

Comportamiento agroproductivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.), en diferentes dosis de microorganismo eficiente y distancias entre plantas

Agroproductive behavior of lettuce (*Lactuca sativa* L.), in different doses of efficient microorganism and distance between plants

Autores:

Yusmari Ross-Ramírez¹, <https://orcid.org/0000-0002-3294-5864>

Yelenni Mancebo-Romero¹, <https://orcid.org/0000-0003-1962-1299>

MSc. Delvis Olivares-Sanchez², <https://orcid.org/0000-0002-7381-5492>

Organismo:¹Delegación Municipal de la Agricultura El Salvador, Cuba. ²Universidad de Guantánamo, Cuba.

E-mail: yrossramirez@gmail.com; ymanceboromero@gmail.com; delvis@cuq.co.cu

Fecha de recibido: 26 oct. 2022

Fecha de aprobado: 29 ene. 2023

Resumen

Para evaluar el efecto de diferentes dosis de EM y distancias de entre plantas en los indicadores agroproductivos de la lechuga en el municipio El Salvador, se realizó la investigación sobre un diseño completamente aleatorizado con 5 tratamientos. La comparación de las medias se efectuó con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Las labores agrotécnicas se realizaron según indicaciones del Manual Técnico de Organoponía del Cultivo de la Lechuga. Se evaluó la Altura de planta, número de hojas, área foliar, peso fresco y rendimiento. El tratamiento donde se aplicó 3,0 ml de EM 2% cada 15 días a una distancia entre plantas de 0,35 m, se obtuvo rendimiento de 0,99 t/ha. Económicamente este tratamiento reportó las mayores utilidades con \$ 21.160,00 y una relación beneficio/costo de \$ 6,10.

Palabras clave: Lechuga; Productividad; Microorganismo eficiente; Distancia entre plantas

Abstract

To evaluate the effect of different doses of efficient microorganism and distance between plants on the agro-productive indicators of lettuce in the El Salvador municipality, the research was carried out on completely randomized design 5 treatments. The comparison of the means was mad with the Tukey test at 5% probability of error. The agrotechnical tasks were carried out according to the indications of the Technical Manual of Organoponics for Lettuce Cultivation. Plant height, number of leaves, leaf area, fresh weight and yield were evaluated. The treatment where 3,0 ml of EM 2% was applied every 15 days at a distance of 0,35 m between plants yielded 0,99 t/ha. Economically this treatment reported the highest profits with \$ 21.160,00 and a benefit/cost ratio of \$ 6,10.

Keywords: Lettuce; Productivity; Efficient microorganism; Distance between plants

Introducción

El grupo de las hortalizas es básico en la gastronomía de cualquier país o cultura, siendo la lechuga (*Lactuca sativa* L.), la planta más importante, dentro de las hortalizas de hojas. De los tres ingredientes básicos de las ensaladas que son el tomate, cebolla y lechuga; esta última es la que sobresale y ha sido pieza fundamental del arte culinario pues, se utiliza en todo tipo de comida, aunado a la gran demanda que tiene actualmente y por su alto valor nutritivo, es buen abastecedor de vitaminas, minerales y sales indispensables para el organismo. Una ventaja agronómica que tiene este cultivo es el presentar un ciclo corto vegetativo, lo que permite su producción durante todo el año Santos y Sánchez, (2003).

En Cuba los organopónicos, como parte de la Agricultura Urbana han experimentado avances, sin embargo, cuenta con retos y dificultades. Como alternativa de solución se hace atractivo el uso de soluciones biológicas de bajo costo, asociadas con la inoculación de microorganismos eficientes o EM. Se utilizan comúnmente en muchos cultivos hortícolas para favorecer el crecimiento y la uniformidad de la germinación. Sin embargo, se puede usar solo o en combinación con agentes de control biológico para incrementar la tasa de emergencia de las semillas y minimizar las enfermedades transmitidas por el suelo Donatien, (2022).

