



DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4946](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4946)

Evaluación de componentes de rendimiento en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Junio León producido con diferentes tratamientos de fertilización orgánica

**Luna Modesto Luis Gerardo**

[L16980289@roque.tecnm.mx](mailto:L16980289@roque.tecnm.mx)

<http://orcid.org/0000-0002-3485-4368>

Alumno del TecNM campus Roque

**Luis Daniel Machuca Fajardo**

[L17980197@roque.tecnm.mx](mailto:L17980197@roque.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0000-0003-2783-5190>

Alumno del TecNM campus Roque

**Hugo Cesar Cisneros López**

[hugo.cl@roque.tecnm.mx](mailto:hugo.cl@roque.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-6917-1567>

Docente del TecNM Campus Roque

**Yanet Jiménez Hernández**

[D19980208@roque.tecnm.mx](mailto:D19980208@roque.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-8833-2226>

Alumna del Tecnológico de Roque

Correspondencia: [L16980289@roque.tecnm.mx](mailto:L16980289@roque.tecnm.mx)

Artículo recibido 15 enero 2023 Aceptado para publicación: 15 febrero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Luna Modesto , L. G., Machuca Fajardo, L. D., Cisneros López, H. C., & Jiménez Hernández, Y. (2023). Evaluación de componentes de rendimiento en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Junio León producido con diferentes tratamientos de fertilización orgánica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7092-7101. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4946](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4946)

## RESUMEN

La fertilización de fondo modifica el comportamiento del cultivo y altera procesos fisiológicos como la polinización, abscisión de órganos reproductivos, aborto de semillas, así como procesos morfológicos (tamaño de hoja, número de ramas y altura de planta) teniendo repercusión directa sobre el rendimiento de grano.

En el Instituto Tecnológico de Roque, durante el ciclo primavera-verano 2022, se estableció un ensayo con el objetivo de registrar el rendimiento y sus componentes en la variedad de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Junio León bajo manejo con cuatro fertilizantes orgánicos como: ácidos húmicos y fúlvicos (T1), Micorrizas (T2), *Trichoderma harzianum* (T3), y algas marinas (T4); se usó un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones; teniendo como parcela útil los dos surcos centrales de cuatro surcos de 5 m de longitud, separados a 0.75 m.

Al tiempo de cosecha, se colectaron tres muestras por tratamiento y por repetición, se registró el número de vainas por planta, granos por vaina; peso de 100 semillas (g) y rendimiento total (g/m<sup>2</sup>). El análisis de varianza no mostró diferencias significativas entre fertilizaciones; la comparación de medias con la prueba DMS (0,05) indicó que las mejores fertilizaciones fueron los ácidos húmicos y fúlvicos, así como *Trichoderma harzianum* las cuales presentaron mayor cantidad de vainas (46) y más rendimiento de grano (52.2 g/m<sup>2</sup>) bajo condiciones de riego, temperatura promedio (23,9 °C) y sin presencia de enfermedades.

**Palabras clave:** fertilización; muestras; tratamientos.

## Evaluation of yield components in beans (*Phaseolus vulgaris* L.) June León produced with different organic fertilization treatments

### ABSTRAC

Fertilization influences the conditions that modify environment around the cultivation and alters physiological processes (pollination, reproductive organ abscission, seed abortion) and morphological process (leaf size, plant height, number branches) whose final expression is grain yield.

A trial was established in the Instituto Tecnológico de Roque during spring-summer cycle 2022, in order to record the yield its components in the dry bean variety "Junio León" in different organic fertilization that: humic and fulvic acids(T1), mycorrhizae(T2), *Trichoderma harzianum*(T3), and seaweed(T4); was used an experimental design in randomized blocks with four replications, the experimental unit consisted of four rows of 5 m length, 0.75 m apart, with useful plot two central rows.

