

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

EFICIENCIA Y RENTABILIDAD DE LOS ABONOS ORGÁNICOS DE ORIGEN ANIMAL DE ESTIÉRCOL VACUNO Y GUANO DE MURCIÉLAGO EN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS

**EFFICIENCY AND PROFITABILITY OF ORGANIC
FERTILIZERS OF ANIMAL ORIGIN FROM CATTLE MANURE
AND BAT GUANO IN VEGETABLE PRODUCTION**

José Luis Valdes Vega

Universidad Autónoma de Occidente, México

José Ángel Trigueros Salmerón

Universidad Autónoma de Occidente, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16126

Eficiencia y Rentabilidad de los Abonos Orgánicos de Origen Animal de Estiércol Vacuno y Guano de Murciélago en la Producción de Hortalizas

José Luis Valdes Vega¹udovega@gmail.com<https://orcid.org/0000-0001-8365-4146>

Universidad Autónoma de Occidente

México

José Ángel Trigueros Salmerónangel_trigueros@hotmail.com<https://orcid.org/0000-0002-1908-8423>

Universidad Autónoma de Occidente

México

RESUMEN

Se determinó la eficiencia y rentabilidad de abonos orgánicos en cultivos experimentales de cilantro, cebolla, lechuga, zanahoria, rábano y tomate, en Los Mochis Sinaloa. Empleando un modelo experimental de tres tratamientos con dos repeticiones; dos orgánicos (tratamiento vacuno-TV y tratamiento guano-TG) y un tratamiento inorgánico (tratamiento testigo-TT). Con el objetivo de evaluar la eficiencia de los abonos orgánicos en el crecimiento promedio de altura de planta, se seleccionaron 6 plantas y 20 muestras para determinar el peso, diámetro polar, ecuatorial del fruto y biomasa para obtener ANOVA de una vía entre tratamientos. Los resultados mostraron que en cilantro y cebolla se observó un mayor crecimiento promedio de altura de planta con mismo comportamiento en % de materia seca en cilantro, cebolla, rábano y tomate con tratamientos orgánicos. Se encontraron diferencias significativas entre los tres tratamientos. En cuanto al análisis económico, en el escenario con valor del mercado en el norte Sinaloa (local), sólo el cilantro presenta razón beneficio/costo (B/C) mayor a 1, con los tres tratamientos. Y en el escenario del mercado de Sinaloa, el TV y TG tienen rentabilidad en los 6 cultivos ya que su relación B/C resulta superior a 1.

Palabras Clave: abono orgánico, hortaliza, eficiencia, producción, rentabilidad

¹ Autor principal.

Correspondencia: udovega@gmail.com

Efficiency and Profitability of Organic Fertilizers of Animal Origin from Cattle Manure and Bat Guano in Vegetable Production

ABSTRACT

The efficiency and profitability of organic fertilizers in experimental crops of cilantro, onion, lettuce, carrot, radish and tomato in Los Mochis Sinaloa were determined. Using a three-treatment experimental model with two replications; two organic treatments (cow treatment-TV and guano treatment-TG) and one inorganic treatment (control treatment-TT). In order to evaluate the efficiency of organic fertilizers on average plant height growth, 6 plants and 20 samples were selected to determine weight, polar diameter, fruit equatorial diameter and biomass to obtain a one-way ANOVA between treatments. The results showed that cilantro and onion showed a higher average plant height growth with the same behavior in % dry matter in cilantro, onion, radish and tomato with organic treatments. Significant differences were found among the three treatments. Regarding the economic analysis, in the scenario with market value in northern Sinaloa (local), only cilantro presents a benefit/cost ratio (B/C) greater than 1, with the three treatments. And in the Sinaloa market scenario, TV and TG have profitability in the 6 crops since their B/C ratio is greater than 1.

Keywords: organic fertilizer, vegetable, efficiency, production, profitability

Artículo recibido 06 enero 2025

Aceptado para publicación: 09 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se aborda la eficiencia y rentabilidad de los abonos orgánicos de origen animal de estiércol vacuno y guano de murciélago en la producción de hortalizas. En la actualidad el uso de los abonos orgánicos en el cultivo de hortalizas y granos va en aumento, sin rebasar a los abonos inorgánicos. En el norte de Sinaloa, se está haciendo más común el empleo de estos abonos para cultivos de traspatio en huertos familiares. Sin embargo, se considera importante aumentar el uso de este abono, ya que se aprovecha un subproducto de otras actividades productivas y reduce la contaminación del suelo. Los abonos orgánicos se han utilizado desde hace mucho tiempo con la intención de aumentar la fertilidad de los suelos, además de mejorar sus características en beneficio del adecuado desarrollo de los cultivos y evitar el uso desmedido de los abonos inorgánicos, los cuales están provocando estragos no solo en la salud, sino también el medio ambiente (suelo, agua y aire). La propuesta del presente trabajo de investigación, tiene el propósito de probar dos abonos orgánicos de origen animal; de estiércol vacuno y guano de murciélago, en el crecimiento de plantas y producción de frutos, recurrentemente producidos en la región; tales como, CI, CE, LE, ZA, RA y TO, pudiendo con ello proveer un modelo de producción de hortalizas familiar, que contribuya a generar riqueza económica en el medio rural del norte de Sinaloa, a través de cultivos familiares, y que tengan un impacto positivo en la comunidad, contribuyendo a los tres pilares de la sostenibilidad; ambiental, social y económico. Todo ello enfocado a los ODS en especial, fin a la pobreza, cero personas pasen hambre, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable promovidos por la FAO, en el mejoramiento de las comunidades rurales.

Este enfoque orgánico ha sido utilizado en muchos experimentos y cultivos comerciales, en donde se ha demostrado que la aplicación de bocashi, incrementó los valores de producción de habichuelas, con respecto a la composta, en donde se observaron mejores crecimientos y desarrollo de las plantas, además de una mayor producción de frutos por planta, lo que contribuyó al incremento de los rendimientos, resultando en mayores ganancias (Rodríguez et al., 2005).

Por ello, es importante sistemas como los huertos orgánicos en hortalizas, que faciliten el consumo de alimentos orgánicos y sanos (Piniero, 2006). Sobre todo, ante la incesante preocupación actual de la población, en comprender los efectos que causan en la salud las sustancias contaminantes que se

encuentran en los alimentos, como resultado del uso inadecuado de insumos agrícolas (Moharana y Biswas, 2016). Históricamente en estudios alternos Sing et al. (2010), sugieren que la incorporación de abonos orgánicos de origen animal viene constituyéndose en una tecnología apropiada para la conservación y el mejoramiento de la fertilidad de los suelos. Este tipo de enmiendas son especialmente necesarias en las zonas áridas, donde en forma natural los suelos son pobres en materia orgánica y en el contenido de nutrimentos sumamente importantes como el nitrógeno (N).