Unido a la estimulación que ofrecen los EM en cultivos hortícolas, la práctica de manejo de la densidad de siembra es habitual en un sistema de producción agrícola, pues se reduce la competencia por agua, nutrientes y luz solar, lo que favorece el aumento del rendimiento. Cada vez más, se intensifica esta práctica de manejo en hortalizas, debido a que el corto período de tiempo que transcurren en el campo, el afán de obtener mayor rentabilidad, el uso de distancias de plantación muy largas, entre otros aspectos, obliga a realizar estas prácticas, para adaptar el crecimiento y desarrollo de la planta a formas más productivas Reche, (2013).

Dada la realidad de que, en nuestras condiciones actuales, los aspectos propios de desarrollo de la lechuga, aún enfrentan limitaciones por desconocimiento en aspectos específicos es que se fundamenta la necesidad del desarrollo de nuevas técnicas, por lo que esta investigación está orientada a evaluar el efecto de diferentes dosis de EM y distancias entre plantas en los indicadores agroproductivos de la lechuga en el municipio El Salvador.

Materiales y métodos

Descripción del área de estudio

El experimento se desarrolló en la finca del campesino Luis Ross Céspedes, vinculado a la Cooperativa de Crédito y Servicios (CCS) Sabino Pupo, situada en la localidad de Banito 6, del Consejo Popular Carrera Larga, municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, en el período comprendido entre el 10 de noviembre de 2022 y el 15 de enero de 2023, sobre un suelo pardo con carbonato, poco húmico y buen drenaje según MINAGRI (1999).

Metodología empleada

Se realizó el muestreo de suelo para su análisis físico-químico antes del trasplante del cultivo, lo que arrojó que el contenido de materia orgánica es alto y no se hizo necesario una aplicación. Se utilizó como material genético la variedad Batavia.

Elaboración del EM 2%: El Banco de Desarrollo Interamericano [BID] (2009), en su Manual Práctico de Uso de EM expone que necesariamente se debe contar con un recipiente de plástico (bidón, tanque) con tapa que pueda cerrar herméticamente para que la activación se lleve a cabo de forma favorable: Las concentraciones a usar son las siguientes:

- ❖ 1 litro de miel
- ❖ 1 litro de suero de la leche de vaca
- ❖ 1 kg de hojarasca

Preparación del EM 2%: se depositaron los ingredientes en una tanqueta con 20 litros de agua, cerrada herméticamente. A los cinco días se retiró la tapa con la finalidad de que escaparan los gases que se produjeron a partir de la fermentación. Después de siete días se presenció el olor agrídulce que indica que el proceso de activación está completo.

Se conservó en un lugar fresco y oscuro, Higa y Parr (2013), recomienda que se debe utilizar antes de los 60 días de activado, en caso de no se utilizarse en ese tiempo, definitivamente pierde su efectividad.

Aplicación del EM 2%: la aplicación del EM 2% se realizó con las dosis establecidas para cada tratamiento, utilizando una mochila de 16 litros de capacidad. Se realizaron tres aplicaciones de EM 2% en T₂, y cinco aplicaciones de EM 2% en el tratamiento T₃. Estas aplicaciones están dadas por las frecuencias establecidas en los tratamientos.

Las labores agrotécnicas se realizaron según indicaciones del Manual Técnico de Organoponía del Cultivo de la Lechuga (MINAGRI, 2015).

Tratamientos y diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 5 tratamientos. Los tratamientos consistieron en evaluar el comportamiento del cultivo en tres distancias entre plantas y diferentes dosis de EM 2%, manteniendo la distancia entre hilera de 0,20 m.

T ₁	Testigo (Distancia entre plantas de 0,25 m, sin aplicación de EM 2%.)
T ₂	Distancia entre plantas de 0,15 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días.
T ₃	Distancia entre plantas de 0,15 m, aplicación de 4,0 ml de EM 2% cada 21 días.
T ₄	Distancia entre plantas de 0,35 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días.
T ₅	Distancia entre plantas de 0,35 m, aplicación de 4,0 ml de EM 2% cada 21 días.

