). Se calculó a partir del número de granos por plantas y las vainas por plantas.

Masa de los granos por plantas (MG/P). Se hizo el pesaje individual con una balanza analítica modelo Sartorius BL 1500. Para estas variables se evaluaron 10 plantas que permitió conformar tres muestras.

Masa de 100 semillas (g). Se seleccionaron tres muestras por cada cultivar, se utilizó la balanza analítica Sartorius BL 1500 Momento de la cosecha (MC).

Rendimiento por hectárea (R/ha). Se calculó a partir del rendimiento por parcela obtenido en el ensayo, expresado en t/ha⁻¹.

Se calculó el Rendimiento Agrícola (RA) a partir del rendimiento promedio del área de las cuatro réplicas, se estimará para 1 ha en cada variedad. Se expresará en t ha⁻¹. En los componentes del Rendimiento Agrícola de las seis variedades de frijol común se evaluaron la masa de las semillas contenidos en 10 legumbres. Finalmente se evaluaron la masa de 100 semillas de frijol en estado de madurez aleatoriamente seleccionados.

Selección de las variedades comerciales de frijol común mejor adaptada, con categoría sobresaliente

Tomando en consideración los aspectos anteriormente estudiados se determinó el comportamiento de las variedades para la época de siembra intermedia. Se clasificó el comportamiento integral de las variedades en cuatro categorías (Sobresaliente, Bueno, Regular y Malo), según su rendimiento relativo respecto a la media general del rendimiento de un amplio grupo de variedades para cada época. Los datos se sometieron a un análisis estadístico convencional y las variedades se clasificaron en cuatro categorías de comportamiento, siguiendo el siguiente criterio (Quintero, 1996)

Sobresaliente	Bueno	Regular	Malo
$X_i > (X_g + DT)$	$X_g \leq X_i \leq (X_g + DT)$	$(X_g - DT) \leq X_i < X_g$	$X_i < (X_g - DT)$

Nota: X_i = media particular del rendimiento de cada variedad; X_g = media general del rendimiento para todo el conjunto de variedades estudiadas en la época en cuestión; DT = Desviación típica de la media general.

Resultados y discusión

La viabilidad de la semilla es reconocida como una de las variables de mayor importancia cuando se evalúa el comportamiento de un cultivo en las nuevas condiciones expuestas. Esta variable demuestra el grado conservación de la semilla y

está relacionada con el porcentaje de emergencia de las semillas en las condiciones experimentales. En la investigación se lograron porcentajes de germinación y emergencia de las semillas, fue superiores al 95 %, no se muestran diferencias significativas entre los tratamientos experimentales. El porcentaje de emergencia de las semillas garantizan el 50% del éxito de la producción (Kayongo, 2014).

Existen diferentes factores que pueden influir en la germinación de las semillas frijol en el campo, jugando un papel fundamental los métodos de conservación de las semillas empleados. Además, las variables climáticas pueden influir directamente en la germinación y la emergencia de las semillas, destacando en la temperatura y la humedad relativa, que pueden detener la germinación por pudrición de la semilla en el suelo o por desecación (Karim, 2014).

La temperatura influye sobre todo el ciclo del cultivo con rangos óptimos de temperatura para el cultivo del frijol en la germinación es 8 °C mínima, la óptima es de 24 a 25 °C y la máxima de 300 °C, con valores por debajo se paralizan o se retarda el proceso de germinación y por encima de la máxima se dañaría los cotiledones por las altas temperaturas, ya que el frijol es un cultivo de días cortos. En el caso de la humedad del suelo óptima para el cultivo es de 70-80% (Socorro, 1998; Socorro y Domínguez, (1989).

Los altos porcentajes de germinación y emergencia alcanzado en el experimento (96%) pudo estar relacionado con el grado de conservación de las semillas, además del correcto acondicionamiento del suelo para la siembra, con humedad en el suelo 75.5% y valores medios temperatura de 23.5 °C en el momento de la germinación y emergencia de las semillas.

