

Evaluación del Quitomax® y Azofert®-F sobre los principales componentes del rendimiento en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.).

Evaluation of the Quitomax® and Azofert®-F on the main components of the yield in the cultivation of the bean (*Phaseolus vulgaris* L.).

Luis Gustavo González Gómez⁽¹⁾

Raúl Bauta Lago⁽²⁾

María Caridad Jiménez Arteaga⁽³⁾

Alejandro Falcón Rodríguez⁽⁴⁾

Julio C. Terrero Soler⁽⁵⁾

Wilmer Ivan Lanchimba Sopalo⁽⁶⁾

(1) Universidad de Granma. ggonzalezg@udg.co.cu.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8585-5507>

(2) Dirección Municipal de la Asociación de Pequeños Agricultores de Cauto Cristo. Granma, Cuba. bautaraul@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7010-3627>.

(3) Universidad de Granma. cjimeneza@udg.co.cu.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-8249>

(4) Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba. alfalcon@inca.edu.cu.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6499-1902>

(5) Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste: La Paz, Baja California Sur. México. jctsoler@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9082-5588>.

(6) Universidad de Cotopaxi. Ecuador. <https://orcid.org/0009-0006-5785-4199>

Contacto: ggonzalezg@udg.co.cu

Artículo recibido: 24/enero/2025. Aprobado: 15/febrero/2025

Resumen

La investigación se desarrolló en una Cooperativa de Crédito y Servicio del municipio Cauto Cristo en la provincia Granma, Cuba; sobre un suelo Pardo sin Carbonatos en la campaña de frío

de 2023 a 2024. Se evaluó la variedad Buenaventura del género Phaseolus, con un marco de siembra de 0,06m x 0,7m, la cual se realizó en parcelas con surcos de 70 metros de largo con tres hileras (surcos), separadas a una distancia de 0,60m y una densidad de siembra de 5000 plantas. Se valoraron 4 tratamientos: (1) control no inoculado, (2) inoculación con Azofert®-F a la semilla, (3) inoculación con Azofert®-F + Quitomax® a la semilla y (4) aspersión foliar de Quitomax® en prefloración. Entre las variables evaluadas por cada tratamiento se encuentran el número de vainas por plantas, el número de granos por vainas, peso de 100 semillas y rendimiento. Para el análisis estadístico de los datos obtenidos se empleó un ANOVA de clasificación simple y en todos los casos se aplicó la prueba de Kolmogorov–Smirnov para probar la normalidad de los datos y una prueba de Comparación múltiple de media Tukey para el 5 % de probabilidad del error con el Paquete Estadístico STATISTICA Versión 10 sobre Windows. Los mejores resultados se obtienen en los tratamientos donde se aplica el Quitomax® combinado con el Azofert®-F y aplicado solo en floración con rendimiento de 2,75 y 2,77 t ha⁻¹ respectivamente.

Palabras claves: Bioproductos, frijol, rendimiento.

Abstract

The research was carried out in a Credit and Service Cooperative in the Cauto Cristo municipality in the Granma province, Cuba; on a Pardo soil without Carbonates in the cold campaign from 2023 to 2024. The Buenaventura variety of the Phaseolus genus was evaluated, with a planting frame of 0.06m x 0.7m, which was carried out in plots with furrows of 70 meters long with three rows (furrows), separated at a distance of 0.60m and a planting density of 5000 plants. Four treatments were evaluated: (1) non-inoculated control, (2) inoculation with Azofert®-F to the seed, (3) inoculation with Azofert®-F + Quitomax® to the seed and (4) foliar spraying of Quitomax® in pre-flowering. Among the variables evaluated for each treatment were the number of pods per plant, the number of grains per pod, weight of 100 seeds and yield. For the statistical analysis of the data obtained, a simple classification ANOVA was used and in all cases the Kolmogorov-Smirnov test was applied to test the normality of the data and a Tukey multiple comparison test of mean for the 5% probability of error with the STATISTICA Statistical Package Version 10 on Windows. The best results were obtained in the treatments where

Quitomax® was applied combined with Azofert®-F and applied only at flowering with yields of 2.75 and 2.77 t ha⁻¹ respectively.