Variables evaluadas

Para la evaluación de las variables se tomaron 15 plantas por cada tratamiento.

- ✓ **Altura de planta** (cm): se midió con una cinta métrica, midiendo desde el cuello de la planta al ápice de la misma.
- ✓ **Número de hojas** (u): se obtuvo conteo visual.
- ✓ **Área foliar** (cm²): para determinar el área foliar se midió el largo y el ancho de las hojas, y luego se calculó el promedio. Con este valor promedio se aplicó la fórmula matemática para calcular el área del rectángulo $A = a \times b$, donde a es la longitud de la hoja y b es el ancho de la hoja.
- ✓ **Peso fresco** (kg): realizada la cosecha se pesaron las plantas en una balanza analítica y se calculó el peso fresco promedio por tratamiento.
- ✓ **Rendimiento** (t/ha): se determinó mediante el pesaje de la producción total por tratamiento.

Análisis estadístico

Se realizó análisis de varianza doble. Las diferencias entre los tratamientos se determinaron con la prueba de rangos múltiples de Tukey para 0,05% de probabilidad de error. Con vista a llevar a cabo este análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico InfoStat (2002), versión 1.1.

Evaluación económica

Los datos para la valoración económica fueron calculados tomando como base la metodología de la carta tecnológica y la ficha de costo para el cultivo de la acelga, vigentes en la actualidad.

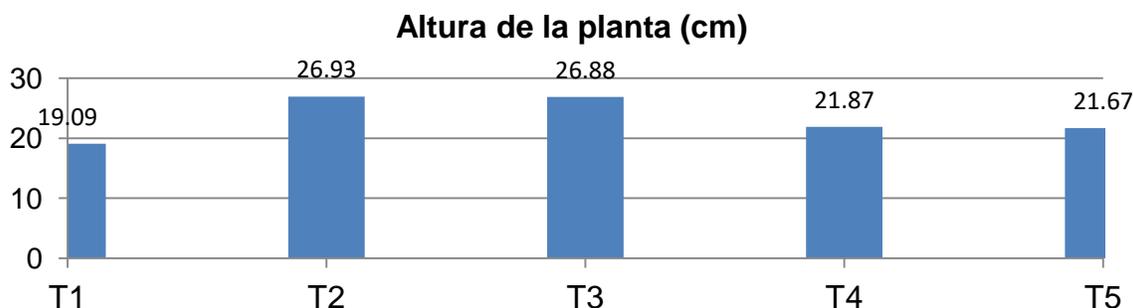
La misma se realizó sobre la base de los gastos que se incurren para la producción, utilizándose los siguientes índices económicos:

- ✓ Costo de producción (\$): valor de todas las actividades de producción en el cultivo (preparación de suelo, siembra, atenciones culturales) y los insumos utilizados (semillas, estiércol, combustible y otros).
- ✓ Valor de producción (\$): producción total por el precio de un kilogramo de acelga en el mercado. Fórmula: $V_p = \text{rendimiento} \times \text{precio de venta}$.
- ✓ Ganancia (\$): se utilizó la expresión de Carrasco (1992).
Ganancia = valor de producción – costo de producción
- ✓ Relación beneficio/costo (B/C)

Resultados y discusión

Altura de la planta

El crecimiento en altura de planta, registrado al momento de la cosecha, fluctuó entre 19 y 27 cm. (**Gráfico 1**). No mostraron diferencias estadísticas los tratamientos T₂ (Distancia entre plantas de 0,15 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días) y T₃ (Distancia entre plantas de 0,15 m, aplicación de 4,0 ml de EM 2% cada 21 días), con valores de 26,93 y 26,88 cm., respectivamente. El resto de los tratamientos se ubicaron en rangos inferiores, siendo el testigo (T₁) el tratamiento que reportó la menor altura de planta, con 19,09 cm.



Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$.

Gráfico 1. Altura de la planta con aplicación de EM 2% en diferentes distancias entre plantas.

