



Cultivos Tropicales

ISSN: 1819-4087

Ediciones INCA

Enciso-Garay, Cipriano Ramón; González-Villalba, Jorge Daniel; Caballero-Mendoza, César Arnaldo; Santacruz-Oviedo, Victoria Rossmay; Tullo-Arguello, Cirilo Catalino

Características agronómicas y productividad de cultivares de poroto (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en Caazapá-Paraguay

Cultivos Tropicales, vol. 43, núm. 3, 2022, pp. 1-5

Ediciones INCA

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193275342002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UDEM
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Características agronómicas y productividad de cultivos de poroto (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en Caazapá-Paraguay

Agronomic characteristics and productivity of bean (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) cultivar in Caazapá-Paraguay

^{ID}Cipriano Ramón Enciso-Garay*, ^{ID}Jorge Daniel González-Villalba, ^{ID}César Arnaldo Caballero-Mendoza, ^{ID}Victoria Rossmayr Santacruz-Oviedo, ^{ID}Cirilo Catalino Tullo-Arguello

Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias. Ruta Mariscal José Félix Estigarribia, km10½. San Lorenzo, Paraguay

RESUMEN: El poroto (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) es muy utilizado en la alimentación de las familias paraguayas, debido a su elevado contenido en proteínas. Se siembra en sistemas de rotación de cultivos para aprovechar la capacidad que tienen sus raíces de fijar el nitrógeno atmosférico, en correspondencia a las prácticas agroecológicas. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de siete cultivos de poroto en las condiciones agroecológicas de Caazapá, Paraguay. El experimento fue establecido en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Filial Caazapá, Paraguay (26° 09' 28" Sur y 56° 21' 00" Oeste). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con siete tratamientos y cuatro réplicas. Los tratamientos consistieron en los cultivos de poroto: Pytã'i (Colorado Chico), San Francisco'í (San Francisco Chico), San Francisco Guazú (San Francisco Grande), Moteado, Crema, Negrito y Tronquito. Se evaluaron las siguientes características agronómicas: longitud de vainas, número de semillas por vaina, masa de 100 semillas, rendimiento de granos con vainas, rendimiento de granos secos e índice de granos. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias comparadas por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Los cultivos Crema, Pytã'i, San Francisco'í y Moteado se destacaron por su mayor rendimiento de granos secos e índice de granos, mientras que San Francisco Guazú sobresalió por su mayor masa de 100 semillas.

Palabras clave: frijol, caupí, variedad, rendimiento, leguminosa.

ABSTRACT: Beans (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) are widely used in the diet of Paraguayan families, due to their high protein content. It is planted in crop rotation systems to take advantage of the capacity of its roots to fix atmospheric nitrogen, in accordance with agroecological practices. The aim of this work was to evaluate the agronomic yield of seven bean cultivars in the agroecological conditions of Caazapá, Paraguay. The experiment was established at the Experimental Field of the Faculty of Agricultural Sciences, National University of Asuncion, Caazapá Branch, Paraguay (26° 09' 28" South and 56° 21' 00" West). A randomized complete block experimental design with seven treatments and four replications was used. Treatments consisted of the bean cultivars Pytã'i (Colorado Chico), San Francisco'í (San Francisco Chico), San Francisco Guazú (San Francisco Grande), Moteado, Crema, Negrito and Tronquito. The following agronomic characteristics were evaluated: pod length, number of seeds per pod, 100-seed mass, podded grain yield, and dry grain yield and grain index. The data were subjected to analysis of variance and the means compared by Tukey's test at 5 % probability of error. The cultivars Crema, Pytã'i, San Francisco'í and Moteado stood out for their higher dry bean yield and bean index, while San Francisco Guazú stood out for its higher 100-seed mass.

Key words: bean, cowpea, variety, yield, legume.

