Respuesta productiva de tres variedades de Garbanzo (*Cicer arietinum,* L.) en Guantánamo, Cuba.

Productive response of three varieties of Chickpea (*Cicer arietinum,* L.) in Guantánamo, Cuba

Silveira Herrera, Mayibis; Durand Cos, Juana Iris; Villalón Jiménez, C. Ibia; Terry Lamothe, Ana Odalis

Mayibis Silveira Herrera
Delegación Municipal de la Agricultura, Guantánamo, Cuba

Juana Iris Durand Cos
juanadc@cug.co.cu
Universidad de Guantánamo. Cuba., Cuba

C. Ibia Villalón Jiménez
ibiavj@cug.co.cu
Universidad de Guantánamo. Cuba., Cuba

Ana Odalis Terry Lamothe
anaoda@cug.co.cu
Universidad de Guantánamo. Cuba., Cuba

Hombre, Ciencia y Tecnología
Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba
ISSN-e: 1028-0871
Periodicidad: Trimestral
vol. 25, núm. 4, 2021
cienciagtmo@ciget.gtmo.inf.cu

Recepción: 09 Mayo 2021
Aprobación: 17 Julio 2021

URL: http://portal.amelica.org/ameli/journal/441/4412849008/

Resumen: Con el objetivo de evaluar la respuesta productiva de tres variedades de garbanzo (*C. arietinum*, L.) en Guantánamo, se desarrolló la siguiente investigación en la finca del usufructuario Remigio Leyva, perteneciente a la CCSF Enrique Campo Caballero, ubicada en la carretera Caimanera Km 5 (Hoyo de María), Consejo Popular de Carreteritas, municipio Guantánamo. Las semillas fueron obtenidas de la UEB de Semillas, perteneciente a la Empresa Agroindustrial de Granos. Las semillas se sembraron a una distancia de 0,90 x 0,10m. Para el montaje del experimento se utilizó un diseño experimental Bloques al azar con 3 tratamientos o variedades (JP-94, Blanco Sinaloa-92 y Nac.-27) y cuatro repeticiones. Se obtuvo como resultado que las variedades evaluadas respondieron satisfactoriamente a las condiciones edafoclimáticas de Guantánamo. La variedad más adecuada resultó ser la JP-94 con rendimientos de 2,067 t. ha^{-1}.

Palabras clave: garbanzo, variedad, productiva.

Abstract: With the objective of evaluating the productive response of three varieties of chickpea (*C. arietinum*, L.) in Guantánamo, the following investigation was carried out on the farm of Remigio Leyva usufructuary, belonging to the Enrique Campo Caballero CCSF, located on the Caimanera highway. Km 5 (Hoyo de Maria), Popular Council of Carreteritas, Guantánamo municipality. The seeds were obtained from the UEB de Seeds, belonging to the Agro industrial Grain Company. The seeds were sown at a distance of 0.90 x 0.10m. To set up the experiment, an experimental design Random blocks with 3 treatments or varieties (JP-94, Blanco Sinaloa-92 and Nac.-27) and four repetitions was used. It was obtained as a result that the evaluated varieties responded satisfactorily to the edaphoclimatic conditions of Guantánamo. The most suitable variety was JP-94 with yields of 2,067 t. ha^{-1}.

Keywords: chickpea, variety, productive.

Introducción

El Garbanzo, es uno de los cultivos más importante dentro los granos, ya que constituye más del 20 % de la producción de legumbres del mundo (INIA, 2018). Para los cubanos es un grano de gran preferencia debido

a la influencia de la cocina española en los hábitos de consumo de nuestra población (De la Fé, Hernández y Cárdenas, 2011b).

Sin embargo, el cultivo no está muy difundido en el país, a pesar de existir una experiencia de más de 40 años en los agricultores del Valle de Caujerí y en forma no sistemática en otras regiones como la zona central en Las Villas, en la zona de Matagua; Banao en Sancti Spíritus, municipio Cabaiguán, donde se han obtenidos rendimientos excepcionales de hasta 3.690 toneladas por hectárea en el cultivar N-5HA (De la Fé y Hernández, 2011a y Ortega *et al.,* 2016).