Tree were collected samples per treatment and replication, recorded number pods per plant, seeds per pod, 100 grains weight (g) and grain yield (g/m<sup>2</sup>). The analysis of variance realized with the SAS Statistical Package, version 9.2 did not show significant differences between fertilizations; the comparison using Minimum Significant Differences Test (0,05) indicated that the treatment humic and fulvic acids and *Trichoderma harzianum* had higher grain yield (52.2 g/m<sup>2</sup>), and more pods per plant (46) respectively, under irrigation conditions and average temperature of 23,9 °C and no diseases.

**Keywords:** fertilization; simples: treatment.

## INTRODUCCIÓN

Por su alto contenido de proteínas, fibra, calorías, vitaminas B y minerales, principalmente calcio, hierro, zinc, magnesio y fósforo (Broughton *et al.*,2003) se considera al frijol como uno de los granos de gran importancia para el consumo humano.

Los requerimientos de siembra de esta leguminosa son suelos profundos con buena propiedad de textura con pH de 5.5 a 6.5 y buen drenaje; sin embargo, la mayor superficie de siembra de este cultivo se realiza en la región del altiplano (suelos con poca materia orgánica) y en condiciones de temporal. En Guanajuato la siembra de frijol se divide en dos regiones, la zona norte del estado se siembra con la humedad residual que dejan las luvias una vez que se establecieron, las variedades plantadas son de tipo negro opaco y pintos principalmente, mientras que en la zona de riego (Bajío) la siembra de frijol puede hacerse dos veces al año(riego y temporal), las variedades más utilizadas en las siembras son de tipo Flor de Junio y pintos ya que la preferencia de consumo es hacia estas clases comerciales, el manejo tradicional del cultivo se realiza con fertilización química.

La fertilización de las siembras aporta a los cultivos elementos nutritivos que afectan positiva o negativamente el crecimiento y desarrollo de las plantas (Yoldas y Esikoy, 2007); debido a que modifican el comportamiento del cultivo alterando los componentes de rendimiento como: longitud de tallo principal, número de ramas, número de vainas por planta cosechada y el número de granos por vaina, lo cual afecta el rendimiento del grano y el peso de la semilla (El-Aal *et al.* 2011).

Durante el ciclo de crecimiento de frijol existen factores ambientales que pueden estresar o no la planta y causar la abscisión de órganos reproductivos, abscisión de vainas o vainas vanas, lo cual tiene impacto directo en el rendimiento. El objetivo de este trabajo fue registrar el rendimiento y sus componentes en la variedad de frijol flor de junio León, bajo diferentes fertilizaciones orgánicas de fondo en el ciclo primavera verano en la zona Bajío.

## MÉTODO

Las actividades correspondientes al establecimiento del cultivo implicaron realizar la limpieza del predio, formando los surcos y calles, posteriormente se aplicaron las fertilizaciones de acuerdo a los tratamientos (cuadro 1) a establecer en cada área. El

sistema de riego consto de una manguera tipo lay flat y cintilla de pastilla, se realizó una prueba para rectificar el correcto funcionamiento del mismo.

**Cuadro 1.** *Tratamientos utilizados en el ensayo de campo.*

| Producto | Ingrediente activo                       | Cantidad utilizada |
|----------|--|--------------------|
| T1       | Ácidos húmicos y fúlvicos                | 500 gr             |
| T2       | Esporas de hongos endomicorrizicos (VAM) | 17 gr              |
| T3       | Trichoderma harzianum                    | 6.8 gr             |
| T4       | Ascopyllum nodosum                       | 17 ml              |

La siembra se realizó el 2 de marzo del 2022, sin dejar calle entre los bloques y tratamientos y dejando un espacio de 5 cm entre semillas. La siembra se estableció de forma directa en el lomo del surco y de manera manual se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, para lo cual se formaron cuatro bloques, la distancia entre surcos fue de .75m, la unidad experimental fue de cuatro surcos, los datos se colectaron de los dos surcos centrales.