Keywords: Bioproducts, beans, yield.

Introducción

Durante el período 2010 – 2016, la producción mundial de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), registró una tasa media anual de crecimiento de 1,53%, lo que significó un aumento de 2273 millones de toneladas en ese período (FAO, 2023).

Cuba cultiva este grano en todas las regiones del país y logra alcanzar un rendimiento agrícola promedio de 1,01 t ha⁻¹, pues en el sector estatal el rendimiento es de 1,12 t ha⁻¹, mientras que el no estatal solo alcanza 1,00 t ha⁻¹ (ONEI, 2023).

En la búsqueda de vías para aumentar la producción de alimentos, y teniendo en cuenta las condiciones del cambio climático que impone sequías intensas y prolongadas, surgen muchos productos naturales que permiten a las plantas superar las situaciones de estrés, lo que favorece el crecimiento, desarrollo y rendimiento, entre los que se encuentran biofertilizantes y bioestimulantes (Prado *et al.*, 2018).

Aunque no se conocen con exactitud los mecanismos por el cual el Quitomax® (principio activo quitosano) estimula el crecimiento y desarrollo de las plantas, se ha planteado, que en los mismos están involucrados en procesos fisiológicos, evitando las pérdidas de agua por vía de la transpiración. En tal sentido, se ha demostrado la ocurrencia de cierre estomático en plantas asperjadas con quitosano, lo que sugiere que el efecto estimulante del crecimiento luego del cierre estomático podría estar relacionado con un efecto antitranspirante en la planta, señalándose además que la aplicación foliar de quitosano en papa redujo los efectos del estrés hídrico. (Morales *et al.*, 2017)

El Azofert®-F es un inoculante a base de bacterias del género *Rhizobium*, capaz de asociarse con las plantas leguminosas y forma nódulos en sus raíces, dentro de los cuales fijan el nitrógeno del aire y lo brindan directamente a la planta, por lo que se reduce de esta forma el uso de fertilizantes químicos (Nápoles *et al.*, 2016).

Por todo lo anterior se desarrolló el presente experimento, el cual tuvo como objetivo general, e evaluar el efecto del Quitomax® y Azofert®-F sobre los principales componentes del rendimiento en el cultivo del frijol.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la Cooperativa de Crédito y Servicio Vega de Petan, municipio Cauto Cristo en la provincia Granma, sobre un suelo Pardo sin Carbonatos (tabla 1), en la campaña de frío de 2023 a 2024. La siembra se hizo el 15 de diciembre y se cosechó a inicios de marzo. La variedad evaluada fue Buenaventura del género *Phaseolus*, registrada en la lista oficial de variedades comerciales de Cuba (MINAGRI, 2016), con un marco de siembra de 0,06m x 0,7m.

La investigación responde al proyecto de carácter Sectorial “Nuevos Bioestimulantes a base de Rizobios y Oligosacarinas para Frijol y Soya”, de Labiofam. En coordinación con el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas de la provincia Mayabeque.

Las principales características del suelo aparecen en la tabla 1.

Prof. (cm)	pH en H ₂ O	MO (%)	P ₂ O ₅	K ₂ O	Cationes intercambiables					Capacidad de Cambio de Base
			mg/100g	Na	K	Mg	Ca	SST%	cmol.kg ⁻¹	
0-60	7,57	2,90	2,3	35,2	3,97	0,97	10,75	40,85	0,20	56,5

Tabla 1: Principales características del suelo.

Manejo agronómico del cultivo.

La preparación del suelo se realizó con tracción animal, tanto la fertilización como las demás labores culturales del área se realizaron según lo establecido en la guía técnica para la producción del cultivo del frijol (Faure, 2013).