La superficie dedicada a esta leguminosa, hasta el presente, ha sido limitada y resulta necesario para su establecimiento, lograr perfeccionar la tecnología y elevar los potenciales de rendimiento (Ortega *et al.,* 2016). Según Cárdenas *et al.* (2018) en los últimos diez años se han realizado esfuerzos por introducir en la producción agrícola, cultivares de garbanzos adaptados a las condiciones de suelo y clima del país, con buenos resultados. Sin embargo, la base genética actual no es muy amplia y resulta necesario continuar evaluando nuevas variedades para dar respuesta a las limitantes bióticas y abióticas del cultivo.

En Guantánamo aun cuando en la última década, fundamentalmente, se han venido desarrollando producciones del cultivo con bastante éxito, no existe gran tradición en el territorio, ni están implementadas las normativas necesarias para una producción agrícola sostenible del grano (Paz, 2015). A partir de lo abordado constituye objetivo de la investigación evaluar la respuesta productiva de tres variedades de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Guantánamo, así como la selección de la variedad más adecuada para las condiciones evaluadas.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en la finca del usufructuario Remigio Leyva, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida Enrique Campo Caballero, ubicada en la carretera Caimanera Km 5, Consejo Popular de Carreteritas, municipio Guantánamo, provincia del mismo nombre, sobre un suelo pardo mullido sin carbonato.

El cultivo del garbanzo, se sembró a una distancia de 0,90 x 0,10 m. Las semillas fueron obtenidas de la Unidad Empresarial de Base de Semillas, perteneciente a la Empresa Agroindustrial de Granos.

Diseño experimental y tratamientos

Para el montaje del experimento se utilizó un diseño experimental Bloques al azar con tres tratamientos (variedades) y cuatro repeciones. Los tratamientos se describen a continuación:

TratamientosDescripción (Variedades) T1 JP – 94 T2 Blanco Sinaloa-92 T3 Nacional - 27

Variables evaluadas

Porcentaje de germinación: se contaron la cantidad de semillas germinadas a las 48, 72 y 96 horas de la siembra.

Variables de crecimiento: se tomaron un total de 40 plantas y se evaluaron a los 10, 20 y 30 días después de la germinación.

- Altura de la planta (cm. planta^{-1}): se midió tomando desde la base del tallo hasta la yema apical, con ayuda de una cinta métrica.
- Diámetro del tallo (mm. planta^{-1}): se realizó la medición en la base del tallo (a 3 cm. del suelo), con la ayuda de un pie de Rey.

- Número hojas por plantas (u. planta^{-1}): se contabilizaron las hojas de manera directa por tratamientos.

Variables de rendimiento y sus componentes

- Número de vainas (u. planta^{-1}): en el momento de inicio de la fase de maduración de las vainas, se contabilizaron las mismas en las plantas seleccionadas.
- Granos por vainas (u. vainas^{-1}): durante la cosecha se seleccionaron un total 200 vainas por variedades y se contabilizaron los granos.
- Granos por plantas (u. planta^{-1}): se utilizó el número total de granos por cada planta evaluada y se promedió el valor.
- Peso de 100 granos (g. planta^{-1}): después cosechados los granos se midió la humedad de los mismos con un Determinador de humedad, marca G810, alcanzando un 12 % de humedad y fueron pesados con una balanza mecánica.
- Rendimiento (t.ha^{-1}): se estimó calculando la producción por plantas multiplicada por la cantidad de plantas sembradas en una hectárea.

Procesamiento estadístico

Los resultados experimentales fueron sometidos al Análisis de Varianza de Clasificación simple. Las comparaciones de medias se realizaron según test de rango múltiples de Duncan para el 95% de confiabilidad. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS Versión 5.1.

