

## **Efecto de la aplicación de dos bioinsumos sobre el cultivo de soya (*Glycine max* Merrill), variedad “INCASOY-2”.**

Effect of the application of two bio-inputs on the soybean crop (*Glycine max* Merrill), variety “INCASOY-2”

Mario de Jesús Alarcón-Mok<sup>(1)</sup>

Denice Ardoche Vilar<sup>(2)</sup>

Roxana García Álvarez<sup>(3)</sup>

Luis Gustavo González Gómez<sup>(4)</sup>

Aleixeder Torres Medina<sup>(5)</sup>

Jesús Alarcón Méndez<sup>(6)</sup>

(1) Universidad de Oriente. [mario.alarcon@uo.edu.cu](mailto:mario.alarcon@uo.edu.cu). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0116-5179>

(2) Universidad de Oriente. [adoche.vidar@uo.edu.cu](mailto:adoche.vidar@uo.edu.cu).

(3) Universidad de Oriente. [garcia.alvarez@uo.edu.cu](mailto:garcia.alvarez@uo.edu.cu).

(4) Universidad de Granma. [ggonzalezg@udg.co.cu](mailto:ggonzalezg@udg.co.cu). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8585-5507>.

(5) Universidad de Granma. [atorresme@estudiantes.udg.co.cu](mailto:atorresme@estudiantes.udg.co.cu)

(6) Biocuba. Café S.A. [jesusalarconmendez.98@gmail.com](mailto:jesusalarconmendez.98@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0003-4650-4645>

Email de contacto: [ggonzalezg@udg.co.cu](mailto:ggonzalezg@udg.co.cu)

Enviado: 8/octubre/2025 \ Aprobado: 23/abril/2026

### **Resumen**

El trabajo se realizó en un área de dicada a la agricultura Urbana, suburbana y familiar, CP Frank País, Contramaestre, Santiago de Cuba. Con el objetivo de evaluar el efecto de los bioinsumos QuitoMax® y Azofer-S® en la variedad de soya (INCASOY-2), se desarrolló en el periodo comprendido desde diciembre del 2024 a abril del 2025. Los tratamientos evaluados fueron:

Tratamiento control. Tratamiento 2: Imbibición de las semillas en una solución de 500 ml de Azofer-S® en 1L de agua, tratamiento 3: solución de 50 ml de QuitoMax® en 250 ml de agua y tratamiento 4: combinación primero en la solución de QuitoMax® y luego en la de Azofer-S®, se evaluaron las variables: Número de vainas por planta, número de granos por planta, peso de 100 semillas y el rendimiento, así como una breve valoración económica. El diseño empleado fue el de bloque al azar con cuatro tratamientos en cuatro replicas. Se aplicó un análisis de varianza de clasificación doble y cuando existieron diferencias significativas una prueba de Comparación Múltiple de Media por Duncan para un 5% de probabilidad del error. Los resultados obtenidos demostraron la efectividad al combinar los dos bioinsumos, al obtener el mayor rendimiento de (2,05 t ha<sup>-1</sup>) y el mejor efecto económico, donde se aplicó QuitoMax® (1,62 t ha<sup>-1</sup>) y con Azofer-S® (1,19 t ha<sup>-1</sup>) de rendimiento respectivamente, superando al tratamiento control y mostrando un efecto económico positivo.

Palabras claves: Bioinsumos, soya, rendimiento.