En este sentido, existen regiones áridas importantes desde el punto de vista de la producción agrícola, tal como la Comarca Lagunera, ubicada en el norte de México. Esta región tiene cerca de 100,000 hectáreas de producción agrícola y pecuaria, con suelos pobres en materia orgánica y una producción de mil toneladas diarias de estiércol, derivadas de la producción de leche (Vázquez-Vázquez et al., 2010). Dicho residuo orgánico ha sido ampliamente utilizado en dicha región como fuente de materia orgánica (MO) para el suelo; pero ello, se ha hecho en muchas ocasiones en forma irracional y se han derivado problemas de contaminación.

Mientras en países como los de la Unión Europea se otorgan subsidios para la agricultura orgánica, a fin de que se produzcan bienes y servicios ambientales, como reducir la contaminación y crear un paisaje con mayor biodiversidad. Los productores consideran y toman conciencia que la agricultura convencional ya no es sostenible. Por ello, en países en desarrollo como Irlanda y Dinamarca, se ha adoptado la agricultura orgánica como un método para mejorar la seguridad alimentaria y para reducir los gastos en insumos (FAO, 2013).

Al respecto, en trabajo realizado en nutrición de habichuelas, en el municipio de Cruces, Cuba, se pudo observar que, en correspondencia con los indicadores de crecimiento y desarrollo de las plantas, el bocashi incrementó los valores de producción con relación a la composta, derivado de la influencia del primero en una mayor cantidad de frutos por planta, lo que contribuyó al incremento de los rendimientos, reportando mayores ganancias (Rodríguez et al., 2005). Lo mismo sucede en la evaluación de tres abonos orgánicos en el cultivo de café (*Coffea arábica* L.) en etapa de vivero en Chiapas, México, en donde se observó que los abonos orgánicos bocashi y composta, mostraron los mejores beneficios en la producción de plantas de café, en donde destacan las proporciones de 50% y 25%, respectivamente (COMCAFE, 2007). Además, liberan nutrimentos durante su mineralización, lo que posibilita el buen

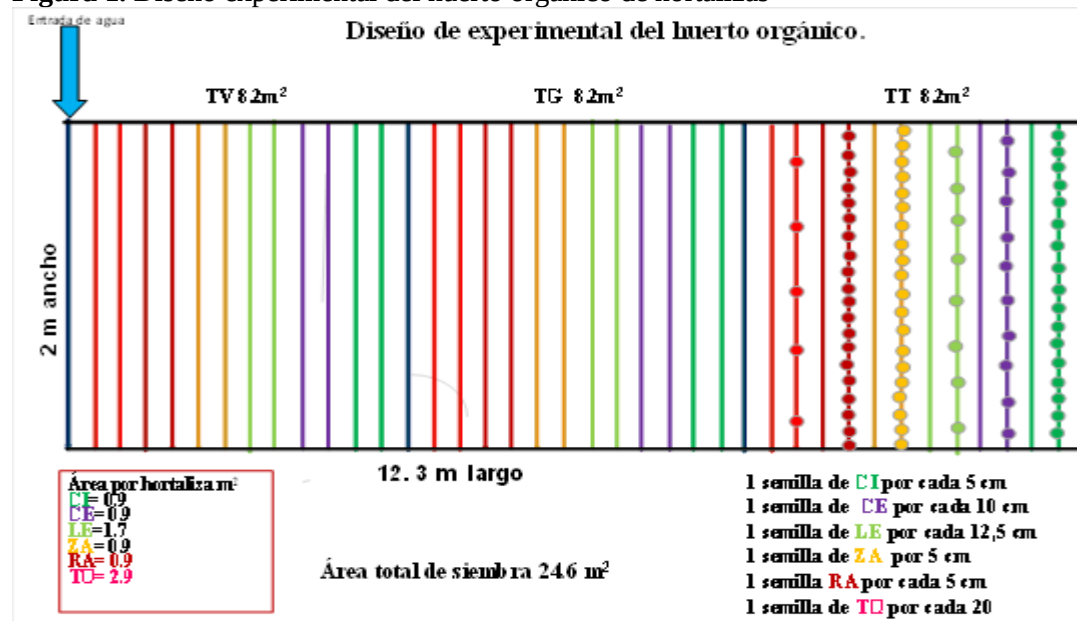
desarrollo del fruto y se realiza de manera natural, sin la utilización de sustancias sintéticas, protegiendo el ambiente y la salud humana (Vanegas y Herrera, 2010). En el presente trabajo de investigación se propone evaluar la eficiencia y rentabilidad de los abonos orgánicos de estiércol vacuno y guano de murciélago, en la producción de hortalizas como cilantro (CI), cebolla (CE), lechuga (LE), zanahoria (ZA), rábano (RA) y tomate (TO), con el objetivo de determinar el crecimiento de planta, peso, diámetro polar y ecuatorial del fruto y la producción entre tratamientos para proveer alternativas hortícolas saludables.

METODOLOGÍA

El trabajo de campo consistió en recolectar dos muestras de 50 kg de una de estiércol vacuno en la localidad de calle mil y dren Guayparime; y una de guano de murciélago en la cueva del Ejido agua I, perteneciente a la Sindicatura de Villa Adolfo López Mateos, Jahuara II, El Fuerte, Sinaloa, México y posterior las muestras se sometieron en un proceso de secado con el objetivo de eliminar patógenos. Se colocaron en una fosa cubierta con material (hule de plástico transparente) expuestas a rayos solares por 7 días. Posterior se utilizó el abono orgánico de origen animal de estiércol vacuno y guano de murciélago en la siembra sin presencia de microorganismo.

Después del proceso de secado se tomó una muestra de 1 kg de cada tratamiento y se transportaron al laboratorio agrícola de IBC ANALYTIC Sinaloa, México, en las instalaciones de la UAdeO URL, para la determinación de pH, CE, %C, materia orgánica (MO) y relación carbono/nitrógeno (C/N) y después se efectuó la digestión de muestras, para obtener las concentraciones de macronutrientes como el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) total. Respecto al modelo experimental de horticultura orgánica-inorgánica, se seleccionaron seis especies: CI, CE, ZA, LE, RA y TO. Para valorar el crecimiento de la planta, el peso del fruto, el diámetro polar y ecuatorial del fruto, además del porcentaje de la materia seca (%MS) y poder comparar la efectividad de los abonos. Se desarrolló un experimento de tres tratamientos por duplicado; dos orgánicos tratamiento vacuno-TV, tratamiento guano-TG) y tratamiento inorgánico (tratamiento-TT) (figura, 1).

