

## Evaluación de Quitomax® y Rendplus en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*, L.) variedad Fomento 95.

### Evaluation of Quitomax® y Rendplus in the cultivation of lettuce (*Lactuca sativa*, L.) variety Fomento 95

Luis Gustavo González Gómez<sup>(1)</sup>

María Caridad Jiménez Arteaga<sup>(2)</sup>

Enmanuel Isaac Rodríguez Cisneros<sup>(3)</sup>

Manuel Vega Reyna<sup>(4)</sup>

Wilmer Ivan Lachimba Sopalo<sup>(5)</sup>

Julio Cesar Terrero Soler<sup>(6)</sup>

Alejandro B. Falcón Rodríguez<sup>(7)</sup>

(1) Universidad de Granma. email: [ggonzalesg@udg.co.cu](mailto:ggonzalesg@udg.co.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7005-3077>

(2) Universidad de Granma. email: [cjimeneza@udg.co.cu](mailto:cjimeneza@udg.co.cu)

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

(3) Ministerio de la Agricultura, Granma, Cuba. email: [enmanuel@nauta.com.cu](mailto:enmanuel@nauta.com.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1168-0752>

(4) Ministerio de la Agricultura, Granma, Cuba. email: [manuelvegar@nauta.cu](mailto:manuelvegar@nauta.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3465-1429>

(5) Universidad de Cotopaxi. Ecuador. email [Wilmer.lachimba@ucotopaxi.ec](mailto:Wilmer.lachimba@ucotopaxi.ec). ORCID:

<https://orcid.org/0009-0006-5785-4199>

(6) Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, Baja California Sur. México.

email: [jctsoler@gmail.com](mailto:jctsoler@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9082-5588>

(7) Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Mayabeque, Cuba. email: [alfalcon@inca.edu.cu](mailto:alfalcon@inca.edu.cu).

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

email de contacto: [ggonzalesg@udg.co.cu](mailto:ggonzalesg@udg.co.cu)

Enviado: 09/08/2025 \ Aprobado: 25/11/2025

## Resumen

La investigación se desarrolló en el Organopónico “Antonio Ñico López” conocido como el “18 Plantas”, ubicado en el Consejo Popular Jesús Menéndez del municipio de Bayamo, provincia Granma, en el período comprendido entre el 1 de marzo y el 29 de marzo del 2025. Se seleccionaron tres canteros con una longitud 20 m largo x 1.20 m de ancho. Se dividieron en tres partes iguales de 6 m de largo, separadas a 50 cm y cada tratamiento ocupó una parcela. La variedad evaluada fue el Fomento 95 plantada con un marco de 15 cm entre hileras y un borde del cantero de 20 cm y 15 cm entre plantas. Los tratamientos fueron aplicados a los 7 días después del trasplante (ddt). T<sub>1</sub>- Control, T<sub>2</sub> Quitomax®, T<sub>3</sub>- Rend+. Las variables morfológicas evaluadas fueron; -Ancho de las hojas, longitud de la hoja y número de hojas; en el momento de la cosecha se evaluó la masa de las plantas y rendimiento. Se montó el experimento sobre un diseño de bloque al azar. Los datos obtenidos fueron analizados por medio de estadística descriptiva de variables continuas, para distribución normal, según test de Kolmogorov - Smirnov. Cuando existió normalidad y homogeneidad se realizó un análisis de varianza doble (ANOVA), el cual resultó significativo al 5% de probabilidad de error, las medias fueron comparadas por la prueba de Rangos Múltiples de Tukey ( $p<0.05$ ). Los mejores resultados se obtienen en el tratamiento con Rend+ con un rendimiento de 4,44 kg m<sup>2</sup>.

Palabras claves: Bioestimulantes, Rend+, rendimiento.