Resultados y discusión

Respuesta de la planta en las variables de crecimiento

La tabla 1 muestra los resultados de la variable días de la germinación donde se observa que durante los tres y cinco días de la siembra la germinación alcanzó entre el 88,6 y 91,8 % para las diferentes variedades evaluadas. A los 7 días las variedades con mayor porcentaje de germinación resultaron la JP-94 y Blanco Sinaloa-92, estando dentro de los valores recomendados por el MINAG (2004). La variedad Nacional-27 fue la variedad con menor porcentaje.

Tal resultado estuvo favorecido por la aplicación de un riego profundo antes de la siembra, lo cual resultó satisfactorio, garantizando un buen porcentaje de germinación en un número reducido de días. A esto se añade la calidad de la semilla utilizada.

TABLA 1.
Respuesta de la germinación de las variedades evaluadas.

Tratamientos (Variedades)	Días de la germinación (% de semillas germinadas)			
	A las 48 horas	A las 72 horas	A las 96 horas	+ de 96 horas
JP-94	77,1	91,8	95,9	97,7
Blanco Sinaloa-92	77,9	90,8	99,5	99,3
Nacional L-27	75,4	88,6	91,6	94,6

Según Morales (2004) la germinación en el cultivo del garbanzo ocurre entre 24 y 48 horas luego de la hidratación de la semilla. Por su parte, Salinas (2008) aborda que el garbanzo para germinar necesita temperaturas del suelo superior a los 5°C y una adecuada humedad, condiciones que se presentan en las condiciones evaluadas.

Con respecto a la altura de la planta (Tabla 2) a los 10 días de la germinación no se observaron diferencias significativas entre las diferentes variedades. A los 20 días la mayor altura la alcanza la variedad Blanco Sinaloa-92 al diferir significativamente del resto de las variedades para p≤ 0,05. Por su lado, a los 30 días de la germinación las mayores alturas las alcanzaron las variedades JP-24 y Blanco Sinaloa-92 (38,16 y 37,2 cm. respectivamente), al no diferir significativamente.

TABLA 2.
Respuesta de la altura de la planta en las variedades evaluadas.

Tratamientos (Variedades)	**Altura de la planta (cm.)**		
	A los 10 DDG	**A los 20 DDG**	**A los 30 DDG**
JP-94	10,5	22,7b	38,16a
Blanco Sinaloa-92	11,7	23,9a	37,2a
Nacional L-27	10,2	15,2c	23,2b
ESx	0,018ns	0,75	0,8

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para p≤ 0,05.
Leyenda: DDG: Días después de la germinación

Tal resultado es inferior al alcanzado por INIFAP (2012) al obtener alturas de 71 a 85 cm en la variedad Blanco Sinaloa-92. Según Cabrera (2017), un crecimiento óptimo de la planta requiere temperaturas de 18-26 °C; períodos de tiempo nublados y con alta humedad relativa reducen crecimiento y floración.

Daley (2004) citado por Cárdenas (2018) al evaluar la respuesta de cultivares de garbanzo (*C. arietinum* L.) en el municipio Gibara, provincia Holguín obtuvo valores en la altura de las plantas entre 27 y 35 cm. En cuanto Ávila *et al.* (2015) en estudios donde incluyó al cultivar Blanco Sinaloa-92 encontró que este alcanzó la mayor altura entre los tratamientos (cultivares) evaluados.

Por su parte, la tabla 3 presenta la respuesta de las diferentes variedades en el número de ramas primarias, donde se observa que a los 10 y 20 días de la germinación no existieron diferencias significativas entre las diferentes variedades. A los 30 días las variedades JP-94 y Blanco Sinaloa-92 alcanzaron los mayores valores y difirieron significativamente de la variedad Nacional-27.