*Autor para correspondencia: cenciso@agr.una.py

Recibido: 20/01/2021

Aceptado: 12/10/2021

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



INTRODUCCIÓN

El poroto, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., también conocido como poroto caupí o fríjol caupí, es una legumbre muy difundida en el Paraguay, utilizada, principalmente, en la alimentación humana por su elevado valor nutricional.

El contenido de proteína en el grano de poroto es de 23 a 25 %, presenta todos los aminoácidos esenciales y, en promedio, cuenta con 63 % de carbohidratos. En su composición se encuentran, también, vitaminas y minerales, además de gran cantidad de fibras dietéticas y baja cantidad de lípidos (1). En Paraguay, en el año agrícola 2017/2018, la superficie sembrada fue de 73,000 ha, con rendimiento de 850 kg ha⁻¹ (2). Este rendimiento es bajo, por la carencia de cultivares con alto potencial productivo, debido a que en trabajos de investigación realizados en el país (3), se obtuvieron productividades entre 1,600 a 2,970 kg ha⁻¹, muy superiores a la media nacional.

Es un rubro tradicional de la agricultura familiar paraguaya, muy ligado a la seguridad alimentaria, tiene alta importancia social, económica y medioambiental, sembrado en el sistema de monocultivo o asociado con maíz (*Zea mays* L.) y mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). La planta tiene la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en sus raíces, razón por lo cual se usa como abono verde en sistemas de rotación de cultivos para recuperar los suelos degradados (4). El nitrógeno fijado, en parte, pudiera ser utilizado por el cultivo y el remanente aprovechado por el siguiente cultivo, reduciendo la necesidad de aplicar fertilizantes minerales.

En el Paraguay, la disponibilidad del suministro de alimentos es superior a las necesidades del conjunto de la población. Sin embargo, el acceso y la utilización muestran distintas dificultades para su realización, que hacen que prevalezca la sub alimentación y la mala nutrición (5). En ese sentido, el poroto es una alternativa para mejorar la calidad nutricional de la dieta de las familias paraguayas, por ser una fuente de proteínas menos costosa que la carne.

En el país existen numerosos cultivares de poroto, diferenciados por su morfología y potencial de rendimiento que necesitan ser evaluados en diferentes agroecosistemas. El objetivo de este trabajo fue seleccionar cultivares de mayor rendimiento en las condiciones edafoclimáticas del distrito de Caazapá, departamento de Caazapá.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se desarrolló entre los meses de octubre de 2016 y enero de 2017, en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Asunción (UNA), Filial Caazapá, ubicado en el distrito de Caazapá, departamento de Caazapá, Paraguay, situado entre las coordenadas geográficas 26° 10' latitud Sur y 56° 21' longitud Oeste y altitud de 142 m.

El clima del lugar es subtropical húmedo y mesotérmico, con una precipitación media anual de 1,600 mm. Las medias mensuales de temperatura, humedad relativa y precipitación durante la ejecución del experimento se presentan en la [Tabla 1](#), las cuales son adecuadas para el crecimiento y desarrollo del cultivo de poroto en la época en que se realizó la investigación.

El suelo de la zona pertenece al orden Ultisol y textura areno franco (6). Las principales características químicas del suelo de la parcela experimental en la camada de 0 a 20 cm de profundidad, conforme al análisis realizado en el Laboratorio de Suelo de la FCA/UNA son las siguientes: pH=4,70, materia orgánica=1,20 %, P=9,10 (mg kg⁻¹), Ca²⁺=1,00 cmol_c kg⁻¹, Mg²⁺=0,52 cmol_c kg⁻¹, K⁺=0,18 cmol_c kg⁻¹, Na⁺ 0,02 cmol_c kg⁻¹, Al³⁺+H⁺=1,56 cmol_c kg⁻¹. Estos resultados indican que el pH es ácido, el contenido de materia orgánica, P y Ca²⁺ es bajo, de Mg²⁺ y de K⁺ es medio, de Na⁺ es bajo y de Al³⁺ + H⁺ es alto.

