



Selección de fecha de siembra como estrategia sobre rendimientos de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en el municipio Jiménez estado Lara-Venezuela

Meza, Norkys Marilyn

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. (INIA) del Estado Lara.

<https://orcid.org/0000-0002-1256-9718> norkysmeza@gmail.com

ASA/Artículo

doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.17463944>

Recibido: 14-12-2024

Aceptado: 01-06-2025

RESUMEN

El cultivo de la caraota juega un papel fundamental en la alimentación humana por su aporte de proteínas de bajo costo a la dieta del venezolano. Con el fin de establecer la época de siembra del cultivo más apropiada para la región, se planteó como objetivo determinar la influencia de la época de siembra sobre el rendimiento, en siembras comerciales de caraota en el municipio Jiménez Estado Lara. El ensayo se realizó en la finca La Neblina localizada 09° 46'38,54" N y 69° 35'24,76" O, a 1710 m.s.n.m. El diseño utilizado fue en bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones que permitió evaluar las 6 épocas de siembra. Se utilizó semillas de caraotas de la variedad Peineta. Las variables evaluadas fueron altura de planta, los días entre la siembra y la floración, días entre la siembra y la madurez fisiológica y el rendimiento. En la época de siembra de mayo, junio y octubre el cultivar Peineta mostró el mejor desarrollo con 51,13 cm de altura en promedio. Los días a floración y los de madurez a cosecha durante las diferentes épocas de siembra fueron similares. El número de frutos por plantas fue similar cuando las siembras se realizaron en los meses de mayo, junio y julio. Las plantas produjeron 19, 18 y 20 frutos. Los mejores rendimientos se encontraron en las épocas de mayo-septiembre y octubre-febrero con 1535 y 1800 kg.ha⁻¹. Finalmente se evidenció que la mejor época de siembra para la zona es a partir de octubre y hasta el mes de julio.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, siembra, época.



Selection of planting date as a strategy on bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yields in the Jiménez municipality, Lara state, Venezuela

ABSTRACT

The cultivation of beans plays a fundamental role in human nutrition due to its contribution of low-cost proteins to the Venezuelan diet. In order to establish the most appropriate planting time of the crop for the region, the objective was to determine the influence of the planting time on the yield in commercial bean crops in the Jiménez municipality, Lara State. The trial was carried out on the La Neblina farm located 09° 46'38.54" N and 69° 35'24.76" W, at 1710 m.a.s.l. The design used was in completely randomized blocks with 4 repetitions that allowed the 6 sowing seasons to be evaluated. Bean seeds of the Peineta variety were used. The variables evaluated were plant height, days between sowing and flowering, days between sowing and physiological maturity and yield. During the planting season of May, June and October, the Peineta cultivar showed the best development with an average height of 51.13 cm. The days to flowering and those from maturity to harvest during the different planting times were similar. The number of fruits per plant was similar when planting was carried out in the months of May, June and July. The plants produced 19, 18 and 20 fruits. The best yields were found in the periods of May-September and October-February with 1535 and 1800 kg.ha⁻¹. Finally, it was evident that the best planting time for the area is from October to July.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, sowing, season.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la caraota negra (*P. vulgaris* L.) juega un papel fundamental en la alimentación humana por su aporte de proteínas de bajo costo a la dieta del venezolano. Venezuela es una zona de influencia de los centros de origen y de diversificación de los tipos andinos y Mesoamericanos de caraota y por ello contiene riquezas de materiales genéticos evaluables en cuanto a su capacidad productiva (Madriz, 2012). Es sembrado por pequeños agricultores; uno de los aspectos limitantes en su producción es la poca existencia de variedades mejoradas que sean accesibles a los productores y adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la región. Además de la vulnerabilidad y riesgo a elementos ambientales como precipitación, luz, humedad y temperatura, lo que trae consigo problemas de enfermedades, específicamente las pudriciones radicales causadas por hongos del suelo, y problemas de manejo agronómico del cultivo (Castañeda et al. 2019). En el caso de la temperatura investigaciones recientes ha demostrado que el cultivo es sensible a las altas temperaturas, que en el futuro probablemente ocurra una tendencia creciente en la temperatura promedio y que ello puede repercutir sobre el rendimiento). El efecto de las altas temperaturas sobre los rendimientos en caraota

con riego puede ser reducido a través de la optimización de la fecha de siembra.