La siembra se hizo en surcos de 70m de largo con tres hileras (surcos) separadas a una distancia de 0,60m y una distancia entre plantas de 0,06m, para una densidad de siembra de 5000 plantas. Los bioproductos evaluados fueron Azofert®-FQuitomax®, a razón de 300mg ha⁻¹, de acuerdo a los tratamientos estudiados. La distribución de ambos productos fue manual, mediante la inoculación y la aspersión con el biopolímero.

Durante el desarrollo del experimento no se aplicó riego y para la siembra, se aprovechó la humedad que dejaron las precipitaciones de un día anterior, aunque después fue necesario el

riego por aspersión para el crecimiento y desarrollo del cultivo. Se tuvo en cuenta el comportamiento histórico de las variables climáticas temperaturas media, máxima y mínima y las precipitaciones en el municipio Cauto Cristo.

Los tratamientos evaluados fueron:

1. Control no inoculado.
2. Inoculación con Azofert®-F a la semilla. Las semillas se humedecieron con el producto previo a la siembra y se dejaron secar a la sombra.
3. Inoculación con Azofert®-F + Quitomax (500 mg L⁻¹) a las semillas. Para ello se emplearon 125mL de un frasco de 1L de Quitomax con una concentración de 4g L⁻¹.
4. Aspersión foliar de Quitomax® (300 mg ha⁻¹) en prefloración. Se utilizaron 75mL de un frasco de 1 L de Quitomax® con una concentración de 4g L⁻¹.

Para efectuar las mediciones se tomaron 30 plantas por tratamiento, las cuales se secaron en un lugar ventilado y a la sombra, de forma tal que durante el proceso de secado no se produjeran daños por exceso o defecto de humedad y temperaturas. Las variables evaluadas por tratamientos se relacionan a continuación.

- 1.- Numero de vainas por planta.
- 2.- Número de granos por vaina.
- 3.- Peso de 100 semillas (g).
- 4.- Rendimiento obtenido (t ha⁻¹).

La aplicación de los productos a la semilla, previo a la siembra, se realizó mediante adición de los bioproductos correspondientes a cada tratamiento, sin embeber las mismas, pero logrando que todas se humedecieran convenientemente, para ello se empleó un recipiente que contenía una lámina plástica (nylon) para evitar el escurrimiento del producto y se dejaron secar después a la sombra (imagen 1).

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos se empleó un ANOVA de clasificación simple y en todos los casos se aplicó la prueba de Kolmogorov–Smirnov para probar la normalidad de los datos y una prueba de Comparación múltiple de media Tukey para el 5 % de probabilidad del error con el Paquete Estadístico STATISTICA Versión 10 sobre Windows.



Imagen 1. Preparación de las semillas para la siembra.

Resultados y discusión.

Al analizar la tabla 2, se observa que el mayor número de vainas por planta, se obtuvieron en el tratamiento donde se aplicó Quitomax® en la floración, seguido por el tratamiento donde se aplicó Azofert®-F+ Quitomax® a la semillas, pero sin diferencias significativas entre ambos tratamientos. Prácticamente los tratamientos 1 y 2 se comportaron de igual forma sin diferencias significativas entre ellos y ambos difieren de los tratamientos 3 y 4.

Tratamientos	Número de vainas por plantas	Significación
1.- Control	7,2	b
2.- Inoculación con Azofert®-F a la semilla.	7,3	b
3.- Azofert®-F + Quitomax a la semillas.	13,5	a
4.-Aplicación de Quitomax en floración	16,1	a
EE	0,54	

Tabla 2. Numero de vainas por plantas

El número de vainas es un indicador importante del rendimiento, el aumento de esta variable constituye un fuerte estímulo para incrementar la productividad de las plantas. (Méndez *et al.* 2011). Quintero *et al.*, (2018) sostienen que al evaluar cuatro bioestimulantes en variedades de frijol en Santic spiritus, se alcanzó un incremento de hasta un 56,0% en el número de vainas al aplicar Biobras-16, y compararla con el tratamiento control. Resultados muy similares a los

obtenidos en este experimento con la aplicación de Quitomax® de manera foliar en el tratamiento número cuatro.