TABLA 3.
Respuesta en el número de ramas primarias de la planta en las variedades evaluadas

Tratamientos (Variedades)	# de ramas primarias (U)		
	A los 10 DDG	A los 20 DDG	A los 30 DDG
JP-94	2,0	3,82	5,06a
Blanco Sinaloa-92	2,01	3,71	4, 81a
Nacional L-27	2,05	3,45	4,32b
ESx	0,01ns	0,014ns	0,058

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para p≤ 0,05.
Leyenda: DDG: Días después de la germinación

Ortega *et al.* (2016) en sus investigaciones plantean que un intervalo de cuatro a seis ramas por cada planta de garbanzo pudiera considerarse aceptable para la obtención de una buena producción, si se cuenta, además, con una elevada fructificación.

Al analizar la variable número de hojas (Tabla 4) se observa que a los 10 días después de la germinación no existieron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos para p ≤ 0,05. A los 20 días la respuesta fue diferente, los mayores valores se alcanzaron en las variedades JP-94 y Blanco Sinaloa-92 al no existir diferencias significativas entre ambas variedades. A los 30 días la variedad JP-94 superó al resto de las variedades.

TABLA 4.
Respuesta en el número promedio de hojas de la planta en las variedades evaluadas

Tratamientos (Variedades)	Número promedio de hojas (U)		
	A los 10 DDG	A los 20 DDG	A los 30 DDG
JP-94	6,5	16,8ab	43,75a
Blanco Sinaloa-92	6,8	18,1a	37,2b
Nacional - 27	6,2	14,2b	20,6c
ESx	0,011ns	0,24	0,976

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para p≤ 0,05.
Leyenda: DDG: Días después de la germinación

Rodríguez (2010) en sus estudios obtuvo que el mayor número de hojas se alcanzó en el cultivar JP-94, el cual coincidió con ser el de mayor número de ramas secundarias, difiriendo estadísticamente del resto de los cultivares y el menor número de hojas se obtuvo en el cultivar 6A-D.I-8; este difirió del resto de los cultivares, los cuales ocuparon posiciones intermedias en el muestreo.

Respuesta de la planta en el rendimiento y sus componentes

Respecto a los resultados del número promedio de vainas por planta en las diferentes variedades evaluadas se observó que la variedad JP-94 supera los valores del resto de las variedades al diferir significativamente según Prueba de Tukey. Igual tendencia se observó en el número de vainas llenas y vainas vacías (Tabla 5).

TABLA 5.
Respuesta en el número promedio de vainas por planta en las variedades evaluadas

Tratamientos (Variedades)	Número de vainas por planta (U) (A los 80 DDG)	Número de vainas llenas(U)	Número de vainas vacías (U)
JP-94	52, 90a	43, 89a	9,01
Blanco Sinaloa-92	38,1b	30,06b	8,04
Nacional - 27	27,3c	20,08c	7,22
ESx	0,063	0,9	-

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para p≤ 0,05.

Cárdenas (2012), al evaluar siete cultivares de garbanzo en Cuba obtuvo de 62 a 48 vainas por planta. Por su lado, Cabrera (2017), obtuvo de 13 a 38 vainas por planta. Por lo que los rangos del experimento realizado son aceptados; el número de vainas varía de acuerdo al tipo de variedad, ya que las variedades de garbanzo blanco presentan un menor número de vainas.

PDF generado a partir de XML-JATS4R

Rodríguez (2010) en su estudio obtuvo que el mayor número de vainas por plantas se obtuvo en el cultivar JP-94, difiriendo estadísticamente del resto de los cultivares y el menor número de vainas se obtuvo en el cultivar 6A-D.I-8, el resto de los cultivares ocuparon posiciones intermedias en la interacción..

En la tabla 6, se muestra la respuesta de las diferentes variedades al número promedio de granos por vaina, donde no existieron diferencias significativas entre las mismas según Prueba de Tukey.

TABLA 6.
Respuesta en el número promedio de granos por vainas en las variedades evaluadas.

Tratamientos (Variedades)	Número de granos por vaina (U)
JP-94	1,06
Blanco Sinaloa-92	1,02
Nacional L-27	1,032
ESx	0,01ns

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para p≤ 0,05.