Figura 1. Diseño experimental del huerto orgánico de hortalizas



Para la preparación del terreno para el huerto orgánico de hortalizas, se llevó a cabo la siembra; primero se realizó la limpieza del terreno, eliminando la basura, malezas y ladrillos. Posterior se realizó el volteo del terreno. Luego se realizó la siembra en forma manual y cada tratamiento le correspondió 8.2 m². Y durante la fase germinación de la hortaliza se aplicó abono de forma directa en el terreno de siembra, la segunda dosis de abono orgánico. Así mismo, se suministró abono durante la fase vegetativa de la planta. A continuación, se presenta la ficha técnica de siembra de cada hortaliza que se desarrolló en el diseño experimental (tabla, 1) (Ing. Antonio, comunicación personal).

Tabla 1. Ficha técnica de siembra

Hortaliza	Distancia entre semilla cm	Ancho del camellón (2 hileras en cm)	Distancia entre surco cm	Total de terreno de siembra m²
CI	5	30*2= 60	30	90
CE	10	30*2= 60	30	90
LE	15-20	50*2= 100	70	170
ZA	10	30*2= 60	30	90
RA	10	30*2= 60	30	90
TO	20-25	100*2= 200	90	290
				8.2 m²

Fuente: elaboración propia

Antes de la siembra, se aplicó un riego y posteriormente cada 3 días, durante tres meses de cultivo. Los riegos se aplicaron de forma tradicional, el suministro consistió en regar de manera uniforme de acuerdo con los requerimientos del cultivo. Se aplicó de forma directa los TV, TG y TT, en los camellones

correspondientes, cada mes durante tres meses. Siguiendo con la metodología de Meena y Fathima (2017), quienes describen que las cantidades de abono orgánico son de 300 g/m², en CI, CE y LE, de 240 g/m² en ZA, RA, y para el TO de 450 g/m², suministradas en tres dosis. Y para el abono inorgánico fue de 25 g/m², en CI de 130 g/m² para CE, 150 g/m² para CE, 100 g/m² para ZA, RA y 200 g/m² para el TO. Un tercio en la preparación de terreno, un tercio durante la germinación y un último en la producción de fruto. De tal manera que se usaron 8.361 kg de cada abono orgánico y de abono inorgánico 3,990 kg por tratamiento (tabla 2 y 3).

Tabla 2. Suministro de estiércol vacuno y guano de murciélago por hortaliza y en cada tratamiento.

Hortaliza	Área de siembra m ²	Fase de preparación g/m ²	Cantidad de abono g	Fase de germinación g/ ²	Cantidad de abono g	Fase de vegetativa g/m ²	Cantidad de abono g	Total abono g
CI	0.9	300	270	300	270	300	270	810
CE	0.9	300	270	300	270	300	270	810
LE	1.7	300	510	300	510	300	510	1,530
ZA	0.9	240	216	240	216	240	216	648
RA	0.9	240	216	240	216	240	216	648
TO	2.9	450	1,305	450	1,305	450	1,305	3,915
			2,787		2,787		2,787	8,361kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Suministro de abono inorgánico (triple 17 % N, P y K) por cada hortaliza.

Hortaliza	Área de siembra m ²	Fase de preparación g/m ²	Cantidad de abono g	Fase de germinación g/ ²	Cantidad de abono g	Fase de vegetativa g/m ²	Cantidad de abono g	Total abono g
CI	0.9	25	230	25	230	25	230	690
CE	0.9	130	120	130	120	130	120	360
LE	1.7	150	260	150	260	150	260	780
ZA	0.9	100	90	100	90	100	90	270
RA	0.9	100	90	100	90	100	90	270
TO	2.9	200	540	200	540	200	540	1620
			1,330		1,330		1,330	3,990kg

Fuente: elaboración propia

En la fase de crecimiento, se seleccionaron 6 muestras al azar de cada hortaliza en el campo experimental, se midieron las plantas para determinar el crecimiento (altura de planta) empleando el vernier (Mitutoyo 530). Una vez obtenidos los datos de las mediciones de altura de planta, de CI, CE,

LE, ZA, RA y TO, fueron sometidos a análisis estadístico de análisis de varianza de un factor, aplicando la prueba F para verificar la existencia de diferencias significativas en el crecimiento entre los tratamientos.

Y en la fase de la producción a 90 días de siembra, se seleccionaron 20 muestras de CI, CE, LE, ZA, RA y TO, para determinar el peso, diámetro polar, ecuatorial, % MS del fruto y biomasa, utilizando como equipo de trabajo una balanza (Ohaus H-8109 y Vernier (Mitutoyo 530). En el CI, solo se determinó el peso promedio utilizando la parte vegetativa y se tomó como referencia 15 cm de altura de la planta, para obtener la cantidad de producción de los manojos por metro cuadrado. Mientras que, para CE, LE, ZA, RA y TO, se obtuvo el peso promedio, diámetro polar y ecuatorial del fruto. Y al final se obtuvo las medias comparadas entre sí, empleando el programa de SPSS, con un nivel de confianza 95%.

En cuanto, a la determinación de la rentabilidad de los abonos orgánicos en la producción de hortalizas en el norte de Sinaloa, se determinó el valor beneficio costo (B/C) de las hortalizas, se trabajó de acuerdo con el enfoque de Masera et al. (2000), que consiste en usar insumos de sostenibilidad (abonos orgánicos) que permite comparar de manera cualitativa y en algunos casos también de manera cuantitativa. Para calcular el B/C, fueron realizados algunos cálculos considerando los costos totales de producción por cada tratamiento, como así también m² de siembra, producción (biomasa), precio de venta por kg y valor de comercialización de la hortaliza. Se considero dos escenarios para determinar el valor de B/C en la producción de hortalizas. El primer escenario con el precio (valor) local en el norte de Sinaloa y el segundo escenario con precio a nivel estatal (Sinaloa) o nacional. A continuación, se detallan los cálculos que fueron realizados:

Fórmula para determinar razón B/C

Valor de la comercialización

VC=Biomasa producida en Kg o unidades por precio de Venta de la hortaliza

Costo de producción por hortaliza

CPH = Costo total de producción por tratamiento / m² por tratamiento

Ganancia neta

GN=Valor de la comercialización de hortaliza-Costo de producción

Razón B/C

Razón B/C=Valor de la comercialización de hortaliza/Costo de producción

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con respecto al pH, CE, MO, C y relación C-N y macroelementos (N, P y K) presentes en los abonos, se observó un pH ligeramente alcalino de 9.56 en el TV, en contraste con el TG que presento un pH de 6.35, tendiendo a ácido. El pH en el TT (inorgánico) fue de 3.01. Existiendo diferencias entre los tres tratamientos (tabla 4). De acuerdo con los estudios de Matiz et al. (2005), quienes confirman que el pH juega un papel importante en el desarrollo de las plantas, sobre todo en la etapa de crecimiento, en donde considera que un pH de 6.0, resulta ser el más efectivo, concordando con lo que señala Acuña (2018), en sus experimentos de hortalizas, donde observo un crecimiento significativo de las plantas en cultivo, cuando el pH es neutro o ligeramente ácido (6 a 7). La CE en los abonos orgánicos fue de 7.84 y 22.76 mmhos/cm en el TV y TG, respectivamente. Mientras en el TT fue de 56.40 (mmhos/cm). Registrándose mayores valores en el TG, debido a que en ellos hay una mayor presencia de sales, posiblemente debido a que su materia prima contiene orines y restos de heces. Mientras en TT por la excesiva presencia de sales (tabla 4). La presencia de C registro valores del 41.70% en el TV y 41.60% en TG. Mientras que el TT carece de C. Lo cual indica que los abonos orgánicos tienen buena presencia de C, en comparación al TT (tabla 4). En los tratamientos orgánicos existen relaciones importantes que hay que considerar como la presencia de relación carbono/nitrógeno (C/N), en este estudio fue de 26.73% en el TV, superando al TG de murciélago 4.38 %. Mientras en el TT no se encontró presencia de C/N (tabla 4). Esto coincide con lo señalado por Ramírez-Iglesias et al. (2017), quienes mencionan que usualmente la relación C/N se ubica entre los rangos de 25/30 %, y que esta puede considerarse con buena presencia de MO. Por lo que el TV, se considera dentro de este rango solamente.

En cuanto a la MO fue superior a 70%, para TV y TG. Mientras el TT no presento MO. Por lo tanto, los abonos orgánicos presentan suficiente MO para la siembra de hortalizas en el norte de Sinaloa (tabla 4). En contraste, los suelos de Cuba presentan limitaciones en su productividad por la falta de nutrientes y de MO (Paretas et al., 2001). Es por ello, por lo que el uso de estiércol adquiere cada vez mayor significancia en la producción de hortalizas tanto local como global.



La presencia de macroelementos como el N total en los abonos orgánicos fue de 1.56% en TV, en el TG de 9.50% y para el TT de 17%. Para el caso de P total en el TV fue de 2.57%, TG de 11.50 y para el TT de 17%. Y para K total en el TV fue de 3.67%, y 7.39% respectivamente para TV y TG. Y para el TT de 17% (tabla 4). Por lo anterior, se encontró que el TT presenta los valores más altos de macroelementos, en comparación con los abonos orgánicos. Como lo demuestra en su estudio Atuesta y González (1983), contenido alto de nitratos y desbalance nutricional en el suelo, se presenta cuando el fertilizante nitrogenado se aplica de forma excesiva y continuada.

Tabla 4. Valores de análisis químicos y macroelementos en TV, TG y TT.

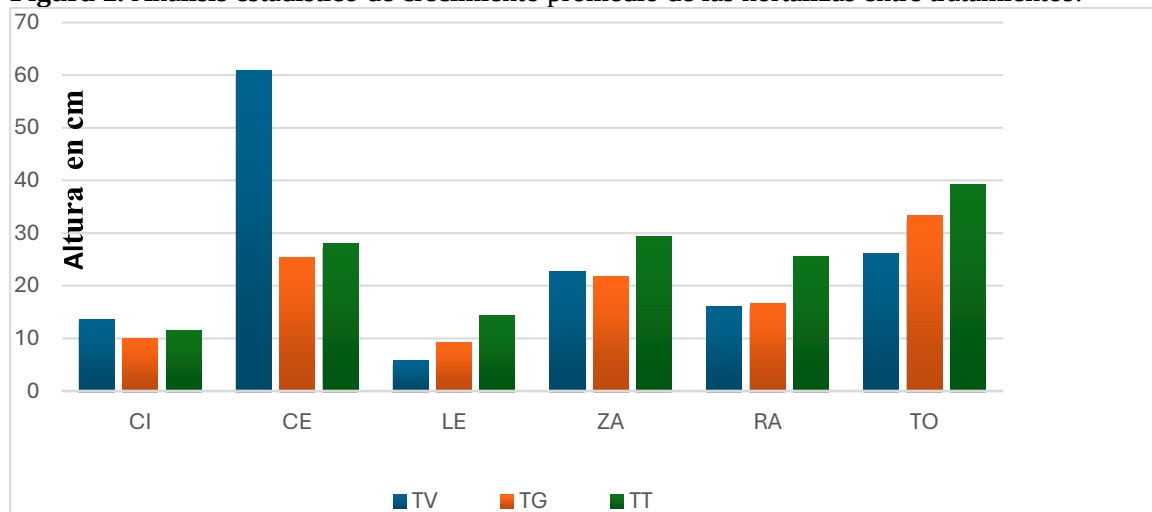
Determinación (%)	TV	TG	TT
pH en solución al 10%	9.56	6.35	3.01
CE en solución al 10% (mmhos/cm)	7.84	22.76	56.40
C	41.70	41.60	-
MO	71.89	71.72	-
C/N	26.73	4.38	-
N	1.56	9.50	17
P	2.57	11.50	17