Lanz *et al.*, (2017), al evaluar 11 líneas de frijol del género *Phaseolus*, obtuvieron valores entre 6,9 y 10,3 vainas por planta. Los resultados obtenidos en los tratamientos 1 y 2 de esta experiencia se encuentran ubicados en ese rango, mientras que los tratamientos 3 y 4 superan los valores reportados por estos autores en una variedad del mismo género, demostrando el efecto del Azofert®-F y Quitomax sobre el comportamiento de esta variable.

Al aplicar Azofert-F y Quitomax inoculado a las semillas en una variedad de Frijol Blanco, Martínez *et al.*, (2016) obtuvieron valores de 19,9 vainas por planta, donde se aplicó Azofert®-F y de 15,5 donde se aplicó Quitomax®, mientras que en el tratamiento control, lograron por 11,6 vainas por planta, demostrando el efecto positivo de ambos bioproductos sobre el cultivo del frijol, efecto también se ha demostrado en esta investigación.

Ortiz *et al.*, (2022) confirman que al emplear tres bioestimulantes aplicados a inicio de floración, se estimula el desarrollo de las plantas, obteniendo al menos un incremento promedio del número de vainas del 18% respecto al testigo, lo que demuestra la respuesta de este cultivo a los bioestimulantes, siendo una alternativa viable, ecológica y económica para incrementar los valores de los componentes del rendimiento en frijol.

Cuando se evalúa el número de granos por vaina, continúa la tendencia de que en los tratamientos donde se aplicó Quitomax®, superaron al tratamiento control y al tratamiento donde se aplicó Azofert®-F en las semillas, destacándose el tratamiento en el que se aplicó Quitomax® durante el inicio de floración. (tabla 3)

Este indicador influye directamente en la productividad del frijol, y puede plantearse que la utilización de los bioestimulantes favoreció la formación y cuajado de los frutos. López y Pouza, (2014), con la aplicación de Fitomas E (Fitomas bioestimulante), aumentaron la producción de granos por vaina y Calero *et al.* (2016) lograron incrementar también el número de granos por vaina.

Martínez *et al.* (2017), obtuvieron resultados positivos con el empleo de Biobras-16®, al incrementar significativamente el número de granos por vainas en correspondencia con el tratamiento control, similares resultados obtuvieron Quintero *et al.*, (2018) al aplicar cuatro bioestimulantes en frijol del género *Phaseolus*.

Tratamientos	Número de granos por vainas	Significación
1.- Control	4,6	b
2.- Inoculación con Azofert®-F a la semilla.	5,4	b
3.- Azofert®-F + Quitomax a la semillas.	6,3	a
4.-Aplicación de Quitomax en floración	6,5	a
EE	0,43	

Tabla 3. Número de granos por vainas por cada tratamiento evaluado.

Las referencias citadas, coinciden con los resultados de esta experiencia, corroborando que al cultivo del frijol le resulta factible la aplicación de bioestimulantes en vistas a lograr el mejoramiento cuantitativo de sus componentes del rendimiento.

El patrón de comportamiento antes descrito, varió en relación al peso de 100 semillas con respecto a las otras variables, pues entre los tratamientos 3 y 4 no existieron diferencias significativas, estos a su vez difieren del tratamiento 1 y 2, ya que entre estos dos últimos, se manifestaron diferencias significativas.

El peso de los granos es una variable que demuestra la tasa de movilización de los carbohidratos y las proteínas desde las hojas hasta los granos, por lo cual, un buen estado nutricional y un adecuado estado hídrico propicia que las sustancias elaboradas lleguen desde la fuente (hojas) hasta el sumidero (los frutos). La desigual distribución de las sustancias elaboradas hacia las vainas demuestra la existencia de condiciones de estrés, no ocurriendo este fenómeno en este caso, lo cual demuestra el efecto positivo de las atenciones culturales al cultivo (Prieto-Cornejo *et al.*, 2019).