En el municipio Jiménez del estado Lara el cultivo se siembra después de la papa y la época de siembra tradicional a “salida de lluvias” (septiembre-octubre), pero en los últimos años se ha incrementado el área de siembra durante la época de entrada de lluvias (abril-mayo). Según encuestas propias, las fechas de siembra usuales en la zona están dispersas, en la época de "entrada de lluvias" entre abril y mayo, y en la época de "salida de lluvias" desde agosto hasta octubre. De acuerdo a García y Villa-Nova (1995), el crecimiento y desarrollo de las plantas dependen de su constitución genética, de las condiciones de suelo y clima en donde se ha establecido el cultivo. En general, el manejo de suelo y la parte genética son dominadas por el hombre, pero el clima no puede ser controlado, a no ser en una escala reducida. De igual manera estos autores afirman que dentro de las causas de pérdidas agrícolas, cerca del 50% se deben a deficiencias hídricas. En consecuencia, un plan de siembra que minimice el riesgo de ocurrencias de deficiencias hídricas en las fases más críticas del cultivo, deberá mejorar el rendimiento agrícola en la mayoría de los años.

Para determinar la época de siembra de cualquier cultivo es importante considerar los rasgos o características propias del cultivo a desarrollar y su adaptación a diferentes condiciones climáticas y ambientales (Pérez et al. 2013). Para establecer la época de siembra del cultivo más apropiada para la región, en este trabajo se planteó como objetivo determinar la influencia de la época de siembra sobre el rendimiento, en siembras comerciales de caraota establecidas en el municipio Jiménez Estado Lara de Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

En ensayo se realizó en la finca La Neblina localizada 09° 46'38,54" N y 69° 35'24,76" O, a 1710 m.s.n.m. las características del clima se

presentan en la Figura 1. Las características físico químicas donde se llevó a cabo el ensayo se presentan en el Cuadro 1. El diseño utilizado fue en bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones que permitió evaluar las 6 épocas de siembras que comprendieron: T1 (mayo-septiembre), T2 (Junio Octubre), T3 (Julio-noviembre), T4 (agosto-diciembre), T5 (septiembre-enero) y T6 (octubre-febrero).

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por cuatro (4) hileras de 3 m de largo, con una separación entre hilo de 0,6 m y 0,20 m entre plantas, para un área de parcela de 7,2 m². Cada hilera estuvo conformada por 15 plantas. Las evaluaciones se realizaron en los dos hilos centrales de cada parcela, (30 plantas por bloque). La unidad experimental fue de 3,6 m², para cada época de siembra.