Se efectuó control de malezas de forma manual a los 20 y 45 días después de la siembra. Para determinar el efecto de los tratamientos en la variedad establecida, se colectaron 3 muestras de 0.75m<sup>2</sup> por tratamiento a través de las cuatro repeticiones de las que se evaluaron el numero de vainas y de granos por vaina, rendimiento y peso de cien semillas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis estadístico mostró diferencias significativas para las variables total de vainas y rendimiento en donde el tratamiento 1 resulto ser superior a los demás en este experimento.

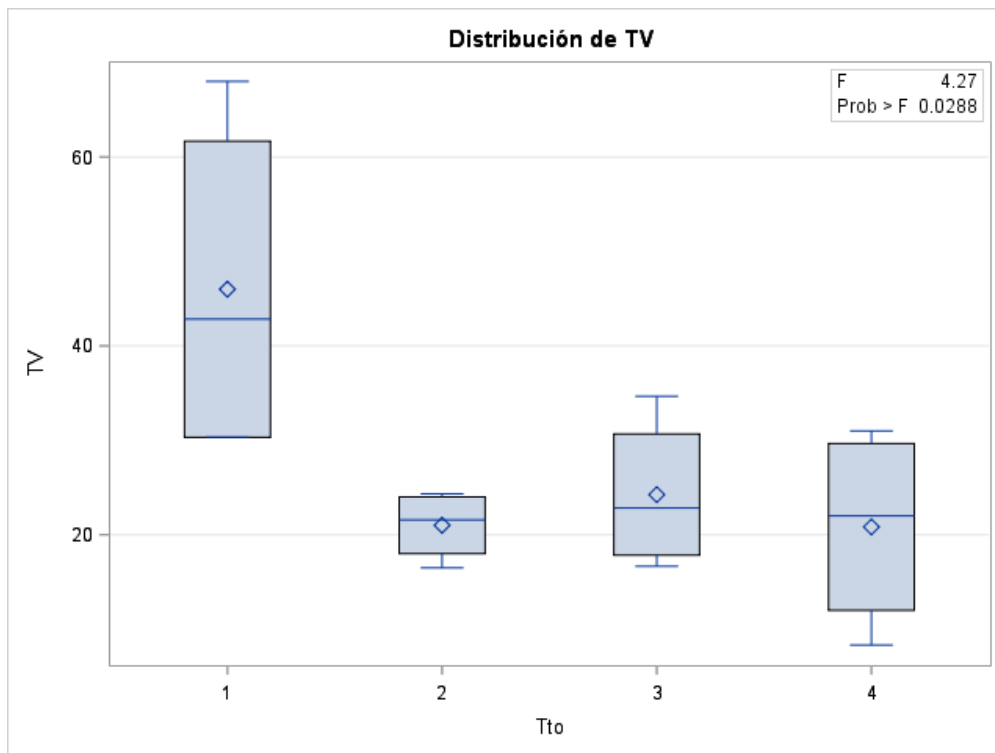
### **Numero de vainas (NV)**

Para el número de vainas totales cosechadas de los muestreos se obtuvo una media superior en la aplicación del T1(ácidos húmicos y fúlvicos), la cual estuvo en 46 vainas por planta muestreada, mientras que el tratamiento con algas(T4) fue el menos eficiente para la formación y amarre de vainas (cuadro 2).

En este tratamiento(T1) se observó que las plantas de tuvieron el tallo más largo en comparación del resto de los tratamientos, lo cual sirve como fuente de reserva ya que

la planta tiene el potencial de extraer más agua y nutrientes del suelo para translocarlo a la formación de vainas; sin embargo, muchas de las vainas formadas tuvieron de uno a tres granos por vaina, mientras que en el caso del T3 (*Trichoderma harzianum*) se cuantificó que las vainas cosechadas tenían de 4 a 6 granos, por lo que debe mencionarse que el tener ramas laterales ayuda a la planta a hacer el canopeo, lo cual favorece un microclima que protege la calidad del polen y se reduce la presión por la alta temperatura que se presentó en el ciclo de producción lo cual puede causar abscisión de órganos florales y vainas, así mismo las vainas tienen más granos que las plantas que solo son largas y que no cuajan vainas en la parte baja.