## Abstract

The research was carried out in the Organoponic "Antonio Ñico López" known as "18 Plantas", located in Jesús Menéndez Popular Town in Bayamo, Granma province, in the period from March 1st. to 29, 2025. Tree seedbed with a length of 20 m long x 1.20 m wide was selected. They were divided into three equal parts of 6 m long separated by 50 cm and each treatment occupied a plot. The evaluated variety was Fomento 95 planted with a frame of 15 cm between rows and a border of 20 cm and 15 cm between plants. In the experiment, the treatments were applied at 7 DAT (days after transplant). T<sub>1</sub>- Control, T<sub>2</sub> Quitomax®, T<sub>3</sub>- Rend +. The morphological variables evaluated were; -Leaf width, leaf length, number of leaves, at the time of harvest was evaluated; Plant mass and yield yield.. The experiment was set up using a randomized block. The data obtained were analyzed using descriptive statistics for continuous variables, for normal distribution, according to the Kolmogorov-Smirnov test When normality and homogeneity existed, a double analysis of variance (ANOVA) was performed; when this

was significant at 5% probability of error, the averages were compared using Tukey's Multiple Range test ( $p < 0.05$ ). The best results were obtained in the treatment with Rend+ with a yield of  $4.44 \text{ kg m}^{-2}$ .

Keywords: Biostimulants, Rend+, yield.

## Introducción

La producción mundial de lechuga (*Lactuca sativa*, L), alcanzó un récord histórico en 2021 con 28,443 millones de kilogramos, pero experimentó un descenso del 1.3% en 2023, totalizando 28,085 millones de kg. Este declive se atribuye a factores climáticos, reducción de áreas cultivadas y desafíos logísticos en países clave como España y Países Bajos. En 2022, la producción fue de 27,149 millones de kg, con una superficie global de 1,24 millones de hectáreas y un rendimiento promedio de  $2.19 \text{ kg m}^{-2}$  (Hortoinfo, 2025).

Cuba no figura entre los principales productores globales de lechuga. Su agricultura se enfoca en cultivos como el café, frijoles y vegetales adaptados a condiciones tropicales, con proyectos de sostenibilidad apoyados por organizaciones como el Programa Mundial de Alimentos (WFP). Estos incluyen invernaderos con mallas de sombra para optimizar el crecimiento de hortalizas como lechuga en climas extremos, aunque no se reportan datos específicos de producción nacional (World Food Programme, 2025).

Los estudios científicos han demostrado que la aplicación de bioestimulantes en lechuga mejora significativamente parámetros como el número de hojas, el ancho de las hojas, el peso de la planta y el rendimiento (Hernández, *et al.*, 2020)

El Quitomax®, un bioestimulante a base de quitosano, se ha estudiado principalmente en cultivos como el maíz, donde demostró aumentar el rendimiento hasta en  $12 \text{ t ha}^{-1}$  (González *et al.*, 2018). Aunque no hay estudios específicos en lechuga, su mecanismo de acción sugiere beneficios potenciales como activación de defensas, mejora de la absorción de nutrientes e incrementa el rendimiento.

El Rendplus (Rend+) es un bioestimulante agrícola, amigable con el medio ambiente, activador del rendimiento y combate el estrés de los cultivos. Es una mezcla de biopolímeros naturales, inocuos y biodegradables y por sales de la nutrición y la protección anti estrés de las plantas (Falcón, 2025).

Se plantea como objetivo general “Evaluar la respuesta agronómica del cultivo de la lechuga variedad Fomento 95 cultivada en un periodo tardío a la aplicación de Quitomax® y Rend+ por vía foliar a los 7 DDT.

### **Materiales y métodos**

La investigación se desarrolló en el Organopónico “Antonio Ñico López” conocido por todos los pobladores como el “18 Plantas”, ubicado en el Consejo Popular Jesús Menéndez del municipio de Bayamo, provincia Granma, sobre un suelo construido artificialmente con suelo transportado y materia orgánica de diversas procedencias, en el período comprendido entre el 1<sup>ro</sup> y el 29 de marzo: el primer día se realizó el trasplante, a los 7 días después se montó el experimento, y su cosecha fue efectuada el 29 de marzo del 2025.

Se construyeron tres canteros con una longitud 20 m largo x 1.20 m de ancho, los cuales fueron divididos en tres partes iguales de 6 m de largo separadas a 50 cm y cada tratamiento ocupó una parcela. La variedad evaluada fue el Fomento 95 sembrado a cuatro hiladas longitudinales en el cantero con un marco de 15 cm entre hiladas y un borde de 20 cm y 15 cm entre plantas.

Se montó el experimento sobre un bloque al azar con tres replicas tomando las muestras en tres puntos dentro de cada parcela de los tres tratamientos. En el experimento los tratamientos fueron aplicados a los 7 DDT (días después del trasplante).