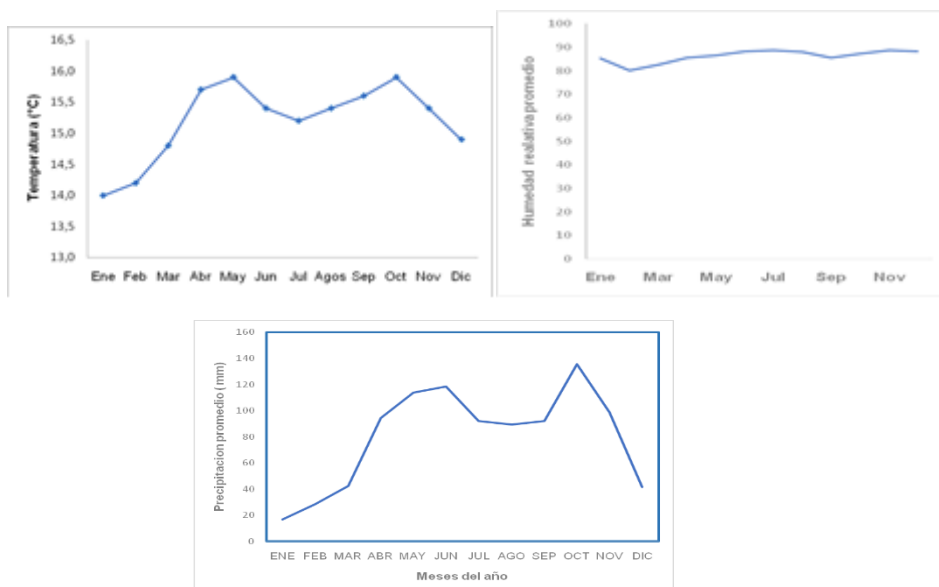


Figura 1. Condiciones promedio de temperatura, humedad y precipitación en la zona de estudio.

Cuadro 1. Características físico químicas del suelo donde se llevó a cabo el ensayo.

Determinación	Valor (Interpretación)
pH (Relación suelo-agua 1:2)	6,30 -- Ligeramente ácido
Conductividad eléctrica (Relación suelo-agua 1:2)	0,24 dS/m Nivel muy bajo de sales
Materia Orgánica	1,80 % Bajo
Fósforo disponible	48 mg/kg Alto
Potasio intercambiable	165 mg/kg Alto
Calcio intercambiable	48 mg/kg Bajo
Magnesio intercambiable	33 mg/kg Bajo
Clase textural	Franca

Material evaluado

Se utilizó semillas de caraotas de cosechas anteriores de una variedad local llamada

Peineta por los agricultores; en la Figura 2, se presentan algunas características del material de crecimiento determinado evaluado.



Figura 2. Características del tallo, hoja, flor, fruta y semilla del material de caraota sembrado en la Finca La Neblina.

Manejo agronómico

La siembra se realizó en hileras sencilla de forma manual por tener el suelo pendiente. La densidad utilizada fue de e 83.000 plantas/ha. El control de maleza se realizó de forma manual y químico cuando el cultivo tenía al menos 3 hojas y la maleza presente la misma cantidad de hojas. La fertilización se realizó en la siembra y en la floración a razón de 130 kg urea/Ha mas 100 kg de 15-15-15/Ha. El riego se aplicó para suplir la demanda de agua del cultivo se utilizó riego complementario, con una lámina de agua suficiente para mojar adecuadamente el terreno, cuando fue necesario. Las plagas más comunes en el cultivo fueron las del follaje, entre ellos tenemos los masticadores como conchas y mallas negras (crisomélidos), gusanos desfoliadores y los insectos picadores chupadores como la mosca blanca, empoasca y áfidos, que fueron controladas con la aplicación de Metomil 90% (Lannate) a razón de 1 Lha⁻¹, a los 28 días después de la siembra. Las enfermedades fueron principalmente la roya, el mildiu y la antracnosis que se contralaron con fungicidas sistémicos.

Variables evaluadas

Altura de planta: Se midió en centímetros, al comienzo de la madurez fisiológica, en 10 plantas tomadas al azar por parcela experimental, desde la cicatriz de los cotiledones hasta el dosel de la planta, se contaron los días entre la siembra y la floración (50% de las plantas de parcela presentaban la primera flor), días entre la siembra y la madurez fisiológica (95% de las vainas estaban maduras).