Según Ávila *et al.* (2015), normalmente las vainas contienen una o dos semillas en su interior, por lo que en este caso al ser variedades de garbanzo blanco es normal que presenten una o dos semillas por vaina.

Con respecto a la variable número de granos por planta (tabla 7) el mayor valor se alcanzó en la variedad JP-94 con 48,2 granos al diferir del resto de las variedades para p≤ 0,05. Por su parte, en el peso de 100 granos, los mayores valores se alcanzaron con la variedad Blanco Sinaloa-92 seguido de la variedad JP-94; lo anterior se corresponde con que Sinaloa- 92 presenta un grano de mayor tamaño.

TABLA 7.
Respuesta en el número promedio de granos por planta y masa total de granos por planta en las variedades evaluadas.

Tratamientos (Variedades)	Número de granos por planta (U)	Peso de 100 granos (g.)
JP-94	48,52	48,8b
Blanco Sinaloa-92	32,67b	52,25a
Nacional L-27	22,15c	45,5c
ESx	2,21	2,63

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para p≤ 0,05.

Según INIA (2018), el peso de 100 semillas de garbanzo varía de 50 a 70 gramos en variedades de garbanzo blanco. Por su parte, Echeverría (2014), estudiando cultivares de garbanzo en Cuba logró resultados de 46 a 34 gramos por el peso de 100 semillas, lo que nos indica que los resultados fueron positivos comparándolos con otros estudios, por lo que las variedades estudiadas sobresalen en esta variable debido al buen manejo agronómico, fundamentalmente lo relacionado con el riego.

Asimismo, resultados de autores como Echeverría (2014) y Shagarodsky (2010) coinciden con los valores medios y el rango en el cual oscilaron los diferentes caracteres evaluados, al estudiar las características principales de un grupo de líneas foráneas y tradicionales comparativamente con los cultivares Nacional–6, Nacional–24, Nacional–29, Nacional-5HA y JP-94, con un peso promedio entre 22,5 y 39,06 g.

Por otra parte, la tabla 8 muestra la masa total de granos por planta alcanzada por cada una de las variedades, donde se observa que la mayor masa se alcanzó en la variedad JP-94 con 35,68 g., al diferir significativamente

del resto de las variedades. Tal respuesta se corresponde con que esta variedad alcanzó el mayor número de granos por planta.

TABLA 8.
Respuesta en la masa total de granos por planta en las variedades evaluadas.

Tratamientos (Variedades)	Masa total granos x planta (g)
JP-94	35,68
Blanco Sinaloa-92	29,07
Nacional L-27	22,08
ESx	0,8

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para p≤ 0,05.

Para evaluar el rendimiento al momento de la cosecha (Tabla 9), se tomó el peso en kilogramos de todas las semillas o granos de garbanzo en una balanza analítica de cada tratamiento (variedad) y repetición. Los resultados arrojaron que el tratamiento uno (Variedad JP-94) obtuvo 2,067 $t.h^{-1}$, el T2 (Variedad Sinaloa-92) obtuvo 1,973 $t.ha^{-1}$, siendo estos los de mayor rendimiento, donde la Variedad Nacional L-27 fue la de menor rendimiento con 1,537 $t.ha^{-1}$.

TABLA 9.
Respuesta en el rendimiento en las variedades evaluadas.

Tratamientos (Variedades)	**Rendimiento ($t.ha^{-1}$)**
JP-94	2,067
Blanco Sinaloa-92	1,973
Nacional L-27	1,537
ESx	0,047

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para p≤ 0,05.

Estudios realizados por Bosh (2010), en distintas provincias de Cuba (La Habana, Guantánamo, Sancti Spíritus y Las Tunas), comprobó que el rendimiento del garbanzo oscila alrededor de 1,5-2,0 $t.ha^{-1}$. También, en el sur de Sinaloa (México) se han obtenido similares resultados en los rendimientos, aunque con otras variedades (Sánchez, 2010).