#### **ABSTRACT**

The study was conducted in an area dedicated to urban, suburban, and family agriculture, CP Frank País, Contramaestre, Santiago de Cuba, Cuba. With the objective of evaluating the effect of the bio-inputs QuitoMax® and Azofer-S® on the soybean variety (INCASOY-2), the study was carried out from December 2024 to April 2025. The treatments evaluated were: control treatment; imbibition of the seeds in a solution of 500 ml of Azofer-S® in 1 L of water (treatment 2); a solution of 50 ml of QuitoMax® in 250 ml of water (treatment 3); and a combination of the two, first in the QuitoMax® solution and then in the Azofer-S® solution (treatment 4). The following variables were evaluated: number of pods per plant, number of grains per plant, weight of 100 seeds, and yield, as well as a brief economic assessment. The experimental design was a randomized complete block design with four treatments in four replicates. A two-way analysis of variance was applied, and when significant differences were found, a Duncan's multiple range test was used for multiple comparisons of means at a 5% probability of error. The results obtained demonstrated the effectiveness of combining the two bio-inputs, achieving the highest yield (2.05 t ha<sup>-1</sup>) and the best economic impact with QuitoMax® (1.62 t ha<sup>-1</sup>) and Azofer-S® (1.19 t ha<sup>-1</sup>), respectively, surpassing the control treatment and showing a positive economic effect.

Keywords: Bio-inputs, soybeans, yield.

## **Introducción**

La soya (*Glycine max* L. Merrill) constituye uno de los diez cultivos más importantes en el mundo y de mejor calidad en la producción de aceite (Orzali *et al.*, 2018). En promedio, el grano seco contiene 20 % de aceite y 40 % de proteína. Los principales subproductos obtenidos de la soya son el aceite para el consumo humano y la harina utilizada como ingrediente proteico de alimentos balanceados para animales domésticos (principalmente cerdos y aves). Además, el aceite representa una opción para la producción de biodiesel (Lope *et al.*, 2018).

Hoy en día, la soya se cultiva en una superficie de 66 millones de hectáreas en todo el mundo y en 1996 la producción mundial llegó a los 130 millones de toneladas, concentrándose las mayores producciones en cultivos de mayor importancia económica a nivel mundial, por ser la fuente más importante de concentrados proteicos y aceite vegetal. De las oleaginosas que se producen a nivel mundial, el frijol de soya ocupa el primer lugar en cuanto a producción y consumo con más del 50% en cada uno de esos conceptos, en relación al de las semillas oleaginosas, por su gran diversidad de usos, derivado de su alto contenido de proteína. Estados Unidos, Brasil, China, Argentina y la India con el 91% del volumen total; sin embargo, los países tropicales a pesar de ser los más necesitados se encuentran más rezagados (Goyal *et al.*, 2021).

Con la difusión internacional del consumo de este cultivo en la alimentación humana, la industria alimentaria en Cuba incluyó entre sus renglones leche y quesos elaborados a partir de la leguminosa y posteriormente se introdujo como extensor de productos cárnicos, entre otras variantes. A pesar de estas disponibilidades, la población cubana no la incluye aún entre sus principales demandas, aunque por años ha usado la salsa de soya como condimento en la preparación de carnes y arroces (González 2015).

La búsqueda de nuevas alternativas que ayuden a disminuir los costos de la producción agrícola cuidando el medio ambiente, obliga a estudiar la posibilidad de utilizar el potencial que tienen los bioproductos para las plantas. En este contexto, los Bioestimulantes, independientemente de su contenido de nutrientes, pueden contener sustancias, compuestos o microorganismos, cuyo uso funcional, cuando se aplican a las plantas o a la rizosfera, implica la mejora del desarrollo del cultivo, el vigor, el rendimiento y la calidad, mediante la estimulación de procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a estrés biótico y abiótico (Brown y Saa, 2015).

En la actualidad las investigaciones están dirigidas a la evaluación integral de las tecnologías de este cultivo, prestando gran atención a sus requerimientos nutricionales, ya que es un cultivo exigente a la misma para alcanzar los rendimientos deseados, es conocido por todos que estos insumos no están disponibles hoy en nuestro país y una de las alternativas que permiten reducir el fertilizante mineral en varios cultivos entre un 25 y un 50% son los bioinsumos agrícolas (Chavéz *et al.*, 2020), con su aplicación se puede beneficiar el crecimiento de la planta y no solo hacer más eficiente el uso de los fertilizantes minerales, sino incrementar los rendimientos en los mismos.