Rendimiento: Al momento de la cosecha, cuando los frutos estaban en madurez comercial se contaron el número total de plantas de las dos hileras centrales de la parcela. Se cosecharon todos los frutos, los cuales se contaron (NFP), se calculó el número de semilla/fruto (NSF) y finalmente se determinó el peso promedio de 100 semillas (P100S). El rendimiento se expresó como gramos por planta (g. planta⁻¹) y luego se estimó en kg ha⁻¹. El análisis de los datos fue realizado a través de un análisis de varianza (ANAVAR) usando el software estadístico INFOSTAC (Di Rienzo et al. 2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 3, se observa que la altura de planta presentó diferencias ($P < 0,05$) entre las épocas de siembra evaluadas. En la época de siembra de mayo, junio y octubre el cultivar Peineta mostró el mejor desarrollo con 51,13 cm de altura en promedio. Sánchez et al. 2018, al evaluar los cultivares de caraota Uirapurú y el Tuiuiú encontraron alturas promedios de

73,6 y 66,48 cm, valores superiores a los desarrollados por el cultivar Peineta. Por el contrario, Hamón (2017), al evaluar 21 genotipos mejorados correspondientes a líneas avanzadas del Programa de Mejoramiento Genético del INIA-CENIAP y de la FAGRO-UCV; obtuvo valores promedio de altura de planta entre 35,64 y 31,22 cm respectivamente, es decir valores por debajo a los reportados en esta investigación.

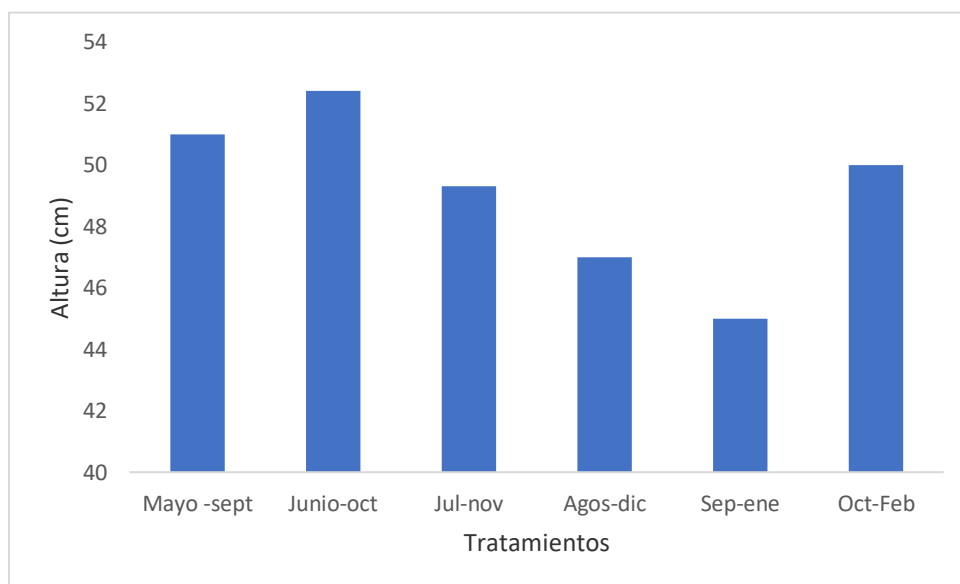


Figura 3. Alturas promedios desarrolladas por el cultivar Peineta en las diferentes épocas de siembra

En el Cuadro 2, se presentan los días a floración y los de madurez a cosecha durante las diferentes épocas de siembra. Durante los ciclos de siembra de mayo,

agosto, septiembre y octubre se observó que los días a floración fueron similares. Lozada (1997), al evaluar los cultivares Bat 1057; 525 y 873 sembrados en Sanare

estado Lara en el mes de septiembre reporto días a floración promedios de 39 días, valores similares a los encontrados en esta investigación. De igual manera reporto que el tiempo de duración entre siembra y floración en Cubiro fueron de 52,1 días en 14 cultivares de caraota, estos valores difieren a los reportados en esta investigación. Además se han encontrado que los días de siembra a cosecha del cultivo en la zona de Cubiro en promedio fueron de 103,8 días (Lozada, 1997). Sin embargo, en esta investigación, los días a madures de cosecha oscilaron entre los 80 y 92 días para las diferentes épocas de siembra (Cuadro 2). Rosales et al. (2003), reportaron que no existe una variación