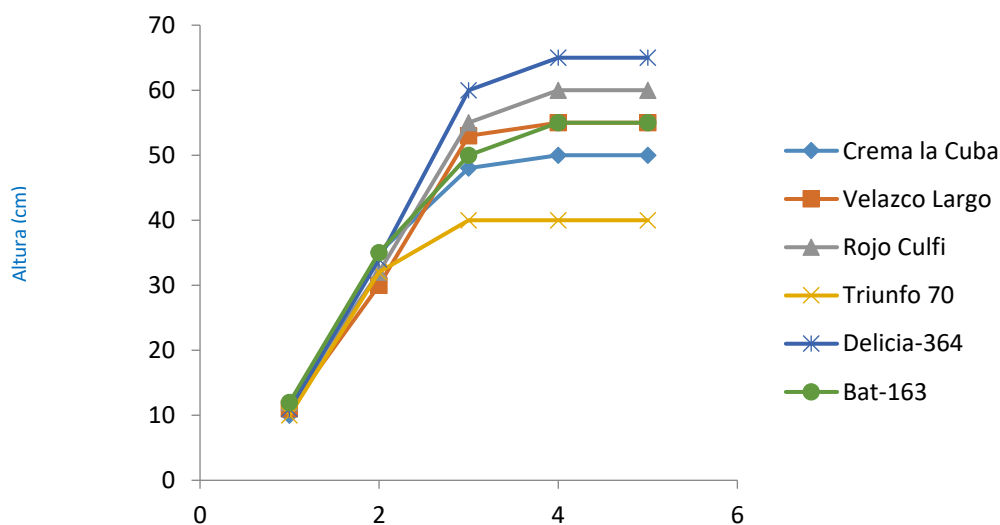
Altura de las plantas

La altura de la planta es una característica genética propia de la variedad que interactúa con el medio ambiente, y es el resultado del número de nudos y la longitud de entrenudos en el tallo (Petry, 2014). Dicha variable es muy importante debido a la competencia intraespecífica que se da entre el cultivo; y es producto de las condiciones de alta presión de competencia, lo cual hace que las plantas elonguen sus tallos para facilitar la captación de la radiación solar (Khawarzimi, 2012).

Durante el estudio se pudo observar que en las variedades comerciales de frijol común estudiadas la altura de las plantas, a partir de los 15 días después de la germinación (DG) mostró diferencias significativas entre ellas. Las mayores alturas las alcanzan todas las variedades entre los 30 y 60 días DG, se logran los valores más elevados en las variedades Delicia – 364 y Rojo Culfi, por encima de 60 cm con diferencias significativas en relación al resto de las variedades en estudio. A partir de los 45 DG y hasta la madurez fisiológica la altura de la planta posee una variación discreta en todas las variedades en estudio (Figura 1).

Figura 1:

Altura de las plantas de 6 variedades comerciales de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en diferentes etapas fenológicas del cultivo



15 días 30 días 45 días 60 días 90 días

Fuente: Ríos, (2002)

Entrenudos por plantas (E/P)