Los quitosanos y el Azofer-S® han sido implicados en la inducción de una gran variedad de respuestas vinculadas a la defensa en varios sistemas de plantas, como son la expresión de genes defensivos, la inducción de fitoalexinas y proteínas de resistencia, la lignificación de las paredes celulares, entre otros, esta respuesta inducida en plantas depende de numerosos factores, tales como la especie vegetal, el microorganismo patógeno, las características físico-químicas del bioinsumo y la forma en que se aplican (Adeleke *et al.*, 2019).

El QuitoMax®, bioestimulante líquido a base de polímeros de quitosano, desarrollado por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, se encuentra entre los productos que han sido utilizados como estimuladores del rendimiento en varios cultivos (Martínez *et al.*, 2017).

Se propone como **objetivo general**. “Evaluar el efecto el QuitoMax® y Azofer-S® en el cultivo de la soya, variedad “INCASOY-2”

### **Materiales y métodos.**

El experimento se realizó en el Consejo Popular Frank País, Contramaestre, Santiago de Cuba del movimiento de agricultura urbana, suburbana y familiar, sobre un suelo pardo con carbonato (Hernández *et al.*, 2015), cuyas características se muestran en la tabla 1.

Las variables climáticas fueron tomadas de la estación Agrometeorológica Contramaestre, Santiago de Cuba, de donde se recogió el comportamiento de la temperatura promedio (24-26 °C) y las precipitaciones (mm), que fueron pocas pero fueron suplidas por el riego adecuado. Las condiciones climáticas fueron favorables para el cultivo de la soya en el territorio, ya que se comporta como un periodo de excelente temperatura para el cultivo y como un periodo seco de acuerdo a las exigencias climáticas de este cultivo.

Se empleó el diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones e igual número de tratamientos. El análisis estadístico utilizado fue el análisis de varianza de clasificación doble y cuando existieron diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó una prueba de comparación múltiple de media por Duncan para un nivel de significación del 5% de probabilidad del error.

El área experimental fue 32,5 m<sup>2</sup>, sembrándose tres hileras con 30 plantas en cada una, de las parcelas, empleándose la variedad de soya "INCASOY-2", con una pureza genética de 97% y germinación de un 95 %, con un marco de siembra 0.70m entre hileras y 0,05m entre plantas.

Para realizar las mediciones se marcaron las 10 plantas centrales de cada tratamiento en cada réplica, las mismas formaban parte de la hilera central

Se establecieron cuatro tratamientos que consistieron en:

- T-1; Control (sin aplicación de bioinsumos).
- T2: Las semillas se embebieron en una solución de 500 ml de Azofer-S® en 1L de agua por 4 horas y se dejaron airear antes de sembrar.
- T3; Se embebieron las semillas en una solución de 50 ml de QuitoMax® en 250 ml de agua por 4 horas y se dejaron airear antes de sembrar.
- T4; Se embebieron las semillas en la solución descrita de QuitoMax® en por 4 horas, se dejaron airear y luego se asperjó la solución antes mencionada de Azofer-S®.

Cuando los frutos alcanzaron el momento óptimo para ser cosechados se realizaron las siguientes evaluaciones.

- Número de vainas promedio por planta. Se contaron por cada planta seleccionada y luego se promediaron.
- Número de granos promedio por planta. Se contaron por cada planta seleccionada y luego se promediaron.
- Peso promedio de 100 granos (g). Se pesaron en una balanza analítica 100 granos de cada tratamiento.
- Rendimiento obtenido (t ha<sup>-1</sup>). Se determinó en base a los componentes del rendimiento, número de granos promedio por planta, peso de 100 semillas y número de plantas por área y se ponderó para una hectárea.

- Breve valoración económica. Se determinaron diferentes variables como, ingresos, ganancias y el efecto económico calculados partiendo de los rendimientos ponderados.
- Las características del suelo Pardo con carbonato empleado se recogen en la tabla 1.

Prof. (cm)	pH en H <sub>2</sub> O	M.O (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	K <sub>2</sub> O (mg/100g)	Cationes Intercambiables					Capacidad de cambio de base (cmol.kg <sup>-1</sup> )
					Na	K	Mg	Ca	SST (%)	
0-60	7,53	2,70	2,3	35,2	3,97	0,97	10,7	40,8	0,2	56,5

Tabla 1: Características del suelo empleado. Fuente. Laboratorio Provincial de suelos de la provincia Santiago de Cuba.