Los tratamientos evaluados a los 7 días después del trasplante (DDT) fueron:

T<sub>1</sub>- Control (aplicación de H<sub>2</sub>O).

T<sub>2</sub> Quitomax® (aplicación de manera foliar en dosis de 0,3 mL L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>O).

T<sub>3</sub>- Rend+ (aplicación de manera foliar en dosis de 8 mL por mochila).

La aplicación se realizó en las primeras horas de la mañana después del rocío.

La cosecha se realizó a los 22 DDT.

Variables morfológicas a evaluar (se seleccionaron 10 plantas por cada tratamiento para realizar las mediciones siguientes:

Se realizaron cuatro mediciones, una en el momento de la aplicación de los biopropuestos y otras cada 7 días hasta la cosecha, se evaluaron las siguientes variables.

- Ancho de las hojas (cm): El ancho de la hoja se determinó utilizando una regla graduada, seleccionando una hoja de la parte media de la planta, midiendo en la parte media de la misma.

- Longitud de la hoja (cm): La longitud de la hoja se determinó utilizando una regla graduada, seleccionando una hoja de la parte media de la planta, midiendo desde la base hasta el ápice.
- Número de hojas: El número de hojas por planta se obtuvo contabilizando las mismas de afuera hacia dentro.

En el momento de la cosecha (22 DDT) se evaluó

- Masa de las plantas (g): Se pesaron 10 plantas por cada tratamiento en una balanza digital en el momento de la cosecha.
- Rendimiento: El rendimiento correspondió al peso del follaje del total de plantas por metro cuadrado, expresando los valores en  $\text{kg m}^{-2}$ .

Características Químicas del abono orgánico utilizado en el organopónico (Cachaza) según Laboratorio Provincial de Suelos del Ministerio de la Agricultura de Granma (2025). (tabla 1).

N(%)	P(%)	K(%)	pH	MO(%)	C/N	Cenizas (%)	Ca(%)	Mg(%)	C.E dS $\text{m}^{-1}$
1.98	0.87	0.12	7.0	61	18	39	4.84	3.9	0.99

Tabla 1. Composición química del abono orgánico utilizado en el organopónico.

Se puede comentar que el contenido de los macro elementos esenciales como el N, P y K son excelentes y aunque la relación C/N es alta, el efecto de la cachaza se ve compensada por el alto contenido de MO.

Datos climáticos.

Se tomaron de la red hidrometeorológica de la provincia Granma. Los cuales se comportaron dentro de los valores exigidos por el cultivo de la lechuga.

Análisis estadístico empleado:

Los datos obtenidos fueron analizados por medio de estadística descriptiva de variables continuas, para distribución normal, según test de Kolmogorov - Smirnov, para la bondad de ajuste y se aplicó la prueba Dócima de Levene para evaluar la homogeneidad de la varianza. Cuando existió normalidad y homogeneidad se realizó un análisis de varianza de clasificación doble (ANOVA), cuando éste fue significativo al 5% de probabilidad de error, las medias fueron comparadas por la prueba de Rangos Múltiples de Tukey ( $p<0.05$ ). Los datos fueron procesados en el software estadístico STATISTICA versión 10 sobre Windows.

## Resultados y discusión

Con respecto al ancho de las hojas, en la tabla 2, se puede observar que en el momento de la aplicación de los bioproductos, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. A partir de la segunda evaluación hubo diferencias significativas entre los tratamientos, destacándose que, en la segunda evaluación, el mayor valor lo posee el tratamiento control, el cuan difiere del tratamiento a base de Quitomax® y no así donde se aplicó Rend+. En la tercera medición los tratamientos donde se aplicaron Quitomax® y Rend+ superan significativamente al tratamiento control al igual que en la cuarta medición.

Tratamiento	Primera medición	Segunda medición	Tercera medición	Cuarta medición
Control	4,11 NS	8,88 a	9,49 b	13,02 b
Quitomax®	4,34	6,36 b	12,38 a	15,06 a
Rend+	4,11	7,73 a	12,12 a	15,55 a
EE	0,16	0,14	0,16	0,21

Tabla 2. Ancho de las hojas (cm).

De estas observaciones puede plantearse que el efecto de ambos bioestimulantes sobre la variable ancho de las hojas es más lento donde se aplicó Quitomax® que donde se evaluó Rend+. Pero finalmente ambos ejercen una influencia positiva sobre el crecimiento de las hojas que se observa ya en la cuarta medición.