Los tratamientos estuvieron representados por siete cultivares de poroto: Pytã'i (Colorado Chico), San Francisco 'í (San Francisco Chico), San Francisco Guazú (San Francisco Grande), Moteado, Crema, Negrito y Tronquito. Los mismos provienen de la colección de germoplasma de la FCA-UNA.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro réplicas. Cada unidad experimental estuvo constituida por cuatro hileras de 4 m de longitud. La separación entre bloques fue de 1,5 m.

La preparación de suelo se efectuó en forma convencional con aradas y rastreadas. La siembra se efectuó en forma manual el 7 de octubre de 2016 a una distancia de 0,70 m entre hileras y 0,25 m entre plantas, con dos plantas por hoyo, con lo que se obtuvo una densidad de 10 plantas por metro lineal en todos los tratamientos. El control de arvenses se realizó mediante dos carpadas manuales. La nutrición del cultivo se realizó de acuerdo a la Guía para la fertilización de cultivos anuales y perennes del Paraguay (7).

Tabla 1. Medias mensuales de temperaturas mínimas, medias, máximas, humedad relativa y precipitación, durante la ejecución del experimento en Caazapá, Paraguay

Mes/año	T° mín (°C)	T° med (°C)	T ° máx (°C)	HR %	Precipitación (mm)
Octubre 2016	16,4	21,9	28,3	74,0	222,1
Noviembre 2016	17,0	22,8	29,8	73,2	236,6
Diciembre 2016	20,1	25,4	31,0	73,6	126,9
Enero 2017	21,8	27,6	33,6	77,0	113,6

Fuente: Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH) procesados por la División de Meteorología de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA

La cosecha se realizó en dos oportunidades (22-12-2016 y 11-01-2017), dado que son cultivares de crecimiento indeterminado, cuando las vainas estaban totalmente secas. Las evaluaciones se efectuaron utilizando las plantas de las hileras centrales de cada unidad experimental y fueron las siguientes: longitud de vainas y número de semillas por vaina, obtenidos de 10 vainas, masa de 100 semillas, rendimiento de granos con vainas, rendimiento de granos secos con corrección de humedad a 13 % e índice de granos. El índice de granos es el porcentaje correspondiente a la relación entre la masa de granos de 20 vainas y la masa total de esas vainas con granos, obtenida por la siguiente fórmula (8):

$$IG = (MG20V/M20V)*100$$

donde:

MG20V=masa de granos de 20 vainas

M20V=masa de las 20 vainas con granos

Los datos fueron sometidos al análisis de varianza de clasificación doble y donde existió diferencias estadísticas significativas, las medias fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Se utilizó el paquete estadístico InfoStat versión 2017 (9).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza de las variables evaluadas detectó diferencias significativas para masa de 100 semillas, rendimiento de granos con vainas y rendimiento de granos secos, lo cual indica que los cultivares presentan diferencias genéticas para esas características. La longitud de vainas, número de semillas por vaina y el índice de granos no presentaron diferencias estadísticas (Tabla 2).

La longitud de vainas varió entre 16,74 y 18,37 cm (Tabla 2) sin que existan diferencias estadísticas significativas entre cultivares. Las medias de este trabajo se encuentran en el rango de 14,90 cm y 22,50 cm, citados por otros investigadores (10), al comparar cultivares de poroto caupí en el Brasil. Sin embargo, son inferiores a lo reportado por otros investigadores (11,12), quienes, al evaluar diferentes genotipos de poroto, encontraron medias entre 16,40 cm y 22,47 cm.

No se observaron diferencias significativas entre cultivares en el número de semillas por vaina. Estos resultados son coincidentes con otro estudio (12), donde tampoco encontraron diferencias estadísticas para esa característica, obteniendo medias entre 10,15 y 14,15 semillas por vaina, evaluando 20 genotipos de poroto en el Brasil.