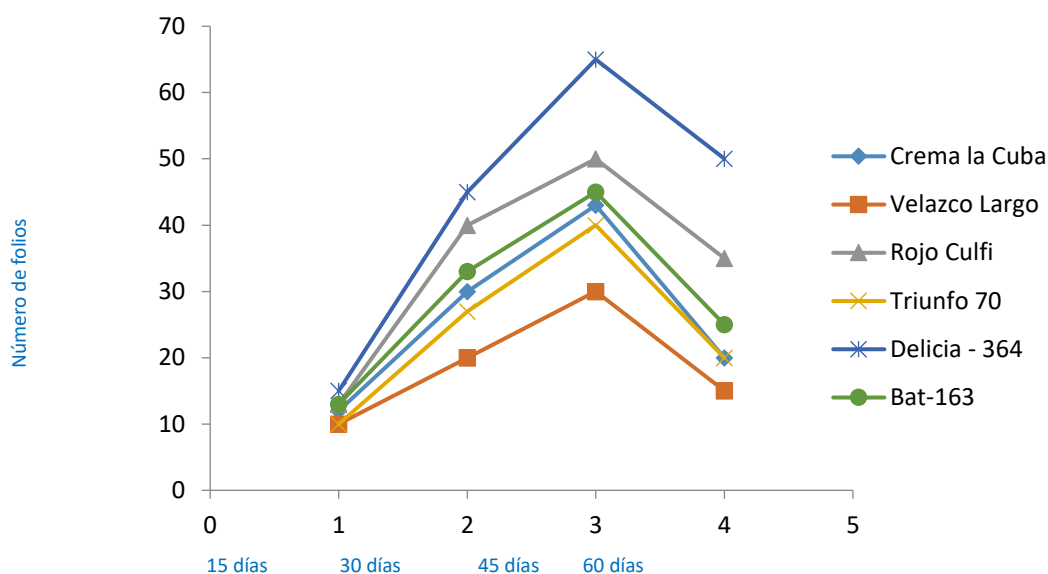
En caso de los entrenudos por plantas (E/P), se pudo apreciar que no mostraron diferencias significativas entre las variedades. Estos resultados demuestran las características del hábito de crecimiento II según el (CIAT, 1984), siendo reflejado en las variedades en estudio. Los mismos se corresponden con los reportados por (MINAG, 1984) y (Arias, 2009), cuando refieren que en las variedades de hábito II el número de entrenudos resulta superior a los de las variedades de hábito I con rango entre 5.1 a 15.2 E/P.

Número de foliolos

En el comportamiento de este indicador se muestra un rápido incremento del número de foliolos por planta, a partir de los 15 DG, alcanzando los máximos valores a los 45 DG; con una variación significativa entre las 6 variedades comerciales de frijol común en estudio. A partir de esta etapa del crecimiento vegetativo comienza un decrecimiento en el número de foliolos por plantas hasta los 60 DG. En este sentido el mayor número de foliolos por planta entre las variedades de frijol común, los logra la variedad Delicia - 364 (65 foliolos/planta) con diferencias significativas con el resto de las variedades. También la variedad Rojo Culfi alcanza un elevado número de folios por planta (50) a diferencia con del resto de las variedades.

Figura 2.

Número de foliolos de las plantas de 6 variedades comerciales de frijol común (Phaseolus vulgaris L.). En diferentes etapas fenológicas del cultivo



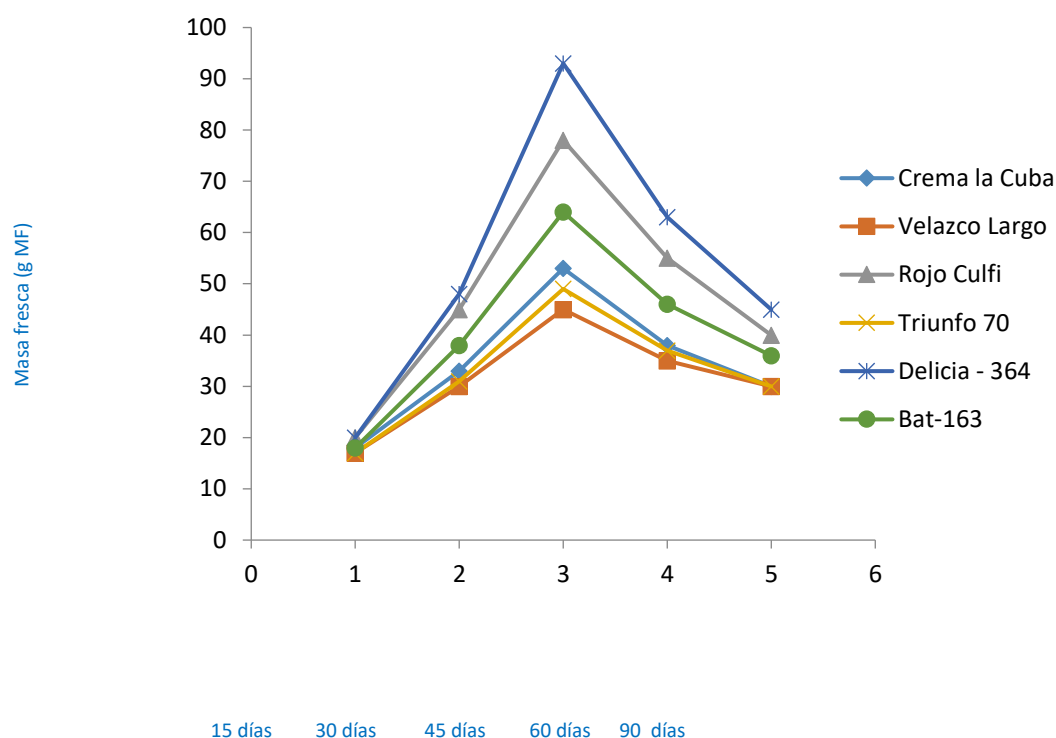
Fuente: Ríos (2002)