notable en el número de días en las etapas de floración, cuando las condiciones de estrés no son tan críticas; sin embargo, si se incrementan las condiciones de sequía ocurre un adelanto proporcional en la floración de los materiales sometidos a esta condición, es decir que algunos genotipos tienen la capacidad de modificar el inicio de la floración en respuesta a la disponibilidad de humedad presente. La aseveración anterior fue confirmada por Rodríguez et al. (2004), cuando observaron un adelanto en los días a floración y madurez de cosecha en 88 genotipos de caraota analizados bajo condiciones de sequía y de riego.

Cuadro 2. Días a floración y cosecha desarrolladas por el cultivar Peineta en las diferentes épocas de siembra.

Tratamientos	Días a floración	Días a Madurez de cosecha
Mayo -sept	40	90
Junio-oct	35	89
Jul-nov	37	91
Agos-dic	38	80
Sep-ene	40	85
Oct-Feb	40	92

El número de frutos por plantas y de las semillas por fruto encontradas en los mismos se presenta en la figura 4, evidenciándose diferencias significativas entre los tratamientos evaluados para ambas variables. El número de frutos por plantas fue similar cuando las siembras se realizaron en los meses de mayo, junio y julio. Las plantas produjeron en promedio 19, 18 y 20 frutos. Mukeshimana et al. (2014), manifestaron que algunos genotipos producen mayor cantidad de

vainas por planta en respuesta al riego aplicado una vez culminado un corto periodo de sequía, teniendo una mayor capacidad de recuperación al inducir nuevamente un desarrollo reproductivo generando nuevas flores y vainas. En cuanto al número de semillas por fruto Hamon (2017), al evaluar un total de 21 genotipos en campo bajo condiciones de riego encontraron promedios por fruto de 5,01 semillas.

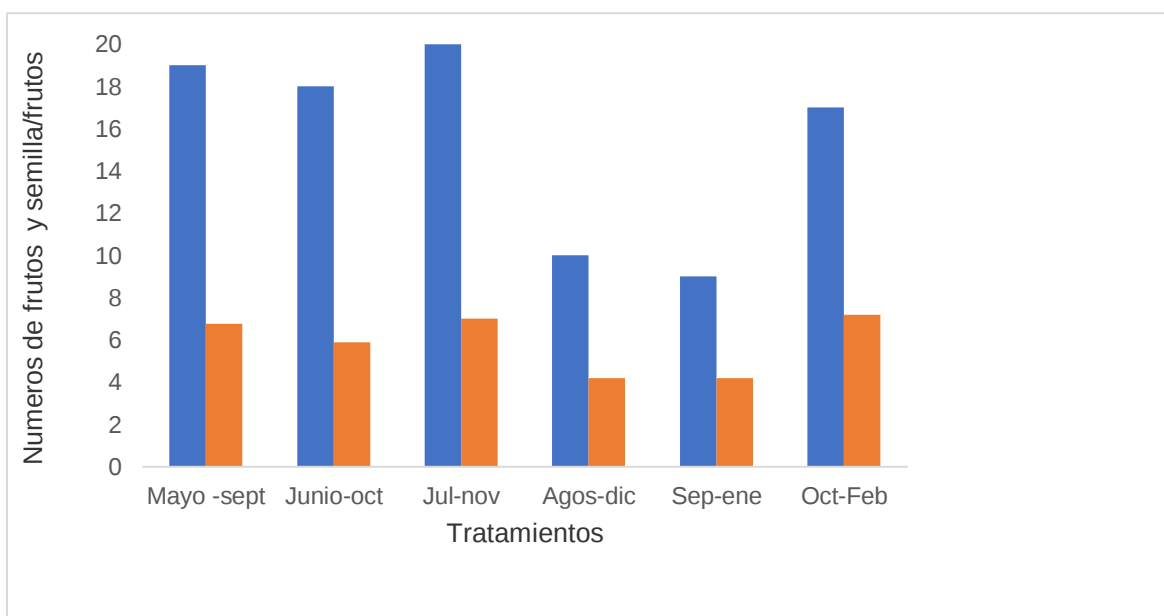


Figura 4. Numero de frutos por planta y numero de semilla por fruto promedios desarrolladas por el cultivar Peineta en las diferentes épocas de siembra.