## Resultados y discusión

Al evaluar el número de vainas, se observa, que el tratamiento 4 y el tratamiento 3 no difieren entre si, al igual que el tratamiento 3 no difiere del 2 y estos tres tratamientos donde se aplicaron los bioproductos, difieren del 1, mostrando este último el menor resultado (10,3).

Garcés *et al.*, (2014) al evaluar diferentes genotipos de soya para esta variable, reporta que durante la época lluviosa y seca no se observó diferencias estadísticas entre los genotipos evaluados, aunque con valores superiores a los alcanzados en esta investigación, lo que puede deberse a las características genéticas de las variedades y a los factores climáticos imperantes en el momento del desarrollo de su trabajo.

En las condiciones climáticas de Puerto Padre, Ávila, *et al.*, (2016) reportan con respecto a la variedad INCASOY-2, 23,0 vainas por plantas, los cuales son superiores a los obtenidos en este trabajo ya que el mismo se realizó en condiciones edafoclimáticas diferentes, a lo que se puede atribuir esta diferencia.

Por otro lado, Pérez (2019), al evaluar cuatro variedades de soya en la provincia Villa Clara, reporta que la variedad INCASOY -36 fue la que obtuvo el mayor promedio de número de legumbres (vainas) por planta alcanzando un valor promedio de 62,16, mostrando diferencias significativas con respecto a las demás variedades. Los resultados anteriores difieren a los obtenidos por Alemán *et al.* (2015), los cuales fueron inferiores y ambos resultados difieren de los

obtenidos en este trabajo, en este sentido Ponce *et al.* (2002) en suelos Ferralíticos rojos obtuvieron para Incasoy-24 valores de 98.12; 67.25 y 74.45 durante 1996; 1997 y 1998 respectivamente, utilizando distancias de 0.45 y 0.60 m entre surcos, inferiores a las utilizadas en el trabajo y con diferentes genotipos.

Aunque no se conoce totalmente el mecanismo de acción a través del cual el QuitoMax® aumenta el crecimiento y la productividad de los cultivos, si se ha informado un efecto antitranspirante, su presencia causa el cierre estomático en las hojas y evita la pérdida de agua por transpiración (efecto antitranspirante), lo cual reduce el consumo de agua por la planta y regula su disponibilidad para los distintos procesos de la planta, siendo esto esencial en plantas C3 en beneficio de la fotosíntesis. A lo anterior se le debe adicionar el incremento encontrado, con la aplicación de quitosano, en el contenido de algunos nutrientes esenciales relacionados con el desarrollo vegetativo como el calcio, hierro y manganeso según Fioreze *et al.* (2018), lo que evidencia que al combinarlo con el Azofer-S®, con su acción fijadora y aportadora aumenta la disponibilidad y absorción de hierro y nitrógeno por la planta.