Masa fresca (g MF)

La variación entre las 6 variedades comerciales de frijol común investigadas con respecto a la masa fresca de la planta, se hace notar. En este sentido, en la variedad Delicia - 364 se reportan valores de masa fresca por encima del resto de las variedades durante todas evaluaciones realizadas, seguida muy de cerca del Rojo Culfi. El máximo valor del indicador se produce en esta variedad a los 45 DG. Para todas las variedades a partir de los 15 DG se produce un rápido incremento de los valores. Es a partir de los 45 DG donde comienza un rápido decrecimiento de la masa fresca de la planta hasta alcanzar los más bajos valores a los 90 DG (≤ 30 g MF por planta).

Figura 3.

Masa fresca de las plantas de 6 variedades comerciales de frijol común (Phaseolus vulgaris L.), en diferentes etapas fenológicas del cultivo.



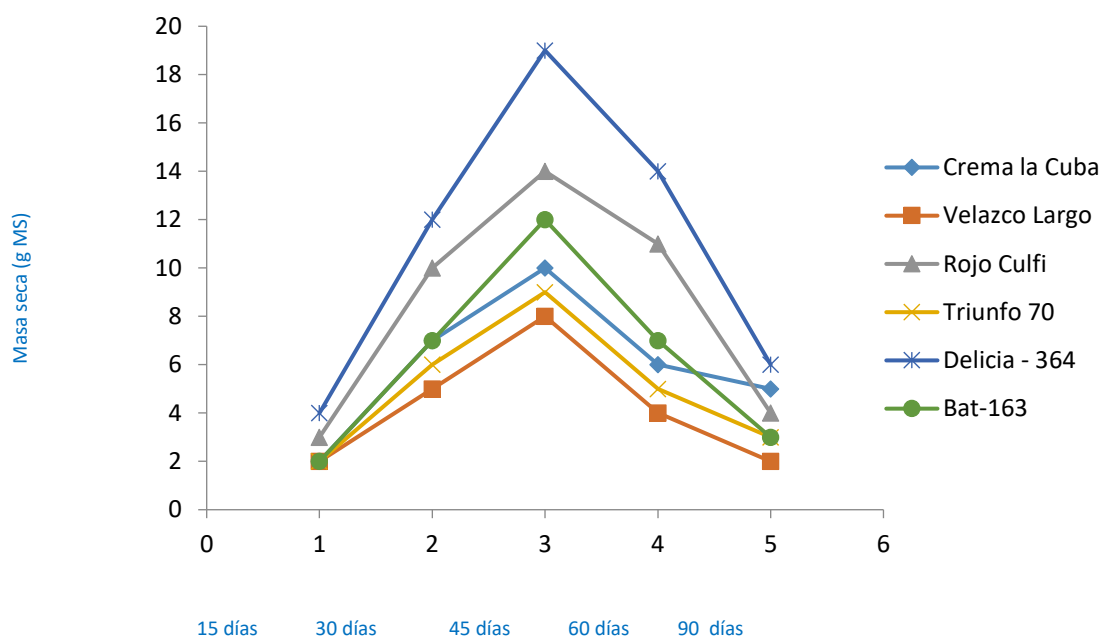
Fuente: Elaboración propia.