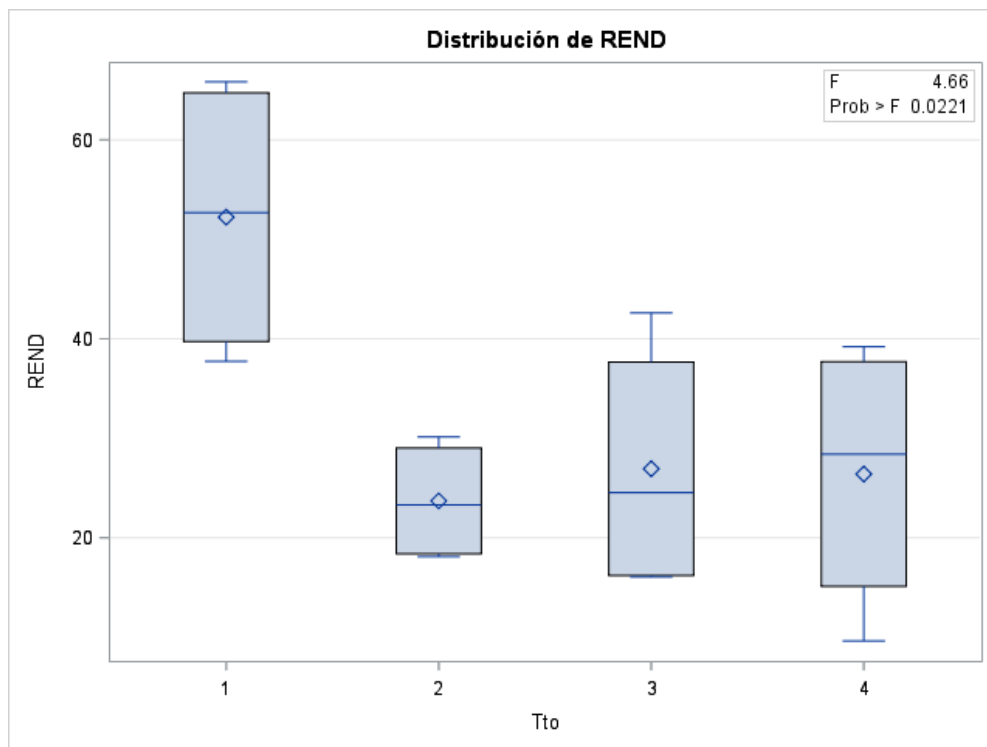
**Cuadro 2.** Distribución de medias del componente de rendimiento NV.



### Rendimiento (REND)

Este parámetro se encuentra directamente relacionado con el total de vainas cosechadas, por lo que también el tratamiento 1 (cuadro 3) es el que muestra la media superior de 52.2 g/m<sup>2</sup> respecto a los tratamientos con *Trichoderma harzianum*, algas marinas y micorrizas respectivamente.