Similar comportamiento reporta Vega (2025) en su tesis de maestría al aplicar Quitomax® en la variedad de lechuga Fomento 95 en condiciones de organopónico con valores de 13,33 cm de ancho de las hojas, el cual es inferior al obtenido en este trabajo con ambos bioestimulantes.

Springer, (2025) menciona que los bioestimulantes generan un mejor rendimiento o resultado positivo al aplicarse de manera temprana, que algunos de estos son aplicados en las fases posteriores al trasplante o de manera foliar. La aplicación de bioestimulantes en el cultivo de lechuga puede ayudar a lograr una mejor calidad nutricional de la lechuga y ayudar a las plantas a superar posibles condiciones estresantes de crecimiento, efecto que se pudo constatar en este trabajo.

En la tabla 3 se exponen los resultados obtenidos al evaluar el ancho de las hojas. En la primera medición no existieron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. En la segunda medición el tratamiento control supera significativamente los resultados obtenidos en el tratamiento a base de Quitomax®, al igual que el tratamiento donde se aplicó Rend+ y entre ambos no hay diferencias significativas.

Tratamiento	Primera medición	Segunda medición	Tercera medición	Cuarta medición
Control	6,86 NS	12,40 a	13,49 b	17,81 b
Quitomax®	7,91	9,09 b	16,19 a	19,02 ab
Rend+	6,86	11,78 a	17,08 a	20,59 a
EE	0,19	0,16	0,15	0,17

Tabla 3. Longitud de las hojas (cm).

En la tercera medición en los tratamientos donde se aplicaron los bioestimulantes superan al tratamiento control y entre ambos no hubo diferencias significativas. En la cuarta medición el tratamiento a base de Rend+ obtiene los valores mayores con diferencias significativas con el tratamiento control y no difiere del tratamiento donde se aplicó Quitomax®.

Ramírez (2018), demostró la respuesta de la planta en cuanto a la longitud de las hojas en cada uno de los momentos evaluados, donde se observó que la mayor respuesta correspondió a la aplicación de Humus de Lombriz + FitoMás-E superando significativamente al resto de los tratamientos. Esto demuestra que el cultivo de la lechuga responde favorablemente a la aplicación de bioproductos.

Baldoquin, *et al.*, (2014) refieren que la aplicación de bioestimulantes y el uso de té de lombricompost en dosis de  $10 \text{ L ha}^{-1}$  demostró un aumento en la longitud de las hojas en lechuga "romana" cultivada en Pueblo Viejo, Ecuador. En sistemas hidropónicos, la suplementación con L-metionina ( $20 \text{ mg L}^{-1}$ ) incrementó el área foliar en un 31.41%, lo que también se asocia con mayor longitud foliar, similar resultado fue obtenido con la aplicación del Rend+, el cual supera significativamente al tratamiento control en un 15%, demostrando los efectos beneficiosos del Rend+ planteados por Falcón (2025), al plantear que este es una mezcla de biopolímeros naturales inocuos, constituidos por sales de la nutrición y la protección anti estrés de las plantas. Los fertilizantes foliares correctores nutricionales son bioestimulantes microbianos como bacterias fijadoras de nitrógeno y hongos micorrízicos con los que se ejerce un efecto fisiológico o aditivo en beneficio de las plantas.

Cuando se evalúa el número de hojas de las plantas (tabla 4), quedo demostrado que en la primera medición no existieron diferencias significativas entre los tratamientos. En la segunda medición el tratamiento control, supera significativamente al tratamiento con Quitomax®, no así al tratamiento donde se aplicó Rend+, en la tercera y cuarta medición no se manifestaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

López y Mendoza, (2020), al evaluar en condiciones de cultivo semiprotegido y organopónico reportan valores entre 10,6 y 13,4 hojas por plantas siendo superior en condiciones de

organopónico, que de cultivo protegido. En el momento de la cosecha, los resultados del tratamiento control coinciden con los de estos autores y cuando se aplican los bioproductos están por debajo del máximo obtenido por ellos.

Tratamiento	Primera medición	Segunda medición	Tercera medición	Cuarta medición
Control	4,60 NS	8,20 a	11,60 NS	15,20 NS
Quitomax®	5,30	7,10 b	10,60	16,00
Rend+	4,60	7,70 ab	11,90	17,10
EE	0,23	0,11	0,19	0,33

Tabla 4. Número de hojas.