En relación al comportamiento de los cultivares en la masa de 100 semillas, los resultados mostraron diferencias estadísticas (Tabla 2), donde San Francisco Guazú, alcanzó el mayor promedio, difiriendo significativamente de los demás cultivares. Los valores obtenidos con San Francisco'í, San Francisco Guazú y Moteado son superiores a lo reportado para los mismos cultivares en investigaciones realizadas en el Chaco Central, Paraguay, donde se obtuvieron medias de 11,68 g, 20,05 g y 14,05 g, respectivamente (3).

La masa de 100 semillas es una característica genética de cada cultivar y, también, influenciada por el ambiente, existiendo una correlación negativa entre número de semillas por vaina y la masa de cien semillas (13). El tamaño de semillas es una característica importante en el momento de realizar la comercialización, debido a que los de mayor tamaño son los más preferidos y con mejor precio en el mercado.

En el rendimiento de granos con vainas (Tabla 3), el cultivar Crema superó a San Francisco Guazú y Tronquito, pero mantuvo similitud de rendimiento con Pytã'i, San Francisco'í, Moteado y Negrito. Los valores obtenidos son inferiores a lo reportado en investigaciones realizadas en el Chaco Central, Paraguay (3), donde las medias estuvieron entre 2,80 y 4,35 t ha⁻¹. Esas diferencias en el rendimiento pueden ser debidas a la mayor fertilidad de suelo y condiciones de temperatura más favorables al cultivo, en el Chaco Central, durante la ejecución del experimento.

El cultivar Crema (Tabla 3) superó en el rendimiento de granos a San Francisco Guazú, Negrito y Tronquito, pero presentó similitud de rendimiento con Pytã'i, San Francisco'í y Moteado. Las diferencias en el rendimiento pueden estar relacionadas con la variabilidad genética, entre cultivares. Es importante resaltar, que los cultivares evaluados presentaron productividades por encima de

Tabla 2. Principales indicadores del rendimiento y sus componentes del ensayo de cultivares de poroto. Caazapá, Paraguay

Cultivares	LV (cm)	NSV (unidad)	M100S (g)
Pytã'i	17,15 ^{ns}	14,25 ^{ns}	14,60 bcd
San Francisco'í	17,32	13,75	13,32 d
San Francisco Guazú	17,68	12,75	22,46 a
Moteado	17,86	12,50	15,18 bc
Crema	18,37	14,50	13,39 cd
Negrito	16,66	12,50	16,21 b
Tronquito	16,74	14,25	13,67 cd
Media	17,39	13,50	15,54
CV (%)	4,54	7,38	5,02

LV = longitud de vainas, NSV = número de semillas por vaina, M100S = masa cien semillas

Medias con letras diferentes en las columnas, difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error

^{ns} = no significativo al 5 % de probabilidad de error por el test de F

Tabla 3. Principales indicadores del rendimiento evaluados en el ensayo de cultivares de poroto. Caazapá, Paraguay

Cultivares	RGV (t ha ⁻¹)	RGS (t ha ⁻¹)	IG (%)
Pytã'i	2,14 abc	1,58 ab	73,83 ^{ns}
San Francisco'í	1,93 abc	1,35 ab	69,94
San Francisco Guazú	1,66 c	1,23 b	74,09
Moteado	2,26 ab	1,58 ab	69,91
Crema	2,42 a	1,82 a	75,20
Negrito	1,93 abc	1,34 b	69,43
Tronquito	1,81 c	1,30 b	71,82
Media	2,02	1,45	72,03
CV (%)	16,81	13,71	3,37

RGV = rendimiento de granos con vainas, RGS = rendimiento de granos secos, IG = índice de granos

Medias con letras diferentes en las columnas, difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error

1,20 t ha⁻¹, muy superiores a la media nacional de 0,85 t ha⁻¹ y del departamento de Caazapá de 0,96 t ha⁻¹, respectivamente (2). Sin embargo, son inferiores a las medias obtenidas en investigaciones realizadas en el Chaco Central, Paraguay (3) y a los cultivares más productivos, en experimentos desarrollados en el Estado de Tocantins, Brasil (14) y en Camajuaní, Cuba (15). Las diferencias en el rendimiento pueden ser debidas a que son cultivares diferentes y, a las condiciones de clima y suelo, que fueron más favorables para el crecimiento y desarrollo del cultivo. Por otro lado, estos resultados son superiores a los obtenidos en investigaciones similares realizados en Colombia, Egipto y Brasil (16-19).