En la evaluación del crecimiento en altura de la planta, según prueba de Tukey al 5%, las plantas con mayor altura pertenecieron a los tratamientos donde se plantó a 0,15 m entre plantas y se aplicó EM % a razón de 3,0 ml cada 15 días (T₃). Este comportamiento puede deberse a que los EM toman sustancias generadas por otros organismos, basando en ellas su funcionamiento y desarrollo; al mismo tiempo las sustancias secretadas por las plantas son utilizadas por los EM para crecer. Durante su desarrollo los EM sintetizan aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas, hormonas y otras sustancias bioactivas que benefician la nutrición de las plantas Navarro, (2019).

Número de hojas

En la tabla 1, se observa el comportamiento del número de hojas en la lechuga con la aplicación de EM 2% en diferentes distancias entre plantas. A los 15 días después del trasplante en los tratamientos donde se aplicó EM 2%, no hubo diferencias estadísticas y fluctuó entre 8,62 y 10,7 hojas. El testigo (T₁) fue el tratamiento que reportó el menor número de hojas, con 6,54.

En las dos últimas mediciones realizadas a los 45 y 60 días después del trasplante, los tratamientos donde se aplicó 3,0 ml de EM 2% cada 15 días a una distancia entre plantas de 0,15 y 0,35 m (T₂ y T₄), se obtuvieron medias de 23,74 y 24,37 hojas, mostrando diferencias estadísticas significativas con los demás de los tratamientos. En cambio, en el testigo (T₁) las plantas alcanzaron media de 13,49.

Tabla 1. Número de hojas con la aplicación de EM 2% en diferentes distancias entre plantas (u).

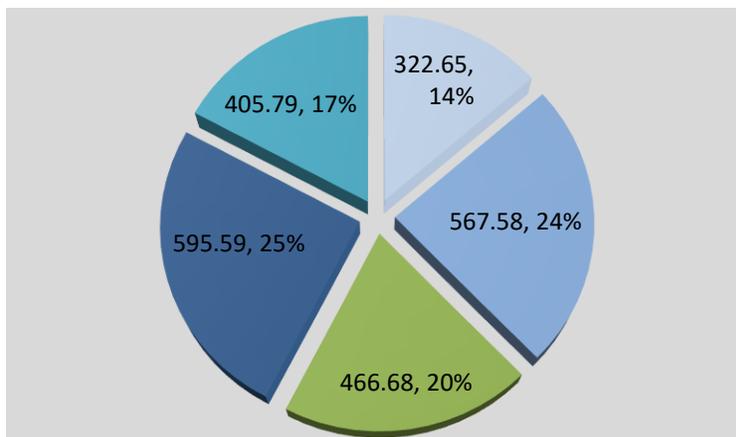
Tratamientos	Días después del trasplante			
	15	30	45	60
T ₁ - Testigo (Distancia entre plantas de 0,25 m, sin aplicación de EM 2%.)	6,44b	7,39c	12,49b	13,49c
T ₂ - Distancia entre plantas de 0,15 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días.	10,76a	14,47a	19,56a	24,87a
T ₃ - Distancia entre plantas de 0,15 m, aplicación de 4,0 ml de EM 2% cada 21 días.	9,87a	10,98b	14,76b	17,49b
T ₄ - Distancia entre plantas de 0,35 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días.	8,62a	15,98a	19,77a	23,96a
T ₅ - Distancia entre plantas de 0,35 m, aplicación de 4,0 ml de EM 2% cada 21 días.	8,31a	11,66b	13,54b	18,56b
EE±	0,17	0,22	0,12	0,11

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$.

Según Camargo (2006), el aumento en el crecimiento de las plantas de lechuga puede estar relacionado con el aumento de la capacidad de retención de agua en el suelo, el mejoramiento de su estructura y la cantidad de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio y otros). En el experimento se obtuvo un número de hojas mayor en relación con Nieblas (2016), que reportó el promedio más alto con 14,13 hojas por planta con aplicación de 0,11 ml.m⁻² de microorganismos eficientes, excediendo estadísticamente al promedio de los restantes tratamientos. Por lo tanto, evidencia que el número de hojas es predominado por las diferentes concentraciones de microorganismo eficiente aplicada.