Para el Peso de 100 semillas se obtuvieron promedios similares para todas las épocas de siembra a excepción de los ciclos agosto-diciembre y septiembre-enero (Figura 5). En los ciclos octubre-febrero y mayo-septiembre se obtuvieron 26,2 y 27 g en promedio de peso de 100 semillas. Cabe destacar que León Brito (2014) al evaluar el peso de semillas en líneas de caraota consiguió valores máximos en un rango de 35,54 a 35,92, g, valores superiores a los encontrados en esta investigación. Por otro lado, González et al. (2007), encontraron un rango de

variación de 10 g a 49 g en el P100S en 86 accesiones de caraota. Esto indica que la variable P100S presenta poca variación entre fechas de siembra. Los cultivares colombiana y Tacarigua evaluadas en la localidad de Sanare presentaron pesos de 100 semilla promedios de 22,13g/100 semillas (Rodríguez, 2004) y mientras que Tacarigua desarrollo 16,58 y 17,83g/100 semillas (Díaz et al. 2001).

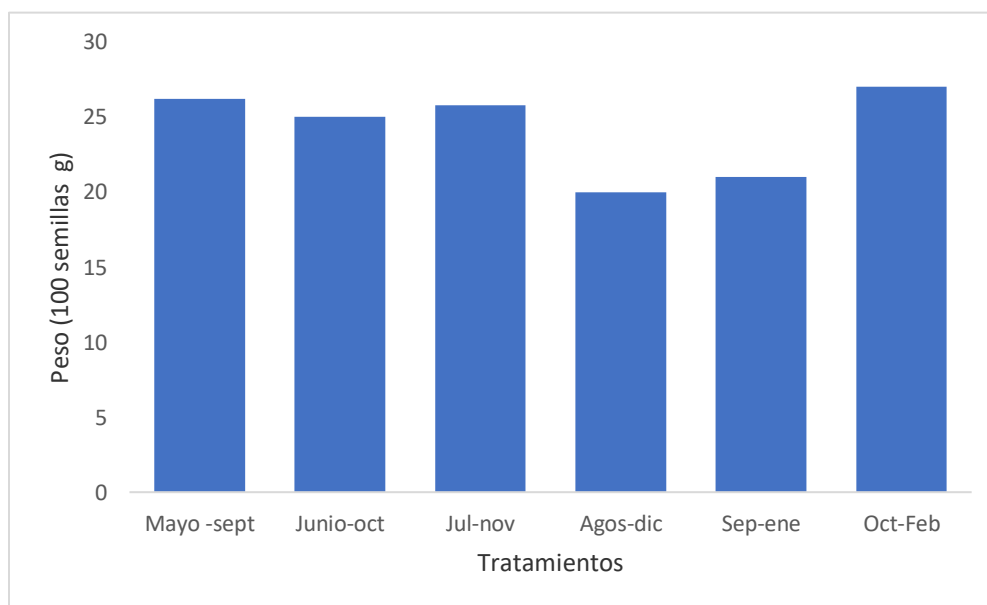


Figura 5. Peso de 100 semillas promedios desarrolladas por el cultivar Peineta en las diferentes épocas de siembra.

El rendimiento promedio, considerando las seis épocas de siembra se presenta en la Figura 6, observándose diferencias significativas. Los mejores rendimientos se encontraron en las épocas de mayo-septiembre y octubre-febrero con 1535 y 1800 kg ha^{-1} . León-Brito et al. (2019), encontraron rendimientos de 2895,3; 2868,9 y 2759 Kg.ha $^{-1}$ al evaluar los cultivares I-2363, Gen 16 y I-2254 respectivamente, en la región central de Venezuela, valores superiores a los encontrados en esta investigación. Al respecto Warnock et al. (2007) establecieron que el rendimiento es una característica cualitativa muy compleja y que está bajo el control de muchos genes que también están influenciados sustancialmente por factores ambientales.