Al evaluar dos bioestimulantes en el cultivo de la lechuga, Martínez, García y Sánchez, (2021) reportan un incremento significativo del número de hojas a los 28 DDT, aplicándolo a los 6 y 14 DDT. En una segunda evaluación a los 40 DDT el resultado es similar, más hojas con los bioestimulantes que en el tratamiento control.

Al aplicar Quitosano (principio activo del Quitomax®) en el cultivo de la lechuga variedad Lital, Salazar, Córdova y Viteri (2021) reportaron un incremento del número de hojas hasta 12,77 hojas por plantas por 11,17 en el tratamiento control, resultados por debajo a los obtenidos en esta experiencia.

Con relación a la masa fresca de las plantas evaluadas en el momento de la cosecha, en la figura 1 se aprecia que existieron diferencias significativas entre los tres tratamientos evaluados, obteniéndose los mayores valores donde se aplicó Rend+, seguido del tratamiento al cual se aplicó Quitomax® y el valor más bajo lo obtuvo en el tratamiento control.

Se reportó el efecto de dos bioestimulantes sobre el cultivo de la lechuga, con relación a la masa fresca de las plantas al plantear que existe evidencia de que, aplicaciones de sustancias húmicas incluyendo ácidos fulvicos, pueden aumentar la masa seca ocurriendo una rápida metabolización de los aminoácidos, lo que condiciona el aumento de las actividades enzimáticas respecto al metabolismo de nutrientes como el nitrógeno, generando una mayor acumulación de fotoasimilados según Silva *et al.* (2019).

Estos resultados ponen de manifiesto la respuesta agronómica de la lechuga a la aplicación de bioproductos como sucedió en este trabajo.

Rouphael *et al.*, (2020) encontraron que mediante la aplicación de bioestimulantes aumentaron la actividad fotosintética y el estado nutricional de la hoja, como lo reflejan las concentraciones más altas de K, Mg y de Na más bajas, esto indica que hay una mejor acumulación y

translocación de asimilados a sumideros fotosintéticos que mejoran el rendimiento del cultivo, esto sugiere que los bioestimulantes pudieron aumentar el número de los sistemas de fotosíntesis y los complejos de captación de luz que permitieron a las plantas "sintonizar" la fotosíntesis en las condiciones fluctuantes de calidad espectral e intensidad de luz, evitando de esta manera la foto oxidación, efecto demostrado en este trabajo.

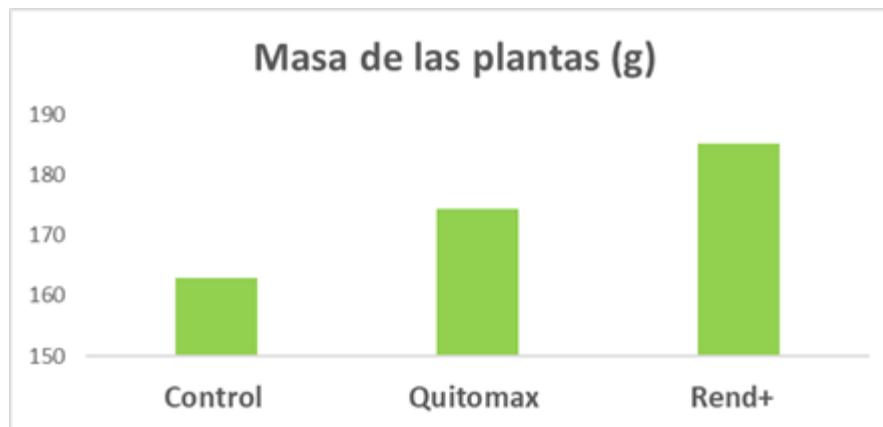


Figura 1: Masa fresca de las plantas en el momento de cosecha (g).

En lo que respecta al rendimiento obtenido, la figura 2 muestra que existieron diferencias significativas entre los tres tratamientos evaluados, siendo el de mayor valor donde se aplicó Rend+ y el valor más bajo se obtiene en el tratamiento control.

Según Villafuerte, (2020) esta variedad puede rendir entre 3,17 y 7,13 kg m<sup>2</sup>. Todos los resultados están dentro de este rango.