Área foliar

En el **gráfico 2**, se observa la media del área foliar con aplicación de EM al 2% en diferentes distancias entre plantas. En el T₄ (Distancia entre plantas de 0,35 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días), la media del área foliar estuvo constituido de 595,59 cm², y en el tratamiento T₂ (Distancia entre plantas de 0,15 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días) se obtuvo un valor de 567,58 cm², lo que demuestra que son significativamente mayores al resto de los tratamientos; mientras que en el tratamiento testigo (T₁) se observaron los menores valores de área foliar con 322,65 cm².



Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$

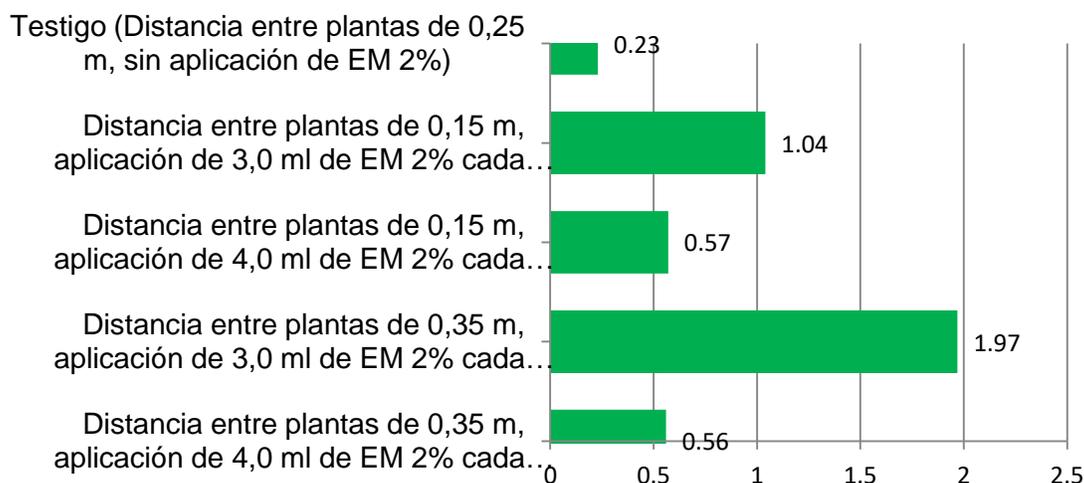
Gráfico 2. Área foliar de la planta con aplicación de EM 2% en diferentes distancias entre plantas (cm²).

Cabrera, Miranda y Santana (2016), citaron que se debe tener en cuenta que el área foliar puede cambiar a lo largo del ciclo del cultivo, las plantas con mayor área foliar son más eficientes a la hora de aplicar los biofertilizantes y una aplicación de dosis conveniente de biofertilizantes reduce los costos de producción. APROLAB (2007), señala que las concentraciones adecuadas de microorganismos eficientes aumentan los efectos beneficiosos sobre las plantas.

Además, se pone de manifiesto lo expresado por Riera, Méndez, Medina y Bertoli (2001), quienes apuntaron que entre las ventajas de una correcta selección de la distancia de siembra está el aumento de la absorción de nutrientes, los cuales son necesarios para el crecimiento y desarrollo del cultivo; se evita la competencia entre plantas por el espacio vital y se obtiene un área foliar mayor.

Peso fresco de las plantas

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para los tratamientos en la evaluación del peso fresco, se detectaron rangos de significación (**Gráfico 3**). El mayor peso fresco perteneció a la distancia entre plantas de 0,35 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días (T₄), con media de 1,97 Kg., ubicado en el primer rango y mostrando diferencias significativas con los restantes tratamientos. El peso fresco menor se observó en el testigo (T₁) con promedio de 0,23 kg.



Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$

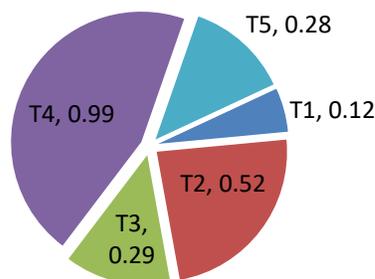
Gráfico 3. Peso fresco de la planta con la aplicación de EM 2% en diferentes distancias entre plantas (kg).

Stephen (2002), menciona que el aumento del peso fresco se debe a que las plantas están expuestas a condiciones óptimas de luz, por lo tanto, la planta tiende a realizar mayor fotosíntesis y consecuentemente se incrementa la biomasa, las hojas principalmente. Silva, Ferreira, Araújo Neto, Tavella e Solino (2011), citan que a pesar de, que la mayor densidad de planta favorece la productividad, con su aumento, la masa fresca por planta disminuye. La densidad poblacional en hortalizas reduce en un 25,2% la masa fresca y en un 33% la productividad, además de, reducir el área foliar, número de hojas, y la masa seca de las hojas. Según Cecilio (2011) esta reducción en el peso fresco de la parte aérea de la planta es causada por tener un crecimiento limitado por la mayor competencia por los nutrientes

Rendimiento

Mediante la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos en la evaluación del rendimiento, se observó (gráfico 4), el mayor rendimiento del cultivo en el tratamiento T₄ (Distancia entre plantas de 0,35 m, aplicación de 3,0 ml de EM 2% cada 15 días), con promedio de 0,99 t/ha, y diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos. El menor rendimiento lo obtuvo el tratamiento testigo con promedio de 0,12 t/ha.

Rendimiento (t/ha)



Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$

Gráfico 4. Rendimiento de la lechuga con la aplicación de EM 2% en diferentes distancias entre plantas.

Nieblas (2016) menciona que los resultados obtenidos demuestran que las plantas inoculadas con microorganismos eficientes incrementan su crecimiento y así mismo presentan mayor capacidad para poder absorber el agua y los nutrientes del suelo por medio del sistema radical, lo que se evidencia en el estado nutricional de las plantas, por ello los rendimientos son superiores.

Evaluación económica

La **tabla 2** muestra la evaluación económica del trabajo de investigación, se refleja que en todos los tratamientos hubo utilidades con mayor cantidad para el tratamiento donde se aplicó 3,0 ml de EM 2% cada 15 días, a una distancia entre plantas de 0,35 m (T₄) con valores de \$ 21.160,00, además de, alcanzar la mayor relación beneficio costo de \$ 6,10 en donde los beneficios netos obtenidos fueron 6,10 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

Tabla 2. Evaluación económica.

Tratamientos	Costo de producción \$	Valor de producción \$	Utilidades \$	Relación B/C
T ₁	2.165,00	2.875,00	710,00	0,32
T ₂	3.465,00	13.000,00	9.535,00	2,75
T ₃	3.387,00	7.125,00	3.738,00	1,10
T ₄	3.465,00	24.625,00	21.160,00	6,10
T ₅	3.387,00	7.000,00	3.613,00	1,06

Conclusiones

La aplicación de 3 ml de microorganismos eficiente (EM) al 2% cada 15 días a una distancia entre plantas de 0,35 m (T₄), muestra el mejor efecto en los indicadores de crecimiento del cultivo de la lechuga, variedad Batavia.

Se determinó que el T₄ presentó mayor efectividad en los indicadores de productividad con peso fresco de 1,97 kg y rendimiento de 0,99 t/ha.

La mejor variante con factibilidad económica es la aplicación de 3 ml de microorganismos eficiente (EM) al 2% cada 15 días a una distancia entre plantas de 0,35 m, con utilidades de \$ 21.160,00 y relación beneficio/costo 6,10.