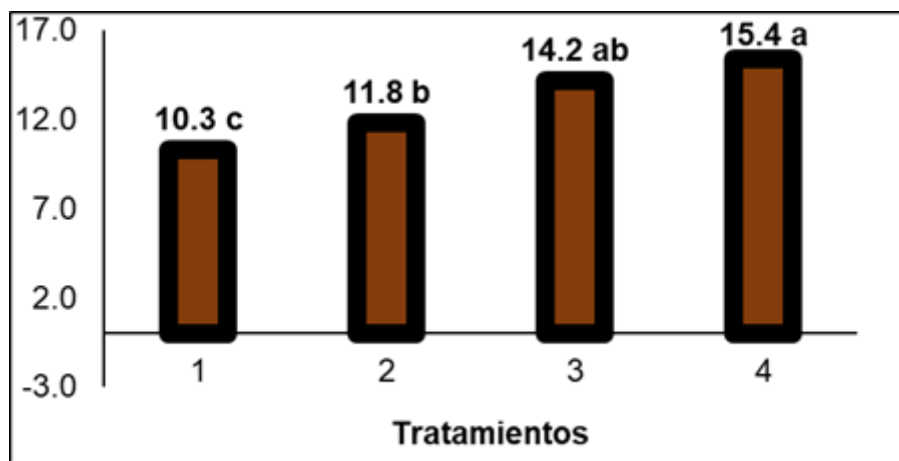


Figura 1. Número de vainas por planta

Con relación al número de granos por plantas, como se observa en la figura 2, el tratamiento 4 (37.4) supera al resto significativamente, el testigo fue el inferior (19,9). Ávila *et al.*, (2016) en la variedad INCASOY-2 reporta valor de 31.2 granos por planta el cual es inferior al tratamiento donde se aplicó QuitoMax® y Asofer-S® en esta variedad. Para la variedad INCASOY- 22 estos autores señalan valores de 21,6 granos por planta, los cual es más bajo que los presentados en este trabajo en los tratamientos 3 y 4 en la figura 2. Costales *et al.*, (2020) plantean que la aplicación de QuitoMax® estimuló la enzima NR en soya, en dependencia de la concentración empleada.

Aumentos de la actividad enzimática se han informado por investigadores en diversos cultivos, que dependieron de la concentración y la especie vegetal tratada, con la aspersión foliar de las concentraciones de QuitoMax® evaluadas en este trabajo.

Las concentraciones 10 y 50 mg L<sup>-1</sup> de quitosano señalan estos autores, favorecieron el número y la masa seca de los nódulos formados, pero redujeron la actividad NR en hojas durante la etapa V3-V4 de crecimiento de la soya. Sin embargo, en esta etapa, la actividad NR se benefició con las distintas concentraciones de quitosano a partir de 10 mg L<sup>-1</sup>, en menor medida 1 000 mg L<sup>-1</sup>, con relación a las plantas controles. Lo anterior demuestra que el aporte de N con las concentraciones más bajas de QuitoMax® pudo deberse más al proceso de fijación biológica del nitrógeno, mientras que con las concentraciones medianas pudo estar más relacionado a la actividad NR como señala Mondal *et al.*, (2011) y se puso de manifiesto en este trabajo.

En la misma figura observamos los resultados obtenidos al analizar el peso de 100 granos, donde el tratamiento 4 donde se combinó el QuitoMax® con el Azofer-S®, obtiene el mayor peso (19.1), con diferencia significativa sobre el resto de los tratamientos Garcés *et al.*, (2014) señalan que, para el peso de 100 granos, los valores se ubicaron entre 16,23 y 19,53 g, durante la época lluviosa, y entre 15,15 y 18,60 g, durante la época seca, inferiores a los obtenidos en el trabajo ya que se desarrolló en la época seca.

Pérez (2014) reporta que en el componente peso de los granos por plantas la variedad Conquista e INCASOY-36 alcanzaron cifras de 16,67 y 15,46 sin diferencias estadísticas significativas entre ellas, pero si superiores a las demás variedades en estudio. En correspondencia con lo anterior autores como Ponce *et al.* (2002), refieren que este indicador se correlaciona con el rendimiento, a su vez Díaz y Saucedo (2003) señalan que en Cuba el peso de 100 semillas en el cultivo de la soya oscila en un rango de 12 a 19 g.

Por otro lado, Farías (1995) refiere que dicho rango se encuentra de 11,6 a 23,5 g, rango en que se encuentran tres de los tratamientos evaluados en este trabajo, donde excepto el tratamiento con la variedad INCASOYA-22 sin aplicación de bioestimulante obtiene valores fuera de este rango.

Peña *et al.*, (2016) señalan que, en su trabajo a su vez, las concentraciones más bajas de QuitoMax® también estimularon la concentración de algunos nutrientes, fundamentalmente los oligoelementos, que coincidieron en estimular la formación y la masa seca de los nódulos en las

raíces de soya, lo que sugiere que dichas concentraciones favorecieron el proceso simbiótico del cultivo.