Martínez *et al.*, (2019) obtuvieron valores promedios de 17,40, 17,33 y 17,11 gramos al evaluar tres momentos de competencia del frijol con plantas arvenses, estos valores, están por debajo de los resultados obtenidos en esta investigación en los tratamientos donde se aplicaron los bioestimulantes (tratamientos 2, 3 y 4) y son similares a los resultados del tratamiento control, según se reflejan en la tabla 4.

La masa promedio de 100 granos fue superior en todos los tratamientos donde se aplicaron los bioestimulantes (tabla 4), destacándose los tratamientos tres y cuatro, en ambos se aplicó Quitomax®. Al compararlo con los resultados del tratamiento control en el tratamiento tres se

logró un incremento del 36% y en el cuatro de 40 %, mientras que con la inoculación con Azofert®-F (tratamiento 2), se logró un incremento del 15%.

Tratamientos	Peso de 100 semillas (g)	Significación
1.- Control	17,0	C
2.- Inoculación con Azofert®-F a la semilla.	20,0	b
3.- Azofert®-F + Quitomax® a la semillas.	28,0	a
4.-Aplicación de Quitomax® en floración	29,0	a
EE	0,41	

Tabla 4. Peso de 100 semillas por tratamiento evaluado (g).

Rosabal *et al.* (2013), reportaron un incremento del 19,40% con la aplicación foliar del bioestimulante Biobras-16® en el cv Tomeguín 93, mientras que López y Pouza (2014), citados por Quintero *et al.*, (2018) alcanzaron un incremento del 13% al aplicar Azofert®-F, incrementos inferiores a los obtenidos en esta experiencia, al ser comparados con el tratamiento control de sus investigaciones.

El comportamiento del rendimiento se puede observar en la figura 1, donde no existió diferencia entre los tratamientos 1 y 2, ni entre los tratamientos 3 y 4. A su vez existieron diferencias entre los dos primeros y los dos últimos.

En experimentos realizados para evaluar diferentes bioestimulantes, Quintero *et al.*, (2018) reportaron rendimientos de 1,12 t ha⁻¹, con incrementos de 0,83 t ha⁻¹, en los tratamientos donde se aplicó Biobras®-16 en el cultivar Bat-304, demostrando que el cultivo del frijol responde favorablemente a la aplicación de bioestimulantes, del mismo modo que ocurrió en esta investigación.

López y Bouza (2014) reportaron valores de 2,15 t ha⁻¹ al aplicar Fitomas-E en la variedad de frijol Tomeguin 93, superior al tratamiento control. Estos resultados demuestran la respuesta positiva del género *Phaseolus* a la aplicación de bioestimulantes.

Martínez *et al.*, (2019) alcanzaon valores promedios de 1.96, 1,83 y 1,18 t ha⁻¹ en el tratamiento control respectivamente al evaluar la variedad de frijol *Phaseolus* Milagro villareño, en competencia con las plantas arvenses, resultados similares a los tratamientos 1 y 2 de esta experiencia e inferiores a los obtenidos en los tratamientos 3 y 4 de este trabajo. Nótese que el tratamiento control de estos autores es inferior al tratamiento control de esta investigación.