Los cultivares Pytã'i y San Francisco'í poseen granos de color rojo y gris moteado, respectivamente, que responden a la preferencia de los consumidores nacionales. El cultivar Crema, que resultó ser el más productivo, se caracteriza por presentar menor tiempo de cocción y además puede ser utilizado para la preparación de ensaladas, por la coloración diferente de granos que presenta, y también, para la elaboración de harinas.

La variable índice de granos (Tabla 3) no presentó diferencias estadísticas significativas, con medias entre 69,46 y 75,07 %. Estos valores son superiores a lo reportado en el país, en las condiciones agroclimáticas del Chaco Central, en donde se obtuvieron medias entre 64,63 y 70 % (3). Al respecto, en la literatura se destaca que existe una correlación positiva entre el índice de granos y la productividad de granos secos en poroto (8).

Considerando la importancia del cultivo del poroto para los productores de la agricultura familiar del Paraguay, desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, económica y medio ambiental, estos resultados, al identificar cultivares más productivos para esta localidad, sienta las bases para nuevas investigaciones con similares objetivos, en otros agroecosistemas. Por otra parte, debido a que los resultados provienen de una sola siembra, pueden considerarse como preliminares y se sugiere repetir, por lo menos, dos veces más, para obtener resultados concluyentes.

CONCLUSIONES

Los cultivares de poroto Crema, Pytã'i, San Francisco'í y Moteado fueron los más productivos, debido a su mejor

adaptación a las condiciones edafoclimáticas del distrito de Caazapá, departamento de Caazapá.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento de la investigación (Proyecto 14-INV-114).

BIBLIOGRAFÍA

1. Rocha M, Silva K, Menezes Junior J. Conteúdo - Sistemas de Produção Embrapa [Internet]. Available from: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view
2. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Py M, Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias D. (PDF) Síntesis Estadísticas Producción Agropecuaria 2017/2018 | Pablo Castillo - Academia.edu [Internet]. 2018 [cited 04/02/2022]. Available from: http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS%20Estadisticas%202017_2018%20NOV.pdf
3. Garay CRE, Mendoza CC, González JD, Toews JD, Balbuena JMG, Oviedo VRS, et al. Producción de variedades de poroto en dos localidades del Chaco Central. Investigación Agraria [Internet]. 2015;17(1):18-26. Available from: <http://www.2.agr.una.py/revista/index.php/ria/article/view/316>
4. Enciso-Garay C, Tullo C, Caballero C, González J. Guía técnica: cultivo de poroto [Internet]. San Lorenzo, Paraguay. FCA/UNA; 2019. Available from: https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_06.pdf
5. Centro de Análisis y difusión de la Economía Paraguaya C. Seguridad y soberanía alimentaria en Paraguay - Sistema de indicadores y línea de base [Internet]. Asunción, Paraguay; 2019. Available from: https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/seguridad_soberania_alimentaria_cad_ep.pdf