Fuente: elaboración propia

En mediciones de la altura de la planta a los 90 días de siembra del cultivo de CI, se observó que el mayor crecimiento promedio de planta fue con el TV, seguido con el TT y en menor grado con TG (13.61, 11.46 y 9.95 cm) y sus respectivas varianzas (0.8336, 1.4906 y 7.735); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, $F_{(2,15)} = 6.07$ (P: 0.05) (figura, 2). Así mismo en los experimentos de Alcázar (2016), en la evaluación de cultivo asociado de rúcula y berro con diferentes densidades de siembra en Bolivia, obtuvo el mayor resultado para la variable altura de planta. En mediciones de la altura de la planta del cultivo de CE, se observó que el mayor crecimiento promedio de planta fue con el TV, seguido con el TT y en menor grado con TG (60.85, 28.05 y 25.36 cm) y sus respectivas varianzas (21.215, 1.099 y 22.602); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, $F_{(2,15)} = 156.43$ (P: 0.05) (figura, 2). De acuerdo con los estudios de Muñoz et al. (2014), en abonos orgánicos en la producción de Chile bajo condiciones de invernadero en Durango, se coincide respecto a la variable altura de crecimiento de la planta, donde mostraron diferencias significativas entre tratamientos. En el cultivo de LE, se encontró en altura de planta, que el mayor crecimiento promedio, fue con el TT,

seguido con el TG, y en menor grado con el TV, (14.26, 9.18 y 5.88 cm) y sus respectivas varianzas (0.4906, 0.1016 y 0.6336); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con los mayores valores de la altura de la planta en el TT, $F_{(2,15)} = 261.85$ (P: 0.05) (figura, 2). En el cultivo de ZA, se encontró en altura de planta que el mayor crecimiento promedio fue con el TT, seguido con el TV y en menor grado con el TG, (29.3, 22.7 y 21.8 cm) y sus varianzas (7.4576, 8.8986 y 13.6696); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con los mayores valores de la altura de la planta en el TT, $F_{(2,15)} = 26.91$ (P: 0.05) (figura, 2). Por el contrario, Cruz-Tobar et al. (2018), obtuvieron mayor altura de la planta con la aplicación de tratamientos orgánicos en un estudio de producción de zanahoria (*Daucus carota* L.), desarrollado en Ecuador. En el cultivo de RA, en altura de planta se encontró que el mayor crecimiento promedio fue con el TT, seguido con el TG, y en menor grado con el TV, (26.56, 16.58 y 16.01 cm) y sus respectivas varianzas (10.9026, 0.3496 y 7.4576); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con los mayores valores de la altura de la planta en el TT, $F_{(2,15)} = 33.87$ (P: 0.05) (figura, 2). En con el estudio realizado, en los estudios Barreto et al. (2024), las plantas tratadas con tratamiento bovino mostraron diferencia significativa entre tratamientos y presentaron mayor altura. En mediciones de la altura de la planta del cultivo de TO, se observó que el mayor crecimiento promedio de planta fue con el TT, seguido con el TG, y en menor grado con el TV, (39.28, 33.25 y 26.18 cm) y sus respectivas varianzas (30.8416, 4.919 y 5.94526); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con los mayores valores de la altura de la planta en el TT, $F_{(2,15)} = 18.55$ (P: 0.05) (figura,). En contraste con el estudio realizado, Reyes et al. (2015) y Torres et al. (2016), observaron que el crecimiento de planta aumento significativamente, cuando utilizó abonos de origen animal, concluyendo que tal aumento de vigor prepara a la planta para las etapas de desarrollo y fruto.

Figura 2. Análisis estadístico de crecimiento promedio de las hortalizas entre tratamientos.



En el presente estudio en CE, se encontró diferencias significativas en el peso promedio del fruto entre tratamientos el TT fue superior, seguido con el TG y en menor grado con TV (286.1, 270.9, 255.0 g) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (74.7263, 264,7263 y 353,3684); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con los mayores valores de peso del fruto en el TT, $F(2,57) = 20.9$ ($P < 0.05$). En las mediciones de LE, el mayor peso promedio de fruto fue con TT, seguido con el empleo de TG y en menor grado con TV (382.0, 32.06 y 286.0 g) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (11914.4736, 24402.3026 y 7472.3684); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de peso del fruto en el TT, $F(2, 57) = 3.40$ ($P < 0.05$). Según Méndez y Herrera (2003), el peso promedio de una LE, para ser considerada de excelente calidad debe ser de 150 g en adelante; en esta investigación el peso fue mayor, lo cual indica que alcanzó un peso satisfactorio. Mientras en el fruto del cultivo de ZA, sí hubo diferencia estadística entre tratamientos, se observó que el mayor peso promedio fue con el TG, seguido con el TT y en menor grado con TV (66.0, 61.0 y 55.0 g) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (72.0921, 63.8526 y 87.5090); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de peso del fruto en el TG, $F(2, 57) = 7.11$ ($P < 0.05$). En un estudio realizado por Atiyeh et al. (2000), en Ecuador se observó en plantas de hortalizas, donde encontraron que los abonos orgánicos contienen una carga enzimática y bacteriana que incrementa el crecimiento de planta, rendimiento (peso) y tamaño del fruto (diámetro polar y ecuatorial). Sobre ello Ciampitti et al. (2007), mencionan que el aumento en el peso de fruto de las hortalizas se debe a la presencia de

nutrientes esenciales tales como; la materia orgánica, N y P. En el fruto del cultivo de RA, se observó que el mayor peso promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (87.0, 82.0 y 70.9 g) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (9.751, 31.5461 y 39.825); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de peso del fruto en el TT, $F(2, 57) = 54.35$ ($P < 0.05$). Así mismo en el cultivo del TO, se observó que el mayor peso promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (253.7, 218.1 y 183.9 g) (tabla 4) y sus respectivas varianzas (122.4835, 370.0150 y 2495.7974); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de peso del fruto en el TT, $F(2, 57) = 24.50$ ($P < 0.05$). En lo contrario, los trabajos de López et al. (2012), en la producción del Chile (*Capsicum chinense* L. Jacq), en Tabasco, se encontró que el suministro de abono orgánico (estiércol) en la variable de fruto obtuvieron resultados favorables. En cuanto, al diámetro polar en las mediciones de CE, Se observó que el mayor diámetro polar promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (5.9, 5.7 y 5.3 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.0823, 0.0571 y 0.06479); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro polar del fruto en el TT, $F(2, 57) = 30.96$ ($P < 0.05$). En LE, sí hubo diferencias significativas. Se observó el mayor diámetro polar fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (14.1, 12.8 y 10.6 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.1368, 0.0501 y 0.0373); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro polar del fruto en el TT, $F(2, 57) = 836.40$ ($P < 0.059$). En ZA, se observó el mayor diámetro polar fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (16.0, 15.5 y 13.0 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.1026, 0.1152 y 0.0678); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro polar del fruto en el TT, $F(2, 57) = 536.25$ ($P < 0.05$). En RA, se encontró que el mayor diámetro polar fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (3.1, 3.0 y 2.1 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.0631, 0.0705 y 0.1099); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro polar del fruto en el TT, $F(2, 57) = 73.91$ ($P < 0.05$). En TO, se encontró que el mayor diámetro polar fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (4.8, 4.6 y 3.9 cm. (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.1103, 0.0567 y 0.0773); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro polar del fruto en el TT, $F(2, 57) = 56.84$ ($P < 0.05$). Estos resultados son similares a los reportados por

Combatt et al. (2004), en Colombia, quienes al aplicar abonos inorgánicos en hortalizas obtuvieron mayor diámetro polar.