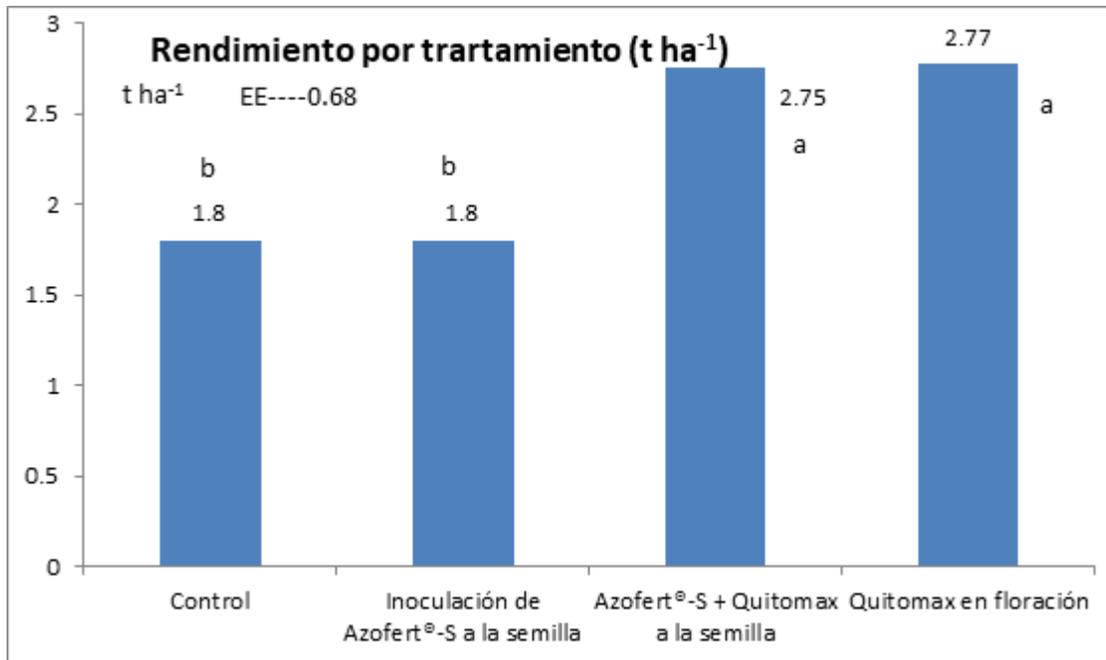


Figura 1. Comportamiento del rendimiento por tratamiento (t ha⁻¹).

Ortiz *et al.*, (2022), al evaluar cuatro bioestimulantes en el cultivo del frijol obtuvieron una respuesta positiva del cultivo a todos los bioestimulantes aplicados, consiguiendo hasta 5,4 t ha⁻¹ de rendimiento, siendo éste superior al tratamiento control en 2,3 t ha⁻¹ en la variedad de frijol Pinto Bell Sur en el estado de Sinaloa, México, con ello demostraron la factibilidad de incrementar el rendimiento de este cultivo y que aún queda por investigar para que las actuales variedades muestren su potencial productivo o la posibilidad de introducir nuevas variedades de frijol que permitan garantizar el grano que la población consume en el país.

Salazar *et al.*, (2024) reporta también una respuesta positiva del género *Phaseolus* a la aplicación de diferentes bioestimulantes y un activador fisiológico en indicadores del rendimiento del frijol con una respuesta positiva de las variables evaluadas.

Conclusiones

Los mejores rendimientos se obtuvieron donde se aplicó Quitomax® al inicio de floración (tratamiento 4) y combinado con Azofert®-F aplicado a las semillas previo a la siembra (tratamiento 3) con un rendimiento de 2,77 y 2,75 t ha⁻¹ respectivamente.