6. López G, González E, Llamas P de, Molinas A, Franco E, García S, et al. Mapa de reconocimiento y Capacidad de uso de las Tierras de la Región Oriental del Paraguay - Búsqueda de Google. 1995.
7. Fatecha A. Guía para la fertilización de cultivos anuales y perennes del Paraguay. San Lorenzo, Paraguay; 2010.
8. Passos AR, Silva SA, Cruz PJ, Rocha M de M, Cruz EM de O, Rocha MAC da, et al. Divergência genética em feijão-caupi. Bragantia [Internet]. 2007;66:579-86. Available from: <https://www.scielo.br/j/brag/a/7wmywdRYxJ6Q37MfdfWy5CW/?format=html&lang=pt>
9. Di Rienzo J, Casanoves S, Balzarini M, Gonzalez L, Tablada M, Robledo C. Infostat - Software estadístico [Internet]. 2017. Available from: <https://www.infostat.com.ar/>
10. Guerra AMNM, Evangelista R, Santos E, Silva MGM, Nogueira W. Produtividade de grãos e de biomassa da parte aérea de cultivares de feijão-caupi. Revista Agrária Acadêmica [Internet]. 2020;3(3):40-8. Available from: <https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2020/06/Rev-Agr-Acad-v3-n3-2020-p40-48-Produtividade-de-graos-e-de-biomassa-da-parte-aerea-de-cultivares-de-feijao-caupi.pdf>
11. de Souza KN, Torres Filho J, Barbosa LS, da Silveira LM. Avaliação de genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes em Mossoró-RN. In: Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215 [Internet]. 2019. p. 9-14. Available from: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/2438>
12. Ramos DP, Alves AF, Ferreira TA, Fidelis RR, Nascimento IR. Avaliação de genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes em Gurupi, Tocantins. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável [Internet]. 2015;10(5):40. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7322104>
13. da Silva AC, Morais OM, Santos JL, d'Arêde LO, da Silva PB. Componentes de produção, produtividade e qualidade de sementes de feijão-caupi em Vitória da Conquista, Bahia. REVISTA AGRO@ MBIENTE ON-LINE [Internet]. 2014;8(3):327-35. Available from: <https://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/1894>
14. Cavalcante RR, de Sousa TIL, Costa PF, do Nascimento IR, Silva K. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi no Estado de Tocantins. Embrapa Meio-Norte-Artigo em periódico indexado (ALICE) [Internet]. 2017;11(6):49-55. Available from: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1088266/1/CaupiRodrigo2017.pdf>
15. Baez Hernandez A, Hernandez Medina CA. Estudio del rendimiento de cultivares de frijol caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en diferentes épocas de siembra en Camajuani, Cuba. Revista de Ciencia y Tecnología [Internet]. 2016;18(26):11-8. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Hernandez-Medina/publication/317007688_Estudio_del_rendimiento_de_cultivares_de_frijol_caupi_Vigna_unguiculata_L_Walp_en_diferentes_epocas_de_siembra_en_Camajuani_Cuba/links/591e09e0aca272d31bda387/Estudio-del-rendimiento-de-cultivares-de-frijol-caupi-Vigna-unguiculata-L-Walp-en-diferentes-epocas-de-siembra-en-Camajuani-Cuba.pdf
16. Araméndiz-Tatis H, Espitia-Camacho M, Cardona-Ayala C. Adaptabilidad y estabilidad fenotípica en cultivares de frijol caupien el caribe húmedo colombiano. Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial [Internet]. 2017;15(SPE2):14-22. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612017000400014
17. El-Shaieny AAH, Abdel-Ati YY, El-Damarany AM, Rashwan AM. Stability analysis of components characters in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Journal of Horticulture and Forestry [Internet]. 2015;7(2):24-35. Available from: <https://academicjournals.org/journal/JHF/article-abstract/1920D3C50014>
18. Bezerra MJM, Júnior S de PF, Santos PRA dos, Feitosa E de O, Silva LS da. Desempenho agronômico de cultivares crioulos do feijão caupi para a região do cariri cearense - DOI: 10.7127/rbai.v11n700673. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada - RBAI [Internet]. 2017 [cited 12/02/2022];11(7):2022-30. Available from: <http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/673>
19. Silva GC, Magalhães RC, Sobreira AC, Schmitz R, da Silva LC. Rendimiento de grãos secos e componentes de produção de genótipos de feijão-caupi em cultivo irrigado e de sequeiro. Revista Agro@ mbiente On-line [Internet]. 2017;10(4):342-50. Available from: <https://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/3385>