Este planteamiento es motivo de futuras investigaciones para dilucidar el posible mecanismo de estimulación del QuitoMax®. Similares resultados de incrementos del contenido de nutrientes en leguminosas se han informado con la aplicación conjunta de QuitoMax® y biofertilizantes a base de bacterias diazotróficas libres, con 40 % de incrementos en el contenido de nitrógeno en plantas de frijol caupí (*Vigna unguiculata*) y maíz (*Zea mays*), (Jacoby *et al.*, 2017).

Se ha informado que el QuitoMax® aumenta la disponibilidad y la absorción de nutrientes en plantas con otras formas de aplicación. Estas aseveraciones pudieron ocurrir en esta investigación ocasionados por la aplicación del QuitoMax® en las semillas y foliarmente.

Mederos y Ortiz (2019) señalan que estas dos variedades pueden un peso de 100 granos de 15,98 gramos y una planta tiene un rendimiento de 48,89 gramos para un potencial productivo de 3,7 toneladas por hectárea. El marco de siembra es de 70 cm entre hileras y 4 cm entre plantas para una densidad poblacional superior a las 357 000 plantas ha<sup>-1</sup> con buena capacidad de maduración, resistencia al acame y al desgrane (dehiscencia).

De la anterior característica señaladas por estos autores todas fueron cumplidas técnicamente en el desarrollo de este trabajo, pero algunos indicadores morfológicos son más bajos, atribuible al clima.

Al evaluar el rendimiento obtenido por tratamiento, se logra el mayor en el número 4 donde se combinaron los bioinsumos QuitoMax® y Azofer-S® (2.05 t, ha<sup>-1</sup>), difiriendo significativamente del resto, el tratamiento control solo mostró un rendimiento de 0,07 t ha<sup>-1</sup>.

Toledo y Osa (2004) en las variedades INCASOY-24 y INCASOY-1, en sus estudios obtuvieron que el rendimiento promedio de estas variedades son de 2,5 y 2,8 t ha<sup>-1</sup> respectivamente, estos valores son superiores a los registrados en este trabajo, debido a la diferencia de variedades evaluadas, coincidiendo que el desarrollo de estas evaluaciones se realizaron en época de frío, Pérez (2014) al calcular el rendimiento agrícola de las variedades en estudio se observó que las variedades Conquista e INCASOY -36 no tuvieron diferencias estadísticas entre ellas obteniendo cifras de 2,89 y 2.81 t ha<sup>-1</sup> respectivamente.

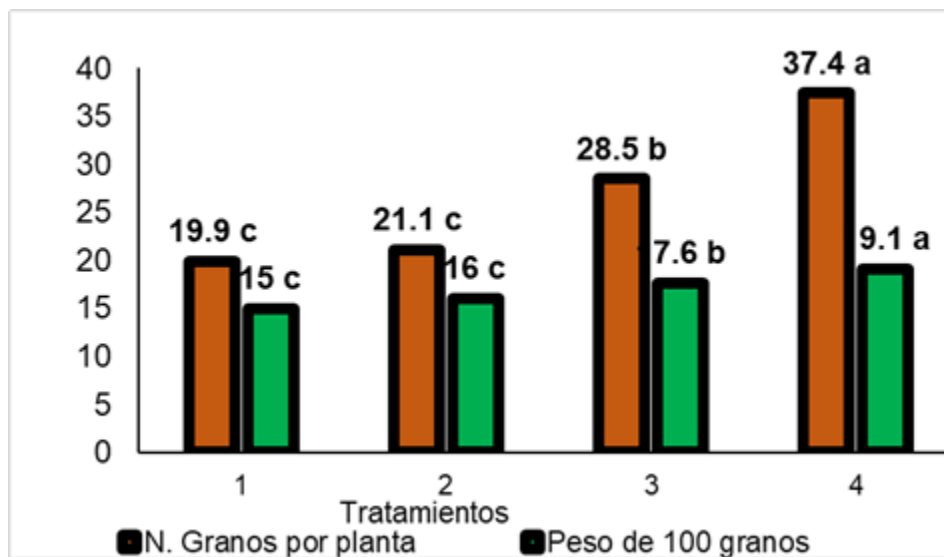


Figura 2. Número de granos por plantas y peso de 100 semillas (g).