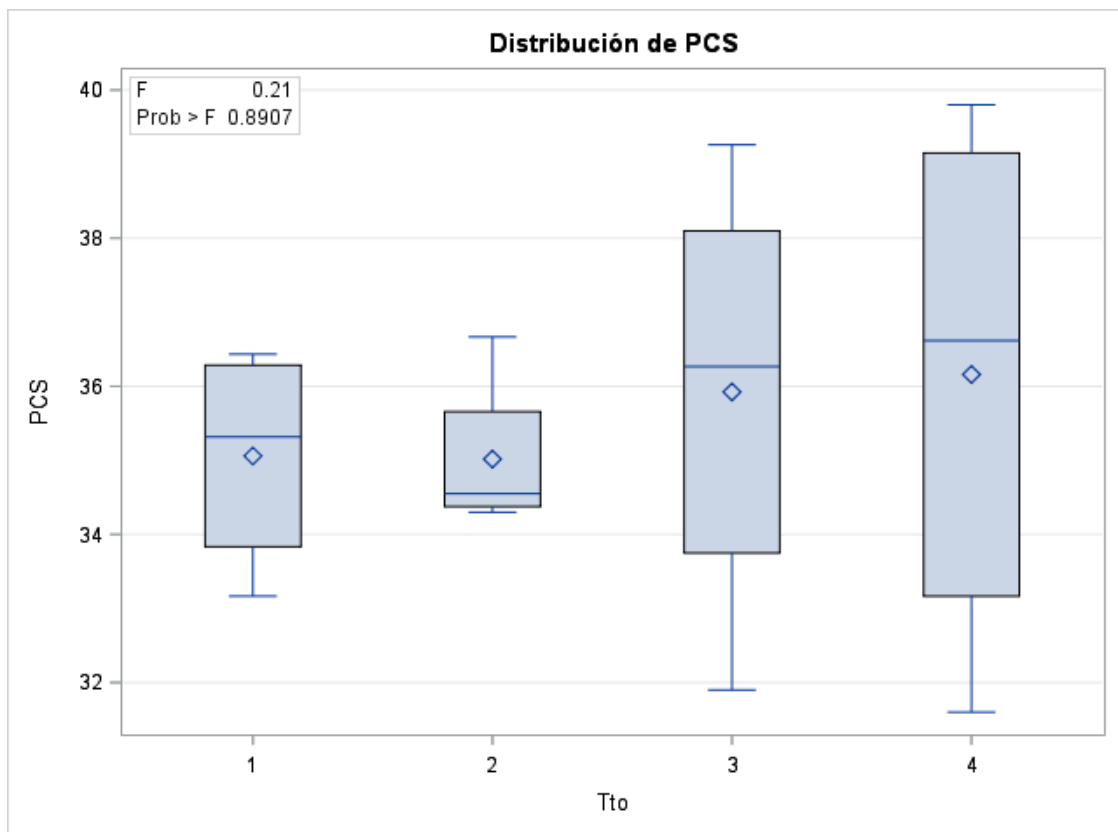
**Cuadro 3.** Distribución de medias del componente rendimiento.



### ***Peso de Cien Semillas (PCS)***

En esta variable, no existió diferencia significativa de acuerdo al análisis estadístico, sin embargo, el tratamiento con algas fue el que mostró la media más alta al alcanzar un peso promedio de 36.1 g por cada cien semillas (cuadro 4), este tratamiento también reflejó menor longitud de tallo principal en las plantas colectadas, por lo que es posible que todos sus foto-asimilados hayan sido distribuidos al tamaño de la semilla.

Al tenerlas plantas un tallo principal corto, es probable que en estas hayan iniciado el llenado de grano primero que en el resto de los tratamientos, por lo que la tasa de llenado de grano haya sido mayor y a esto se deba que el tamaño de semilla en este tratamiento sea superior al resto, el T3 justifica también su media de 35.9 g por cien semillas pesadas, debido a que al tener la mayor cantidad con vainas normales (4-6 g/v) estas comenzaron a demandar foto-asimilados para llenarse, sumado a esto el tallo principal de estas ramas fue el segundo menos corto, por lo que los días a madurez de cosecha también se acortaron, acelerando con ello el llenado de las semillas.

**Cuadro 4.** Distribución de medias por tratamiento de peso de cien semillas.

## CONCLUSIÓN

Se obtuvieron efectos favorables en cada tratamiento aplicado a la semilla establecida, sin embargo al hacer el análisis de los resultados se observa que se obtendrían mejores resultados si los tratamientos se aplican en diferentes etapas del crecimiento de las plantas y no solo al inicio.

Al inicio de la siembra la semilla debería ser tratada con hongos micorrícicos que permitan a la planta tener una raíz principal fuerte acompañada de raíces secundarias que aportaran mejor nutrición a la planta, seguida a los 25 días de una aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos que le provean a la planta los elementos para elongarse, en la etapa previa a la floración (40dds) deberá realizarse la aplicación de *Trichoderma harzianum* para favorecer la formación de ramas y de vainas normales, es importante cuidar que en el predio no falte la humedad, para que las aplicaciones de los microorganismos favorezcan al cultivo; una vez que las vainas estén llenando grano se aplicara la dosis de algas marinas que promuevan el llenado de la semilla.