Bibliografía

- APROLAB. (2007). Producción de abono orgánico a partir de Microorganismos Eficaces EM-1. Convenio ALA/2004/016-895. Perú.
- Banco de Desarrollo Interamericano [BID]. (2009). Manual Práctico de Uso de EM,1-35. Recuperado de <https://www.emuruguay.org/images/Manual-Práctico-UsoEM-OISCABID.pdf>
- Cabrera, Y., Miranda, E. y Santana, Y. (2016). Efectividad y momentos de aplicación del biofertilizante EcoMicã en la producción de *Solanum lycopersicum* L. var. Mamonal 21. Revista Avances, 17(1):76-84. Recuperado de <file:///C:/Users/wilyx/Downloads/152-1-1001-1-10-20160916.pdf>.
- Camargo, L. C. (2006). Utilização do composto residual da produção de cogumelos na fertilização de alface (*Lactuca sativa* L.) e seu potencial na biorremediação de solos. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Biotecnologia como

- requisito para obtenção do título de Mestre em Biotecnologia – Área de Concentração Ambiental. Florianópolis.
- Carrasco, E. (1992). Cálculo de los índices económicos en las producciones agropecuarias. Boletín de reseñas. pp. 23-26.
- Cecílio, A. B. (2011). Crecimiento y producción de repollo en función de la densidad de población y nitrógeno. *Agrociencia*, México. v. 45(5), 573 - 582.
- Donatien, M. (2022). Dosis del microorganismo eficiente en el cultivo de la lechuga. (*Lactuca sativa* L.) en condiciones de organopónico en la CPA Jesús Menéndez, municipio El Salvador. Trabajo de diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guantánamo, Cuba.
- Falcony, C. (1994). Evaluación Económica. En: Seguimiento y evaluación de la investigación agropecuaria. Manual de referencia. Ed. Tercer Mundo.
- Higa, T y Parr, J. (2013). Microorganismos benéficos y efectivos para una agricultura y medio ambiente sostenible. Centro Internacional de Investigación de Agricultura. Recuperado de <https://docplayer.es/9736836-Microorganismos-beneficos-y-efectivospara-una-agricultura-y-medio-ambiente-sostenible.html>.
- MINAGRI, (1999). Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. 64 p. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. AGRINFOR. Departamento Provincial de Suelos Salinos.
- MINAGRI. (2015). Manual técnico de organopónicos y huertos intensivos. Grupo Nacional de agricultura urbana. INIFAT, 145p.
- MINAGRI. (2000). Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. La Habana.
- Navarro, S. (2019). Dosis y frecuencia de aplicación foliar de Microorganismos Eficaces (EM) y su efecto en el rendimiento de los frutos del “Ají Habanero” *Capsicum chinense* Jacq, en el sector de cieneguillo sur, Sullana – Piura [Tesis de pregrado]. Perú: Universidad Nacional de Piura.
- Nieblas, L. (2016). Evaluación del efecto de diferentes dosis de FitoMas E y microorganismos eficientes en *Lactuca sativa* L. (lechuga) en el Organopónico Villa Nueva, Municipio Holguín. [Tesis de pregrado]. Cuba: Universidad de Holguín.
- Reche, L. (2013). Prácticas de manejo de la densidad poblacional en cultivos hortícolas intensivos. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guantánamo. Guantánamo.
- Riera, M. C., Méndez, M., Medina, N. y Bertoli M. (2001). Evaluación de diferentes densidades poblacionales e Impacto de la biofertilización en el sistema suelo en diferentes secuencias de cultivos.
- Santos, J. y Sánchez, P. (2003). Manejo de la densidad de sementera en el cultivo del pimiento. Monografía. Colombia.
- Silva, E. M., Ferreira, R. L., Araújo Neto, S. E., Tavella, L. B. y Solino, A. J. (2011). Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 29(2).
- Stephen, R. (2002). Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Editorial Agruco - Catie, Turrialba. Costa Rica. 52.
- Terry, A. E., Ruiz Padrón, J., Tejeda, P. T., Reynaldo, E. I. y Díaz de Armas, M. M. (2011). Respuesta del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) a la aplicación de diferentes productos bioactivos. *Cultivos Tropicales* 32(1):77-82.