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Ortiz *et al.*, (2005) los cuales reportaron rendimiento en un rango de 1 hasta 3 t ha<sup>-1</sup> y son superiores a los obtenidos en este trabajo.

González *et al.* 2024, obtuvieron rendimientos de 0.75 t.ha<sup>-1</sup> y 0.92 t.ha<sup>-1</sup>, al evaluar la variedad INCASOY 2 sin aplicar QuitoMax® y aplicándolo respectivamente, siendo inferiores a los obtenidos en esta investigación.

Valoración económica.

Este es un análisis de suma importancia, ya que permite desarrollar una estrategia de inversión, se observa que todos los tratamientos obtienen ganancias, siendo superiores cuando aplicamos algún bioinsumo; el tratamiento 4 (combinación de QuitoMax® y Azofer-S®) es el que muestra la ganancia superior (\$ 612 000,00), este mismo tratamiento, como se refleja en la tabla 2, es superior en el efecto económico calculado, debemos destacar que los otros tratamientos donde aplicamos bioinsumos también poseen un efecto económico positivo.

### Conclusiones.

- Al inocular las semillas soya variedad "INCASOY-2" (T4), los componentes del rendimiento (número de vainas, granos por planta, el peso de 100 granos y rendimiento), muestran que los resultados son superiores al resto de los tratamientos evaluados.

- Económicamente es superior la aplicación de los bioinsumos en todas sus variantes, su combinación (T4), en el que se embebe primero las semillas con la solución de QuitoMax® y luego se asperja con la solución de Azofer-S®, es la que refleja los mejores resultados en el efecto económico y la ganancia.

## **Bibliografías**

- Adeleke RA., Raimi, AR., Roopnarain, A., Mokubedi, SM. 2019. Status and prospects of bacterial inoculants for sustainable management of agroecosystems. In: B Giri, R Prasad, QS Wu, A Varma (Eds.), Biofertilizer
- Alemán, R., Chacón A., Barreda, A., Fleites, Aliesky., Quiñones R., Rodríguez, R., Rodríguez G. 2015. Estudio de nuevas variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) en siembras de invierno en suelos pardos con carbonatos. *Revista Centro Agrícola*. Año 32, No 2, pág 35 – 39, Abril – Junio.
- Ávila, J., Infante, H., Cabello, H. 2016. Evaluación de nuevos cultivares de soja en el municipio Puerto Padre. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5590922>.
- Brown, P., y Saa, S. 2015. Biostimulants in agriculture. Mini-Review. *Front. Plant Sci.* 6(671):1-3. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00671>.
- Chávez, IF., Zelaya, LX., Cruz, CI., Rojas, E., Ruíz, S 2020. Sergio de lode Santosh villaloba4 considerations on the use of biofertilizers as a sustainable agro-biotechnological alternative to food security in Mexico.
- Costales, D., Falcón, A., García, R., Zenon, J., 2020. Efecto de la aspersión foliar de quitosano en el desarrollo vegetativo de soja inoculada. *cultrop vol.41 no.4 La Habana oct.-dic.* [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362020000400007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362020000400007).
- Farias, J. R. B. 1995. Requisitos climáticos. En: EMBRAPA-CPPSo (ed.), *El Cultivo de la Soja en Los Trópicos: mejoramiento y producción* Colección FAO: Producción y protección vegetal, (27): 13-17. Roma.
- Fioreze, SL, Tochetto, C., Coelho, AE., Melo, HF. 2018. Effects of calcium supply on soybean plants. *Comunicata Scientiae*. 2018;9(2):219-25.
- Garcés, F., Ampuño, M., Vásconez, M.G.H. 2014. “Agronomía, producción y calidad de grano de variedades de soja durante dos épocas de cultivo”, *Bioscience Journal*, 30(5): 717-729.
- Goyal, RK., Mattoo, AK., Schmidt, MA. 2021. Rhizobial-host interactions and symbiotic nitrogen fixation in legume <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/soja2.asp>.