Pérez et al. (2018), al evaluar 14 cultivares de caraota en el estado Guárico reportaron que los mejores rendimientos fueron en los cultivares Silvinera con 1,85 t.ha $^{-1}$ y Sesentera con 1,67 t.ha $^{-1}$, valores similares a los reportados en esta investigación. La variación observada en el rendimiento durante las épocas de siembra se puede atribuir a las variaciones de precipitación y temperatura ocurridas en el año de

evaluación. El material evaluado aumento el rendimiento desde la fecha de siembra de mayo y octubre coincidiendo en la zona con entrada y salida de lluvias de acuerdo a información suministrada por los agricultores. Warnock et al. (2007), determinaron que cuando la ocurrencia de temperaturas elevadas coincide con estadios sensibles del desarrollo reproductivo de la caraota, se reduce la fijación de semillas y número de semillas debido a una disminución de la producción y viabilidad del polen, lo cual causa pérdidas de rendimiento. Finalmente, estos resultados ilustran que cuando existen riego y un manejo adecuado del cultivo, la mejor fecha de siembra es en mayo y octubre, independientemente del material genético y tipo de suelo.

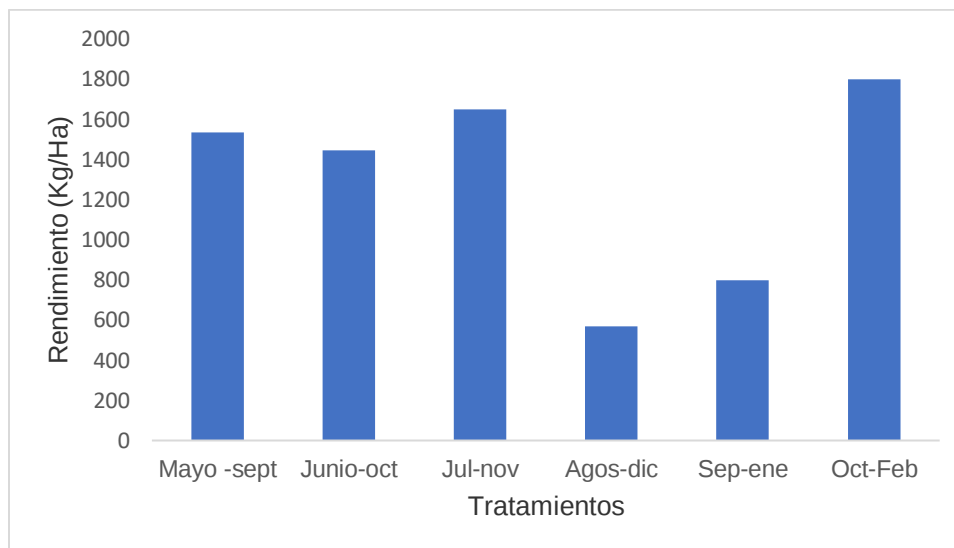


Figura 6. Rendimientos promedios desarrolladas por el cultivar Peineta en las diferentes épocas de siembra.

AGRADECIMIENTO

CONCLUSIONES

Se evidenció la influencia de la época de siembra en las variables altura de planta y número de frutos por planta y de semillas por fruto en los cuales se detectaron diferencias significativas.

El comportamiento del rendimiento (Kg.ha^{-1}) estuvo determinado por la época de siembra. El mejor rendimiento se consiguió desde las siembras a partir del mes de octubre y hasta el mes de julio, tal como lo manifestaron los agricultores de la zona para la variedad local Peineta.