Masa seca (g MS)

La variedad Delicia – 364 desde 30 DG hasta los 90 DG logró valores de masa seca significativamente superiores al resto de las variedades en estudio. En todas las variedades a partir de los 15 DG se produce un rápido incremento de la masa seca. A los 45 DG se alcanzan los valores más elevados, siendo el más elevado 50 g MS en el Delicia – 364. La masa seca tuvo un comportamiento similar a las variables número de foliolos y masa fresca a partir de este momento pues disminuyó hasta alcanzar los valores más bajos a los 90 DG (≤ 17 gMS por planta).

Figura 4.

Masa seca de las plantas de 6 variedades comerciales de frijol común (Phaseolus vulgaris L.), en diferentes etapas fenológicas del cultivo.



Fuente: Elaboración propia.

Variables agroproductivas

Los componentes del rendimiento agrícola entre las 6 variedades comerciales de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) no tienen el mismo comportamiento y varían entre ellas. En la variedad Delicia – 364, las variables Vainas por Planta y Granos por Vainas son significativamente superior al resto de las variedades en estudio. Sin embargo, la masa fresca de 100 semillas fue significativamente superior en la variedad Rojo Culfi (2280,5 g MF), seguida de la variedad Velazco Largo (2080,5 g MF). Esta última, además, logró los valores más elevados de masa seca de 100 semillas (2240,5 g MS).

Rendimiento por hectárea (R/ha)

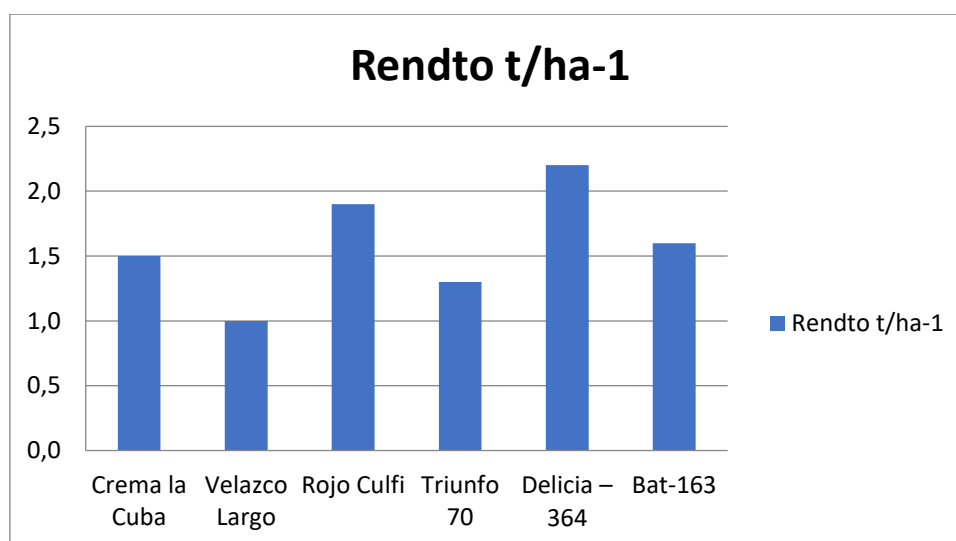
El rendimiento agrícola osciló entre 1.0 y 2.2 t/ha, siendo el cultivar Delicia-364 el del mayor valor, con diferencias significativas con los restantes cultivares (Figura 5). Las variedades en estudio variaron sus valores entre ellas, los más elevados se lograron en las variedades Delicia – 364 y Rojo Culfi (2.2 y 1.9 t.ha⁻¹ respectivamente).