Figura 2. Rendimiento obtenido por tratamiento (kg m<sup>2</sup>).

González (2020), estima en base a los resultados, un rendimiento promedio de 4,3 kilogramos por metros cuadrado de superficie para el tratamiento T1, los cuales son superiores a los

obtenidos en el tratamiento control y donde se aplicó Quitomax® e inferior al resultado donde se aplicó Rend+.

Los resultados obtenidos de Sánchez *et al.*, (2018) son menores, pues este investigador cosechó a los 21 días después del trasplante y obtuvo un rendimiento de  $2,575 \text{ kg m}^2$  en sistema de raíz flotante. El peso se parece a los resultados de Villafuerte (2020) que, alcanzó un rendimiento de  $2,9 \text{ kg m}^2$  los 30 DDT con la variedad *Romana Parris Island*, ambos resultados son inferiores a los obtenidos en esta investigación.

En concordancia con este experimento, Lara (2019) al utilizar Bocashi y compost elaborados con pulpa de café, tuvieron efecto positivo sobre el rendimiento para el cultivar de lechuga Kristine, al igual que en esta investigación, demostrando que la lechuga brinda una excelente respuesta a la aplicación de los bioproductos.

Estudios realizados por Cotrina, (2020) con bioestimulantes y fertilizantes, muestran que se afectó significativamente el rendimiento total, así como el rendimiento comercial y el número de hojas de lechuga no comercializables, en comparación con la variante de control. De la misma manera, la respuesta positiva observada en el rendimiento de la lechuga podría estar relacionada con el incremento de la diversidad de microbiota en el sustrato después de la aplicación de microorganismos beneficiosos, lo que a su vez podría mejorar varios procesos fisiológicos como la actividad fotosintética, el crecimiento y la productividad de los cultivos. Estos efectos son reportados también para el Quitomax® y demostraron que el Rend+ también mejora los procesos fisiológicos referidos por estos autores,

La Quitosana (principio activo del Quitomax®) ha sido reportada también como un importante producto estimulador del crecimiento y los rendimientos en cultivos como papa, tabaco, tomate, maíz, arroz, pepino, soya y frijol, tanto en condiciones experimentales como a escalas productivas (Falcón 2012). Resultados más recientes demuestran incrementos que oscilan entre 10 y 60% por encima de los controles en dependencia de las dosis de aplicación experimentadas, del cultivo y la localidad de que se trate (González, 2014; Jiménez *et al.*, 2009). En este experimento el incremento fue de 31% donde se aplicó Quitomax® y de 36% donde se aplicó el Rend+.

Varios autores (Salazar, Cordova y Vitieri, 2021), concuerdan en los beneficios de la materia orgánica para acondicionar el suelo, mejorando características químicas, físicas y biológicas para la toma de nutrientes, sin embargo, es importante tener en cuenta, aspectos como la mineralización de la materia orgánica y la concentración de elementos nutricionales de esta,

por lo que se sugiere que sea un complemento con bioestimulantes, dado a que estas fuentes pueden hacer disponibles de una manera más rápida y así ser más eficiente en la fertilización, lo quedo demostrado en este trabajo al aplicar dos bioestimulantes en condiciones de organopónico,

Mientras que Chiroque y Castaño, (2019) reportan valores de  $2.2 \text{ kg m}^2$  para la variedad Fomento 95 tanto en condiciones de organopónico de cultivo semiprotegido, valor inferior a los obtenidos en los tres tratamientos de esta investigación.

## Conclusiones

El rendimiento y sus componentes mejoran al aplicar dos bioestimulantes en la lechuga variedad Fomento 95 en condiciones de organopónico, con un rendimiento de  $4,44 \text{ kg m}^2$  en el tratamiento con Rend+ y  $4,18 \text{ kg m}^2$  cuando se aplica Quitomax® y ambos superan estadísticamente al tratamiento control.