La autora desea expresar agradecimiento al señor Don Alejos Hernández Propietario de la Finca LA NEBLINA perteneciente a la empresa Agrícola El Tunal por prestar sus predios para la ejecución de este trabajo.

REFERENCIAS

- Castañeda, R. Meza, N. & Salih, A. (2019). Selección participativa de materiales mejorados y locales de caraota negra en el estado Lara. *Revista INIA Divulga* 42(42):52-57.
- Di Rienzo, JA. Casanoves, F. Balzarini, MG. González, L. Tablada, M & Robledo, CW. (2017). *InfoStat versión 2017*, Grupo InfoStat. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

- Díaz C, Figueroa N & Warnock R. (2001). Estudio del crecimiento y desarrollo de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo diferentes densidades de población. III: Rendimiento y sus componentes. Rev. Fac. Agron. UCV (Maracay) 27: 105-117.
- García, T. & Villa-Nova, N. (1995). Épocas de plantio de milho em funcao das deficiencias hídricas no solo em Cambara-PR. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 30(4): 505-514.
- González, G. Pérez, D. Trujillo, A. & Gutiérrez, M. (2007). Caracterización morfológica de 86 accesiones de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) pertenecientes al banco de germoplasma del INIA-CENIAP. XVII Congreso Venezolano Botánica. DC-10. 471-474 p.
- Hamon, C. (2017). Identificación de genotipos de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) tolerantes al déficit hídrico a través de características morfo-fisiológicas y agronómicas. Tesis Maestría. Venezuela: Universidad Central de Venezuela. 126 p
- León-Brito, O. Ramis, C. Valladares, N. Méndez-Natera, J. & Marín, C. (2019). Comportamiento agronómico de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en la región Central de Venezuela. Rev. Agronomía Tropical: 69:59-75
- León-Brito, O. (2014). Evaluación cultivares locales y mejorados de caraota (*P.vulgaris* L.) mediante la integración de técnicas de mejoramiento genético convencional y participativo y análisis molecular. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía UCV-Venezuela. 221 p.
- Lozada, C. (1997). Evaluación de 14 cultivares de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) y estimación de la estabilidad del rendimiento en zonas altas del estado Lara. Bioagro 9(1):12-19
- Madriz, P. (2012). El cultivo de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) y el frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp). Revista De La Facultad De Agronomía. Alcance 1:119-139.
- Mukeshimana, G. Lasley, A. Loescher, W. & Kelly, J. (2014). Identification of shoot traits related to drought tolerance in common bean seedlings. J. Amer. Soc. Hort. SCI.139(3): 299-309.
- Pérez, D. Camacaro, N. Morros, ME. & Higuera, A. (2013). Leguminosas de grano comestible en Venezuela. Caraota, frijol y quinchoncho. Agricultura en Venezuela N° 1. José Luis Berroterán (Editor). Ediciones ONCTI, Caracas (Venezuela). 157 p.
- Pérez, H. De Gouveia, M. Viera, F. & Méndez, A. (2018). Evaluación de cultivares de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en zona de colinas del estado Guárico, Venezuela. Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda" 57:1-11
- Rodríguez, E. (2004). Cuantificación de la biomasa de materiales promisorios de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en ambiente montañoso. Trabajo de grado. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Departamento de Agronomía, Maracay. 54 pp.
- Rosales, K. (2003). Efecto del arreglo espacial en el rendimiento de tres variedades de frijol rojo (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 19 pp.
- Sánchez, A. Martins, K. Sosa, F. Rodríguez, P. Hernández, J. Alejua, H. & Lorbes, J. (2018). Distancia de siembra y dosis de

nitrógeno en cultivares de caraota,
Revista ASA 1(10):5-18

Warnock, R. Guillén, L. Puche, M. Silva, O. & Morros, M.E. (2007). Selección de la fecha de siembra como estrategia de adaptación a los efectos del estrés térmico sobre los rendimientos simulados de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en un área montano baja del Centro-occidente de Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). 24:442- 467.