En las mediciones del diámetro ecuatorial en la fase experimental en la CE, observó que el mayor diámetro promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (7.1, 6.3 y 5.8 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0,0684, 0.1303 y 0.1942); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro ecuatorial del fruto en el TT, $F(2, 57) = 74.04$ ($P < 0.05$). En LE, se observó que el mayor diámetro ecuatorial promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (15.8, 11.7 y 10.1 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.1354, 0.5099 y 0.4872); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro ecuatorial del fruto en el TT, $F(2, 57) = 484.64$ ($P < 0.05$). En ZA, se observó que el mayor diámetro ecuatorial promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (1.5, 1.1 y 0.7 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.023, 0.0334 y 0.02); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro ecuatorial del fruto en el TT, $F(2, 57) = 134.29$ ($P < 0.05$). En RA, se observó que el mayor diámetro ecuatorial promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (2.2, 2.0 y 1.8 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.0376, 0.0388 y 0.0464); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro ecuatorial del fruto en el TT, $F(2, 57) = 22.07$ ($P < 0.05$). Así mismo, sucedió con el cultivo del TO, mayor promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (3.9, 3.4 y 3.1 cm) (tabla 5) y sus respectivas varianzas (0.028, 0.0289 y 0.0879); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de diámetro ecuatorial del fruto en el TT, $F(2, 57) = 30.96$ ($P < 0.05$).

Tabla 5. Valores promedios del peso (g), diámetro polar y ecuatorial del fruto (cm).

Hortaliza	TV	TG	TT
Peso del fruto en g			
CE	255.0	270.9	286.1
LE	287.0	326.0	383.0
ZA	55.0	66.0	61.0
RA	70.9	82.0	87.3
TO	183.9	218.1	253.7
Diámetro polar en cm			
CE	5.3	5.7	5.9
LE	10.6	12.8	14.1
ZA	13.0	15.5	16.0
RA	2.1	3.0	3.1

TO	3.9	4.6	4.8
Diámetro ecuatorial en cm			
CE	5.8	6.3	7.1
LE	10.1	11.7	15.8
ZA	0.7	1.1	1.5
RA	1.8	2.0	2.2
TO	3.4	3.1	3.9

Fuente: elaboración propia.

Nota: los manojos de CI fueron de tamaño de una cuarta de la mano, hubo variación en el peso de cada manojito entre el TV y entre los TG y TT.

En las mediciones de biomasa de CI, la mayor producción promedio fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (18.0, 17.0 y 18.0 kg/ m²) (tabla 6) y sus respectivas varianzas (0.4304, 0.0919 y 0.2204); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de producción en TT, $F(2, 57) = 204.23 (P < 0.05)$. En las mediciones de biomasa de CE, la mayor producción fue con el TG, seguido con el TT y en menor grado con TV (11.0, 10.0 y 9.6 kg/ m²) y sus respectivas varianzas (0.0779, 0.0879 y 0.2034); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de producción en TG, $F(2, 57) = 81.28 (P < 0.05)$. Respecto a las mediciones de biomasa de LE, la mayor producción fue similar con los tratamientos TG, TV y TT (14.07, 14.05 y 14.0 kg/ m²) (tabla 6) y sus respectivas varianzas (0.0731, 0.4016 y 0.5210); no se observaron diferencias significativas entre tratamientos $F(2, 57) = 0.0865 (P < 0.05)$. En las mediciones de ZA, la mayor producción fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (14.0, 8.0 y 5.0 kg/ m²) (tabla 6) y sus respectivas varianzas (0.4672, 0.1639 y 0.3356); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de producción en TT, $F(2, 57) = 1367.4890 (P < 0.05)$. Por lo anterior, en los experimentos de Cruz-Tobar et al. (2018), demostraron que el uso de abonos orgánicos, como el compost obtuvo el mayor rendimiento en ZA con promedio de 7,67 kg/ m², por lo cual se coincide con los resultados del TG. En las mediciones de RA, la mayor producción fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (14.0, 13.0 y 12.1 kg/ m²) (tabla 6) y sus respectivas varianzas (0.2625, 0.1356 y 0.3789); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de producción en TT, $F(2, 57) = 74.75 (P < 0.05)$. En las mediciones de TO, la mayor producción fue con el TT, seguido con el TG y en menor grado con TV (29.0, 27.0 y 23.0 kg/ m²) (tabla 6) y sus respectivas varianzas (0.1476, 0.1142 y 0.0785); se observaron diferencias significativas entre tratamientos, con mayores valores de producción en TT, $F(2, 57) = 1705.61 (P < 0.05)$. Mientras en los

estudios et al. Rodríguez (2009), recomiendan que, al no haber diferencias en rendimiento y producción de tomate entre los tratamientos orgánicos e inorgánicos, el té de compost puede ser considerado como un fertilizante alternativo para la producción orgánica de tomate en condiciones de invernadero (tabla 6).

Tabla 6. Producción de hortalizas por m² de siembra.

Hortaliza	m ² siembra	TV	TG	TT
CI	0.9	15	17	18
CE	0.9	10	11	10
LE	1.7	14	14	14
ZA	0.9	12	13	14
RA	0.9	12	13	13
TO	2.9	23	27	29

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados, el costo promedio considerado para la siembra y producción de hortalizas (CI, CE, LE, ZA, RA y TO), abarca diversas actividades y materiales; como labores de labranza, insumos, análisis de laboratorio, y asesoría técnica, entre otros. En suma, total, en el periodo enero a junio de 2021 en el norte de Sinaloa, México, en el TV se invirtió \$2,627(M.N.); en cambio, en el TG de murciélago se necesitó \$2,777(M.N.) y para la siembra de TT, se invirtió \$2,427(M.N.); promediando los valores se tiene un costo de inversión en un terreno de 12.6 m de largo y 2 m de ancho de \$ 2,610 (M.N.) (tabla 7). Lo cual indica que sí hubo diferencias significativas entre los tres tratamientos. Así mismo lo señala Trápaga y Torres (1994), en su diseño experimental encontraron desde el punto de vista económico, el uso de tratamientos orgánicos es económicamente redituable, ya que permite reducir los costos derivados de los abonos inorgánicos hasta 10%.