## Bibliografías

- Baldoquin, M., Alonso García, M., Gómez Masjuan, Y., Bertot Arosa, I. J. (2014). Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) variedad Black Seed Simpson ante la aplicación de bioestimulante Enerplant. Centro Agrícola, 42(3).  
<http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/html/v42n3/body/cag08315.html>
- Chiroque, J y Castaño, R. (2019). Caracterización de la Lechuga (*Lactuca sativa.L.*) en la unidad Guayabal. Engormix/Agricultura/Artículos técnicos.Colinagro, 37 p.
- Cotrina Cabello, G. (2020). Efectos del biol y súper biol en la producción agroecológica de la lechuga (*Lactuca sativa*, L) variedad seda. Julio-Diciembre 2020, 3, 17-31. <https://doi.org/10.47058/joa3.2>
- Falcón, A. (2025) Comunicación personal. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Mayabeque.
- Falcón, A.B. (2012). Compuestos de quitosana como activadores del metabolismo, el crecimiento y la resistencia contra el estrés biótico en cultivos de interés económico. Informe Final de PNCT 00300330. CITMA
- González, W. (2020). Producción de lechuga hidropónica (*Lactuca sativa l.*) en sistema de raíz flotante bajo el efecto de 3 bioestimulantes. Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Agropecuaria. P-75
- González, G. (2014). Transferencia de tecnologías para el mejoramiento productivo de la horticultura en la región de Aysén. Presented at the Seminario Hortícola, Coyhaique.
- González, R., Fernández, A., y Ruiz, J. (2018). Efecto del quitosano en el rendimiento de cultivos extensivos: Caso maíz. Journal of Agricultural Science, 12(3), 45-56.  
<https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2018.05.002>

- Hernández Rivas, P. I., Ramírez, G., Vásquez, M., y Herrera-Cuenca, M. (2020). Patrones de consumo de frutas y hortalizas en la población urbana de Venezuela. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 25(2), 165–176. <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.2.1100>
- Hortoinfo, (2025). La producción mundial de lechuga lleva dos años bajando, con China como mayor productor y España el cuarto. <https://hortoinfo.es/la-produccion-mundial-de-lechuga-lleva-dos-anos-bajando-con-china-como-mayor-productor-y-espana-el-cuarto/>
- Jiménez N., Jiménez M., Falcón A., González G. y Silvente J. (2009). Evaluación de tres dosis de quitosana en el cultivo de pepino en un periodo tardío. *Revista Electrónica de la Ciencia en Granma*, 13, 1-6.
- Lara-Izaguirre, A. Y. (2019). Crecimiento y acumulación de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> en lechuga hidropónica con relaciones nitrato/amonio en dos estaciones de cultivo. Revista Fitotecnia Mexicana, 42(1), 21-29. <https://doi.org/10.35196/rfm.2019.1.21-29>
- López, H., y Mendoza, A. (2020). Evaluación de bioestimulantes en lechuga romana (*Lactuca sativa*, L.) bajo condiciones tropicales. Revista de Investigación Agropecuaria, 28(2), 112-125.
- Martínez, F., García, M., & Sánchez, P. (2021). Rentabilidad de bioestimulantes en agricultura protegida: Análisis comparativo. Agronomía Sostenible, 15(4), 78-89.
- Ramírez, A. G. (2018). Influencia de tres bioestimulantes aplicados al follaje sobre el rendimiento de la Lechuga “romana” (*Lactuca sativa* L.) en la zona de Pueblo viejo. Repositorio Universidad Técnica de Babahoyo. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5044>
- Rouphael Y, Colla G. (2020). Editorial: Biostimulants in Agriculture. Front Plant Sci. 11:40. eng. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00040>
- Salazar, M., Córdova, E., y Viteri, P. (2021). Bioestimulantes orgánicos en el cultivo de lechuga: Impacto en parámetros morfológicos. Ciencia y Agricultura, 18(3), 55-67.
- Sánchez, J., (2018). “Cultivo semi-forzado de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén.” Esperanza, Santa Fe, Argentina. -Quispe, E.W.A.
- Silva, G.C., Briones, C.S., (2016). Manual práctico del cultivo de la lechuga. Mundi Prensa Libros.
- Springer. (2025). Biostimulants for sustainable development of agriculture: A bibliometric content analysis. Sustainable Agriculture Reviews, 3(2). <https://doi.org/10.1007/s44279-024-00149-5>
- Vega, M. (2025). Evaluación de bioproductos en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*, l.) variedad Fomento 95. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Granma, p-78
- Villafuerte, C., (2020). Comportamiento agronómico de cuatro cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L.) mediante sistema hidropónico en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.
- World Food Programme. (2025). Cuba: rethinking farming to face the climate crisis. <https://www.wfp.org/stories/cuba-rethinking-farming-face-climate-crisis>