Bibliografías

- Calero Hurtado, A., Quintero Rodríguez, E., PérezDíaz, Y. 2017. Utilización de diferentes bioproductos en la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L). Agrotecnia de Cuba, 41 (1): 1-13
- FAO. 2022. FAOSTAT - statistical databases. FAO. <http://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Faure Á, Benítez R, León N, Chaveco O, Rodríguez O. Guía técnica para el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). 1st ed. La Habana, Cuba: Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales; 2013.
- Lamz Piedra, A., Cárdenas Travieso, R., Ortiz Pérez, M., Alfonzo, L., Sandrino Himely, A. 2017. Evaluación preliminar de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) promisorios para siembras tempranas en Melena del sur. Cultivos Tropicales, vol. 38, núm. 4, octubre-diciembre, 2017, pp. 111-118. instituto nacional de ciencias agrícolas. La Habana, Cuba.
- López, Y. y Y. Pouza. 2014. Efecto de la aplicación del bioestimulante Fitomas E entre etapas de desarrollo del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Desarrollo localsostenible, 7 (20): 1-10.
- Martínez Campos. P., Haramboure Camacho, O., Gil Díaz, V., Montes de Oca Fuentes, E., Rodríguez Seijo, I. 2019. Arvenses presentes en cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris*, L) de siembra intermedia y su influencia en el rendimiento agrícola. Vol.46, No.3, julio-septiembre, 58-66.
- Martínez, L., Maqueira, L., Nápoles, M., Núñez, M. 2016. Efecto de bioestimulantes en el rendimiento de dos cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) biofertilizados. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), gaveta postal No.1, San José de las Lajas, Mayaquebe, Cuba, CP 32 700.
- Méndez, J., Chang, R., Salgado, Y. 2011. Influencia de diferentes dosis de Fitomas E en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Granma Ciencia, 15 (2): 1-10.
- MINAGRI. 2016. Lista oficial de variedades comerciales. Dirección de certificación de semillas, Ciudad Habana, Cuba, 16 p.
- Morales Guevara, D., Dell'Amico Rodríguez, J., Jerez Mompie., E. Rodríguez Hernández, J., Álvarez Bello, I., Díaz Hernández, Y., Martín Martín, R., 2017. Efecto del Quitomax® en plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris*L.) sometidas a dos regímenes de riego en el crecimiento y rendimiento. Cultivos Tropicales, 2017, vol. 38, no. 2, pp. 119-128

- Nápoles, M. C.; Cabrera, J. C.; Onderwater, R.; Wattiez, R.; Hernández, I.; Martínez, L. y Núñez, M. 2016. "Señales en la interacción *Rhizobium leguminosarum*-frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.)". *Cultivos Tropicales*, vol. 37, no. 2, ISSN 1819-4087.
- ONEI. 2023. Anuario estadístico de Cuba. Disponible en: <http://www.onei.cu/Aec/2023.htm/>
- Ortiz Enríquez, J., Eliseoeñuelas-Rubio, O., Argentel-Martínez, L., Félix Valencia, P., Padilla Valenzuela, I. Marroquín Morales, J. 2022. La aplicación de bioestimulantes incrementa los componentes del rendimiento de frijol Pinto ill Z en el sur de Sonora. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* volumen 13 número 2 15 de febrero - 31 de marzo.
- Prieto-Cornejo, M. R., Matus-Gardea, J. A., Gavi-Reyes, F., Omaña-Silvestre, J. M., Brambila-Paz, J. J., Sánchez-Escudero, J., Martínez-Damián, M. Á. 2019. Evolución de la superficie cultivada de frijol e impacto económico de la sequía sobre su rendimiento bajo condiciones de temporal en México. *Rev. Fitotec. Mex.* 42(2):173-182.
- Rosabal, A. L.; Martínez, G. L.; Reyes, G. Y. y Núñez, V. M. 2013. Resultados preliminares del efecto de la aplicación de Biobras-16 en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Cultivos Tropicales*, vol. 34, no. 3, 2013, pp. 71-75, ISSN 0258-5936, [Consultado: 14 de febrero de 2017], http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0258-59362013000300011&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- Salazar Arias, Juan Pío ., Gavilánez Buñay, Tatiana Carolina., Tayupanda Ati, Grace Elizabeth., Tumbaco Toapanta, Fabián Stalin., Ramírez de la Ribera, Jorge Luis. 2024. Efecto de diferentes bioestimulantes y un activador fisiológico en indicadores del rendimiento del frijol común. *Revista Dialnet*. Vol. 13, N^o. 2, 2024 (Ejemplar dedicado a: (mayo-agosto)), págs. 1-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9642353>
- Quintero Rodríguez, E., Calero Hurtado, A., Pérez Díaz, Y., Enríquez Gómez, L. 2018. Efecto de diferentes bioestimulantes en el rendimiento del frijol común. *Rev. Centro Agrícola*. Vol.45, No.3, julio-septiembre, 73-80.http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852018000300073