- González, Y., González L. G., Jiménez María Caridad, Falcón A. y Alarcón M. 2024. Evaluación de QuitoMax® en dos variedades de soya (*Glycine max* Merrill). Revista “Chone, Ciencia y Tecnología”. Vol. 2, Nro 1. Enero – Junio de 2024, ISSN: 2960-8228.
- González, Yanet. 2015 Efecto del estiércol vacuno en un suelo Pardo Sialítico Mullido medianamente avado y su relación con el rendimiento y la población de pentatómidos en el cultivo de la soya (*Glycine max* (L.) Merr).
- Hernández, J. A., Pérez, J. J. M., Bosch, I. D. y Castro, S. N. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba. La Habana: INCA.
- Jacoby, R., Peukert, M., Succurro, A., Koprivova, A., Kopriva, S. 2017. The role of soil microorganisms in plant mineral nutrition-current knowledge and future directions. *Frontiers in plant science*. 8:1617.
- Lope, C., Ochoa, X., Aguilera, N. 2018. Soya. La oleaginosa de mayor importancia a nivel mundial <http://www.oiap.es.sagarhpa.sonora.gob.mx/paq-tec/paq-soya>.
- Martínez-González, L., Maqueira-López, L., Nápoles-García, MC., Núñez-Vázquez, M. 2017. Efecto de bioestimulantes en el rendimiento de dos cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Revista “Chone, Ciencia y Tecnología”. Vol. 2, Nro 1. Enero – Junio de 2024, ISSN: 2960-8228 <https://www.cct-uleam.info> Biofertilizados. *Cultivos Tropicales* . 2017;38(2):113–8: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-362017000200017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-362017000200017)
- Mederos-Ramírez, A., y Ortiz-Pérez, R. 2019. Efecto estimulante termoperapeuticos en semillas de soya (*Glycine max* (L.) Merrill) <https://www.redalyc.org/journal/2691/269173684020/movil/>
- Mondal, MMA., Rana, MIK., Dafader, NC., Haque, ME. 2011. Effect of foliar application of chitosan on growth and yield in Indian spinach. *J. Agrofor. Environ*. 5(1):99-102.
- Ortiz, R., Gonzales, R., Ponce, M. 2005. Importancia de la localidad en el comportamiento de variedades de soya durante siembras de primavera en Cuba. *Cultivos Tropicales*. 25:67-72.
- Orzali, L, Corsi, B., Forni, C., Riccioni, L. 2017. Chitosan in Agriculture: A New Challenge for Managing Plant Disease. Chapter 2, IN INTECH: Biological Activities and Application of Marine Polysaccharides, 2017; 17-33 p.

- Pérez, A. 2014. Respuesta agronómica e incidencia de plagas en cuatro variedades de soya en la asociación con girasol. Trabajo de Diploma Universidad Central de las Villas.
- Pérez, A. 2019. Respuesta agronómica e incidencia de plagas en cuatro variedades de soya en la asociación con girasol. Trabajo de Diploma Universidad Central de las Villas..
- Peña-Datoli, M., Hidalgo-Moreno, CM., González-Hernández, VA., Alcántar-González, EG., Etchevers-Barra, JD. 2016. Recubrimiento de semillas de maíz (*Zea mays* L.) con quitosano y alginato de sodio y su efecto en el desarrollo radical. *Agrociencia*. 2016;50(8):1091-106.
- Ponce, M., R. Ortiz, C. de la Fé y C. Moya. 2002. Estudio comparativo de nuevas variedades de soya (*Glycine max* L. Merr.) para las condiciones de primavera en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 2002, vol. 23, no. 2, p. 55-58.
- Toledo, D., y Osa, Y. 2020. Soya, nuevas variedades para las condiciones edafoclimáticas de Cuba. Programa Nacional de Variedades de soya. Ministerio de la Agricultura. La Habana.