Tabla 7. Estimación promedio de costos de producción en el huerto de hortalizas entre los tres tratamientos.

Materiales	Cantidad	TV \$	TG \$	TT \$
Semilla (CI, CE, LE, ZA, RA y TO)	6 bolsas	150.00	150.00	150.00
Estiércol vacuno	10 kg	600.00	-	-
Guano de murciélago	10kg	-	850.00	-
Abono inorgánico (N, P y K)	5kg	-	-	700.00
Análisis químicos	1	600.00	600.00	600.00
Gasolina	20 lt	352.00	252.00	100.00
Tela ciclónica	20 m	280.00	280.00	280.00
Veneno para roedores	2 bolsas	40.00	40.00	40.00
Agua	3	300.00	300.00	300.00
Pala truper	1	105.00	105.00	105.00
Asesoría técnica	1	200.00	200.00	200.00
Costo Total \$ (pesos M.N)		\$2,627	\$2,777	\$2,427

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 8, se encontró en el escenario con valores en el mercado del norte de Sinaloa para el cultivo de CI, B/C fue superior a 1, en los tres tratamientos. Mientras, en CE, LE, ZA, RA y TO B/C fue menor a 1. En contraste, con los trabajos de Viteri et al. (2012), en Cucaita, Colombia, no se observó diferencias significativas en la rentabilidad del uso de bovinaza y gallinaza, en relaciona a testigo (fertilizante local), aplicados en el cultivo de CE.

Tabla 8. Análisis de la rentabilidad de la producción de hortalizas de CI, CE, LE, ZA, RA y TO en el mercado del norte de Sinaloa, con valor del producto en pesos.

Trata miento	Horta liza	Terreno m²	Bio masa kg	Precio de venta del producto \$	Valor de de comer ciali zación \$	Costo de produ cción \$	Ganan cia neta \$	Razón B/C
TV	CI	0.9	15	40	600	288.3	311.7	2.08
	CE	0.9	9.6	23	220.8	288.3	-67.5	0.76
	LE	1.7	14	18	252	544.6	-292.6	0.46
	ZA	0.9	5	15	75	288.3	-213.3	0.26
	RA	0.9	12	15	180	288.3	-108.3	0.62
	TO	2.9	23	19	437	929.1	-492	0.47
TG	CI	0.9	17	40	680	304.8	375.2	2.23
	CE	1.9	11	23	253	304.8	-51.8	0.83
	LE	1.7	14	18	252	575.7	-323.7	0.43
	ZA	0.9	8	15	120	304.8	-184.8	0.39

	RA	0.9	13	15	195	304.8	-109.8	0.63
	TO	2.9	27	19	513	982.1	-469.1	0.52
TT	CI	0.9	18	40	720	266.4	453.6	2.70
	CE	0.9	10	23	230	266.4	-36.4	0.86
	LE	1.7	14	18	252	503.2	-251.2	0.50
	ZA	0.9	14	15	210	266.4	-56.4	0.79
	RA	0.9	13	15	195	266.4	-71.4	0.73
	TO	2.9	29	19	551	858.3	-307.3	0.64

Fuente: elaboración propia

En la tabla 9, se encontró en el escenario con valor en el mercado de estatal (Sinaloa) en CI, CE, LE, ZA, RA y TO, el C/B fue mayor a 1. Así mismo, lo afirma Mancilla et al. (2020), en sus estudios en Chile (*Capsicum annuum* L) en Autlán, Jalisco, México, encontraron entre los manejos de rentabilidad, uno de forma alternativo (guano) B/C 3.13 y el otro el convencional (químico) B/C 2.77 siendo el mejor el alternativo. Por lo tanto, se recomienda el uso de tratamientos de origen animal en la producción de hortalizas en el mercado de Sinaloa, México, como una alternativa frente al tratamiento químico local.

Tabla 9. Análisis de la rentabilidad de la producción de hortalizas de CI, CE, LE, ZA, RA y TO en el mercado de Sinaloa, México con valor del producto en pesos.

Tratamiento	Hortaliza	Terreno m ²	Bio masa kg	Precio de venta del producto \$	Valor de comercialización \$	Costo de producción \$	Ganancia neta \$	Razón B/C
TV	CI	0.9	15	40	600	288.3	311.3	2.08
	CE	0.9	9.6	40	384	288.3	95.3	1.33
	LE	1.7	14	45	630	544.6	85.4	1.15
	ZA	0.9	5	65	325	288.3	36.7	1.12
	RA	0.9	12	25	300	288.3	11.7	1.04
	TO	2.9	23	45	1,035	929.1	105.9	1.11
TG	CI	0.9	17	40	680	304.7	375.3	2.23
	CE	1.9	11	40	440	304.7	135.3	1.44
	LE	1.7	14	45	630	575.7	54.3	1.09
	ZA	0.9	8	65	520	304.7	215.3	1.70

	RA	0.9	13	25	325	304.7	20.3	1.06
	TO	2.9	27	45	1215	982.1	232.9	1.23
TT	CI	0.9	18	40	720	266.3	453.7	2.70
	CE	0.9	10	40	400	266.3	133.7	1.50
	LE	1.7	14	45	630	503.1	126.9	1.25
	ZA	0.9	14	65	910	266.3	643.7	3.41
	RA	0.9	13	25	325	266.3	58.7	1.22
	TO	2.9	29	45	1305	858.3	176.7	1.52

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

La presencia de las propiedades físicas-químicas CE, pH y MO, y macroelementos C-N, N, P y K total en el TV y TG, sí influye de manera favorable en el %MS de CI, CE, RA y TO. La aplicación de TV y TG, sí tuvieron efecto positivo en la producción de crecimiento de planta de CI y CE, en el norte de Sinaloa. En rentabilidad los TV y TG, resultaron favorable en el escenario del mercado estatal (Sinaloa), siendo el B/C mayor a 1, en CI, CE, LE, ZA, RA y TO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcázar, B., A. (2016). Producción asociada de rúcula *Eureca sativa* Mill. y berro *Nasturtium officinale* bajo diferentes densidades de trasplante en ambiente protegido. Tesis de grado. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés 109 p.
- Atiyeh, R. M., Subler, S., Edwards, C.A., Bachman, G., Metzger, J. D., y Shuster, W. (2000). Effects of vermin composts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. *Pedobiology* 44: pp. 579-590.
- Atuesta, R. y González, G. (1993). Niveles de nitritos y nitratos en algunos pastos de la Sabana de Bogotá, Colombia. Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Colombia.
- Barreto, P. S., Meza, G.W., Salinas, C. D., Recalde, S., Lesmo, D. C., y Velázquez, D. J. A. (2024). Comportamiento Productivo de Rábano *Raphanus Sativus* L. con Aplicación de Enmiendas Orgánicas e Inorgánicas y su Beneficio Económico. ISSN-e 2707-2215, ISSN 2707-2207, Vol. 8, N°. 1, 2024, pp. 8654-8669.