En consecuencia, estos rendimientos agrícolas fueron significativamente superiores al resto de las variedades en estudio. En la variedad Delicia – 364 se produjo

el mayor número Vainas por Planta y Granos por Vainas, mientras la variedad Rojo Culfi, manifestó los mayores valores de masa fresca de 100 semillas. Estas variables hicieron posible que estas variedades tuvieran los rendimientos más elevados.

Figura 5.

Rendimiento t/ha-1



Fuente: Propia de los autores.

Resumiendo, en la presente investigación las variedades en estudio también presentaron diferencias en los rendimientos agrícolas. Estos resultados superaron los valores alcanzados por (Villalobos, 2016), quien al estudiar 15 cultivares de frijol de habito de crecimiento II en el municipio Majibacoa en época tardía obtuvo rendimientos entre 0.33 y 0.84 t. ha-1; y los reportados por (Salido s./f.), quien al evaluar nueve cultivares de frijol rojo en el municipio Majibacoa alcanzó rendimientos entre 0.5 y 1.1 t. ha-1. Pero fueron similares a los obtenidos por (Rodríguez, 2006) quien al evaluar una variedad de frijol común de grano negro y ciclo corto reporto valores de 1,8 a 2,3 t. ha-1.

Selección de las variedades comerciales de frijol común mejor adaptada, con categoría sobresaliente

En el cultivo del frijol común se establece una estrecha interacción entre las variedades y las condiciones climáticas. Se presenta en la UBPC Ramiro Núñez González diferentes comportamientos entre las variedades de acuerdo a la época de siembra. De las 6 variedades comerciales de frijol común estudiadas, 2 de ellas tuvieron un comportamiento sobresaliente, 2 con la categoría de bien. Como se observa, en esta época que se inicia en el mes de diciembre y se extiende hasta marzo las condiciones climáticas no son las más favorables para el cultivo del frijol en comparación con las otras épocas.

Así mismo, se obtuvo una variedad con categoría de sobresaliente con los rendimientos agrícolas 2.2 t.ha^{-1} que representan el 16.6 % de las variedades estudiadas. Además otro 50% obtuvo la categoría de bien con rendimientos agrícolas entre 1.5 y 1.9 t.ha^{-1} ; las dos variedades restantes tuvieron la categoría de regular, sus rendimientos no sobrepasan el 1.3 t.ha^{-1} . La variedad Delicia-364 fue clasificada con la categoría de sobresaliente por expresar los potenciales de rendimiento agrícolas más elevados para la época tardía en la referida región edafoclimática donde se realizó el estudio.

Para concluir, se seleccionaron las variedades mejor adaptadas a las condiciones climáticas de la finca, para ello se tuvo en cuenta la media particular del rendimiento de cada variedad, la media general del rendimiento para todo el conjunto de variedades estudiadas en la época en cuestión y la desviación típica de la media general, siguiendo el criterio (Quintero, 1985); así como la respuesta a las condiciones en que se desarrolló la investigación. En consecuencia, la variedad Delicia – 364 mostró mayor adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas, que el resto de las variedades en estudio.

Conclusiones

1. La relación entre las variables morfológicas evaluadas y los rendimientos agrícolas es directamente proporcional.

2. El rendimiento agrícola de cada variedad lo determinó los componentes: número de vainas por planta, granos por vainas, masa de 100 semillas.

3. El cultivar de mayor adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de la CPA Ramiro Núñez González y a su vez el de mayor rendimiento agrícola fue el Delicia – 364 con 2.2 t.ha-1.

Referencias

Arias, H. R. (enero de 2009). Manual: Buenas Prácticas Agrícolas, en la Producción de Frijol Voluble.

Barrera, J., Chang, L., & Salgado, B. (2011). Influencia de diferentes dosis de FitoMas-E en el frijol común. Revista Granma Ciencia. Vol. 15, no. 2 mayo - agosto 2011 – ISSN 1027-975X.