Al trabajar la fertilización orgánica es importante hacer el manejo de malezas y el manejo integrado de plagas de lo contrario puede perjudicarse la sanidad del cultivo y con ello el rendimiento del mismo.

Hay que considerar que no es viable sustituir toda la fertilización química de fondo en un suelo donde siempre se ha producido de forma convencional debido a que el uso de microorganismos beneficia la estructura biológica, física y química de suelo, pero en un solo ciclo no puede verse su aportación en el rendimiento del grano seco, por lo que el recambio de forma de producción deberá hacerse de forma gradual, manteniendo además buena humedad en el terreno para favorecer el uso de los microorganismos .

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Beaver J. & J. C Rosas Sotomayor (2002). Recuperado de [www.Phaselieu.cesga.es/beaver.pdf](http://www.Phaselieu.cesga.es/beaver.pdf)
- Bitocchi., L. Nannia, E. Bellucia, M.Rossia, A. Giardina, P. Spagnoletti Zeulib, G. Logozzob, J.Stougaardc, P. McCleans, G. Attenee and R. Papa (2012). Mesoamerican origino f the common vean (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed by sequence data.Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., 109: E788- E796.
- Blair M. W., A. Assibi Mahama, Anne V. Brown, Ethalinda K. S. Cannon, Jean Claude Rubyogo & Idupulapati M.Rao & Teshale Assefa Matthew W. Blair & Steven B. Cannon (2013). A high-throughput SNP marker system for parental polymorphism screening, and diversity análisis in common beann (*Phaseolus vulgaris* L.). Theor. Appl. Genetics, 126:535-548
- Broughton, W.J. G. Hernandez, M. Blair, S. Beebe, P. Gepts & J. Vanderleyden (2003). Beans (*Phaseolus* spp.). Model food legumes. Plant Soil, 252: 55-128
- Debouck D.G., J Goudsmit, R H Meloen, L. Smit, M Bakker, D M Asher, A V Wolff, C J Gibbs Jr & Gajdusek (1985). Morfología de la planta de frijol común. Frijol: Investigación y Producción. M López, F Fernández, a Van Schoonhoven (eds). CIAT, Cali, Colombia. Pp:7-47.
- Elhefnawy, Nabil & El-Aal, Hala & El-Hwat, Nevien & Medany, Mahmoud. (2011). Effect of Sowing Dates, Irrigation Levels and Climate change on Yield of common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). American-Eurasian J.Agric & Environ. Sci. 11. 79-86.

- Gepts P. & D. G. Deboouck (1991). Origin, domestication and evolution of the common vean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Van Schoonhoven, A., and O. Voysest. *Cpmmon beans: Research for crop improvement. (eds): Wallingford, Commonwealth Agricultural Bureau., 7-53.*
- Kelly, J. (2010). *The story of vean breeding: Michigan State University publication prepared for BeanCAP % woks, PBG.* Michigan: PBG.
- SNICS-SAGARPA (2017). Frijol *Phaseolus vulgaris* L., guía técnica para la descripción varietal (1ra.Edicion). P.41.
- Schoonhoven, A.V. and Pastor-Corrales, M.A. (1987) Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, 56.
- Schoonhoven, A y Voysest, O. 1994. El frijol común en América Latina y sus limitaciones. En: Pastor-Corrales, M y Schwartz, H. Problemas de la producción de frijol en los trópicos. 2da. Edición. CIAT. Cali, Colombia. P. 42.
- Yoldas, F. and Esiyok, D. 2007. Effects of Sowing Dates and Cultural Treatments on Growth, Quality and Yield of Processing Beans. *Pakistan J. Biol. Sci.* 10(15):2470-2474.

### Infografía

<https://www.inforural.com.mx/la-importancia-del-frijol-en-México/>, julio 2019.

<https://www.fira.gob.mx>

[www. faostat3.org](http://www.faostat3.org),2020.

[www. faostat3.org](http://www.faostat3.org),2022.