Sin embargo, Sánchez *et al.* (2016) al estudiar el comportamiento del rendimiento de diferentes variedades de garbanzo obtuvieron que la variedad de Blanco Sinaloa-92 y la variedad Costa-2004 no difirieron significativamente.

Conclusiones

Las variedades evaluadas respondieron satisfactoriamente para cada una de las variables evaluadas en las condiciones edafoclimáticas de Guantánamo.

Las variedades evaluadas respondieron satisfactoriamente para cada una de las variables evaluadas en las condiciones edafoclimáticas de Guantánamo.

La variedad más adecuada para las condiciones evaluadas resultó ser la JP-94 con rendimientos de 2,067 $t.ha^{-1}$.

Referencias bibliográficas

Ávila, JA., Padilla, G., Martínez, D., Rivas, FJ., Coronado MA., Ortega, P. (2015). Respuesta de algunos componentes del rendimiento del cultivo de garbanzo (Cicer arietinum L.) a la inoculación de Mesorhizobium ciceri, Trichoderma harzianum y Bacillus subtilis en la región agrícola de la Costa de Hermosillo. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud. Vol. XVIII, No. 3, 2015.

Cabrera, WE. (2017). Validación de variedades de garbanzo (Cicer arietinum L); Joyabaj, Quiché. Tesis de Grado. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

Cárdenas Regla M., Lamz, A. y Ortiz, R. (2018). Comportamiento morfoagronómico de genotipos promisorios de garbanzo (Cicer arietinum L.). Cultivos Tropicales. Vol. 39, No. 2, 2018. p. 89-95. ISSN: 0258-5936.

Cárdenas, R. M.; /et al./. (2012). Caracterización y selección agroproductiva de líneas de garbanzo (Cicer arietinum L.) introducidas en Cuba. Rev. Cultivos Tropicales, vol. 33, no. 2, pp. 69-74.

De la Fé, C., Hernández, J., Cárdenas, Regla M. (2016). Descripción de seis nuevas líneas de garbanzos (Cicer arietinum L.) en fincas de productores. Cultivos Tropicales. Vol. 32, No. 4, p. 51-55. ISSN: 0258-5936.

Echevarría, Anayza; Cruz, A., Rivero, Deyanira; Cárdenas, Regla M. y Martínez, B. (2014). Comportamiento agronómico de cultivares de garbanzo (Cicer arietinum L.), en condiciones del municipio Los Palacios, Pinar del Río. Cultivos Tropicales. Vol. 35, No. 3, p. 101-106. ISSN: 0258-5936. La Habana. Cuba.

INIA. (2018). "Situación del cultivo de legumbres". Madrid. Disponible en: http://www.legumbres.com.

Ortega Marisel, Shagarodsky, T., Dibut, BL., Ríos Yoania, Tejeda Grisel y Gómez, LA. (2016). Influencia de la interacción entre el cultivo del garbanzo (Cicer arietinum L.) y la inoculación con cepas seleccionadas de Mesorhizobium spp. Cultivos Tropicales. Vol. 37, No. Especial, p. 20-27. ISSN: 0258-5936.

Paz, E. (2016). La aplicación combinada de micorriza y FitoMas en dos densidades de población en el cultivo del garbanzo (Cicer arietinum L.) en el Valle de Caujerí. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad Agroforestal. Universidad de Guantánamo.

Rodríguez, YL. (2010). Evaluación agroproductiva de 6 cultivares de garbanzo (Cicer arietinum, L.) en la finca La Estrella del municipio Las Tunas. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Las Tunas.

Sánchez, A. (2010). Las cosechas de garbanzo inician con buenas y malas noticias. Disponible en: http://www.debate.com.mx. Consultado: 21/10/2020.

Sánchez, Noemi A., Jiménez, C., Cardador, Anaberta, Martín del Campo, Sandra Barba, Dávila Gloria. (2016). Caracterización física, nutricional y no nutricional de las semillas de Inga paterno. Rev Chil Nutr Vol. 43, Nº4.