OK. Cairo C. (1980). Suelos. La Habana. Pueblo y Educación.

OK. CIAT, (. I. (1984). Morfología del cultivo del frijol. Guía de estudio. Cali, Colombia.

OK. Corzo, M., Rivero, D., Zamora, L., Martínez, Y., & Martínez, B. (2015). Detección e identificación de nuevos aislados de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* en cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia Mayabeque, Cuba.

PCC. (2016). Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista. *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el Período 2021_2026.*
<http://repositorio.geotech.cu/xmlui/handle/1234/2732>.

- FAO. (2010). *El cultivo del frijol, historia e importancia ', importancia de los cultivos representados por fenalce, p 30, 31.* <http://www.fira.org/pdf/>
- González, J. (2013). Propuestas con enfoque agroecológicos para la producción de frijol (*Phaseolus Vulgaris*. L) en campesino del municipio de Primero de Enero.
- Hernández, A. P. (1999). Nueva Versión de la Clasificación genética de los suelos de Cuba», Ministerio de la Agricultura.
- Karim, F. Y. (2014). «Agro-morphological evaluation of some exotic common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes under rainfed conditions of islamabad, pakistan.
- Kayongo, S. A. (2014). Farmer participatory evaluation of bean (*Phaseolus vulgaris* l) varieties for seed production in Tesokaramoja SubRegion, Uganda.
- Khawarzimi, A. D. (2012). Growth and yield response of wheat varieties to water stress at booting and anthesis stages of development.
- Mederos, Y. (2013). Indicadores de la calidad en el semilla de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). [Conferencia Magistral]. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana.
- MINAG, M. D. (2009). Lista oficial de cultivares comerciales. Registro de variedades comerciales», Sub-dirección de Certificación de semillas. La Habana.
- MINAG. (1984). Instructivo Técnico para el cultivo del Frijol en Cuba. [Folleto inédito]. Ministerio de la Agricultura. La Habana.
- MINAGRI. (2015). Plan estratégico de la cadena del frijol para la región oriental Cuba. [Ponencia Quinquenio 2010-2015]. La Habana. Ministerio de la Agricultura.
- ONEI. (2014). *Producción agrícola por cultivos seleccionados de la agricultura no cañera. Sector estatal.* Obtenido de www.one.cu: Anuario Estadístico de Cuba 2013.

- Petry, N. E. (2014). Phytic acid concentration influences iron bioavailability from biofortified beans in Rwandese women with low iron status.
- Quintero, F. (1996). Manejo de algunos factores fitotécnicos en fríjol común en condiciones de una agricultura sostenible. [Ponencia]. Cónclave sobre Agricultura Sostenible La Habana.
- Quintero, F. (1985). Variedades y Agrotecnia del cultivo del frijol. Informe final de investigaciones, Quinquenio 1981-1985.
- Ríos, M. (2002). El Fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico. FENALCE. Bogotá.
- Rodríguez, Y. (junio de 2006). Evaluación de 15 cultivares de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Majibacoa. [Trabajo de Diploma]. Centro Universitario de Las Tunas. Las Tunas
- Salido, L. H. (s.f.). Efectos del *Rhizobium* en el rendimiento del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la ccs Sabino Pupo del municipio Manati. *Directora Filial Universitaria Municipal Manati .Cuba* .
- Socorro, M., & Domínguez, M. (1989). Granos en Cuba. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Socorro, Q. (octubre de 1998). Granos. El cultivo del fríjol (*Phaseolus vulgaris* L. México.
- Villalobos Olivera, A. G. (2016). Comportamiento agroproductivo de diferentes variedades de frijol negro (*phaseolus vulgaris*. L) en la Finca «Las María» del municipio Primero de Enero. [Tesis de Maestría] Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez Centro de Bioplasmas UNICA.
- Wortmann, C., Kirkby, R., Eledu, C., & Allen, D. (1998). Atlas of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) production in Africa. CIAT. Cali, Colombia.