- Brundtland, G. H. (1987). "Nuestro futuro común". Documento emanado de Naciones Unidas.
- Ciampitti, I., y García, F. (2007). Requerimientos nutricionales absorción y extracción de macronutrientes y nutrientes secundarios. Boletín Técnico, Buenos Aires (Argentina): International Plant Nutrition Institute (IPNI), 120 p.
- Combatt, E. M., Martínez, G., y Barrera, J. L. (2004). Efecto de la interacción de N y K sobre las variables de rendimiento del cultivo de plátano (*Musa AAB Simmonds*) en San Juan de Urabá. Antioquia 9(1), pp. 5-13.
- COMCAFE. Comisión para el Mejoramiento del Café de Chiapas (2007). La cafeti cultura chiapaneca. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El campo en hechos. pp. 28-29.
- Cruz-Tobar, E., Vega-Chariguamán, Gutiérrez-Alban, A., González-Rivera, M., Saltos-Espin R., y González-Rivera, V. (2018). Aplicación de abonos orgánicos en la producción de zanahoria (*Daucus Carota* L.) ISSN-e 2631-2476, Vol. 5, N°. 2. pp. 26-35.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. (2013). Seguridad y soberanía alimentarias. <https://www.fao.org/3/ax736s/ax736s.pdf>
- López, A. M., Poot, M. J., E., y Mijangos, C. M., A. (2012). Respuesta del chile habanero (*Capsicumchinense* L. Jacq) al suministro de abono orgánico en Tabasco, México. Revista Científica UDO Agrícola, ISSN-e 1317-9152, Vol. 12, N°. 2, 2012, pp. 307-312.
- Mancilla, V. O., R., Hernández, V. O., Manuel, C. J., S Chávez, C. J., A., Castillo, Á. E., Guevara, G., R., Huerta, O. J., Can, C. A., Ortega, E. H., y Sánchez, B. E. (2020). Rentabilidad en maíz (*Zea mays* L.) y Chile (*Capsicumannuum* L.) con manejo convencional y alternativo en Autlán, Jalisco. Idesia (Arica), 38(3), pp 33-42. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292020000300033>
- Masera, O., Astier, M., y López, S. (2000). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación Mesmis, Mundi-Press-Gira, Instituto de Ecología, Pátzcuaro, México.
- Matiz, D. J. P., Villamil, E. O., y Torres, L. F. C. (2005). Comparación de la eficiencia de los abonos orgánicos con respecto a los abonos químicos en fertilización en el cultivo de toronjil (*Melissa officinalis*). Tecnogestión: Una mirada al ambiente, 2(1).
- Meena, N., y Fathima, P. (2017). Incremento del rendimiento y calidad nutricional del arroz con fertilización NPK complementada con micronutrientes. Recuperado de



- Méndez, H., y Herrera, J. (2003). Ensayo de variedades: Hortalizas para la producción ecológica. En M. Romero (ed.), *Producción ecológica certificada de hortalizas de clima frío Bogotá*: Fundación Universidad de Bogotá, pp. 167-169.
- Moharana, P. C. y Biswas, D. R. (2016). Assessment of maturity indices of rock phosphate enriched composts using variable crop residues. *Bioresource technology*, pp. 1-13.
- Muñoz, J. A., Velásquez, V. A., Osuna C. E. S., y Macías, R. H. (2014). El uso de abonos orgánicos en la producción de hortalizas bajo condiciones de invernadero. *Universidad Autónoma Chapingo Durango, México. Revista Chapingo Zonas Áridas*, vol. XIII, núm. 1, pp. 27-32
- Paretas, J. J., Gallardo, L., López, M., y López, G. (2001). Agua, suelo, vegetación en la ganadería y el medio ambiente. *Rev. ACPA*. 20 (3):33 p.
- Piniero, M. (2006). Las mujeres y las huertas familiares de Cotacachi. En R. Rhoades (ed.). *Comida, cultura y biodiversidad en Cotacachi*. Editorial Abya Yala. Quito, Ecuador. pp. 215-236
- Ramírez-Iglesias, E., Hernández-Hernández, R., Castro., y Isabel, G. (2017). Manejo de recursos orgánicos locales, como estrategia agroecológica para la elaboración de abonos, en bosques nublados de la cordillera de la costa en Venezuela. *Agro Sur*, 45(1), pp. 19-30.
- Reyes, J., Torres, J., Murillo, B., Herrera, M., Guridi, F., Luna, R., López, R., y Real, G. (2015). Humatos de vermicompost y su efecto en el crecimiento de plántulas de tomate (*Solanumly copersicum*, L). *Biotecnia*, XVII (2): pp. 9 -12.
- Rodríguez, D. N., Cano, R. P., Figueroa, V., Fa. C., Esteban, M. R., Alejandro, Márquez, H., Cándido, O. M., E. y Preciado, R., P. (2009). Uso de abonos orgánicos en la producción de tomate en invernadero. *Terra Latinoamericana*, 27(4), pp. 319-327.
- Rodríguez, M., Soto, R. O., Parets, E. S. y alemán, R. P. (2005). Bocashi, una alternativa para la nutrición de la habichuela (*Vigna unguiculata* L. Walpsub-spsesquipedalis L.), variedad cantón 1 en huertos populares. *Agroecología*, ISSN 1989-4686. vol. 32, no. 1, pp. 75-76.
- Scheuerell, S. J. y Mahaffee, W. F. (2002). Compost tea: principles and prospects for plant disease control. *Comp. Sci. util*. 10: pp. 313-338.

- Singh, M., A. Singh, S. Singh, R. S. Tripathi, A. K. Singh, y D. D. Patra. (2010). Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) as a green manure to improve the productivity of a menthol mint (*Mentha arvensis* L.) intercropping system. *Indust. CropsProd.* 31: pp. 289-293.
- Torres, J., Reyes, J., y González, J. (2016). Efecto de un bioestimulante natural sobre algunos parámetros de calidad en plántulas de tomate (*Solanumly copersicum*, L). *Biotecnia*, XVIII (2): pp. 11-15.
- Trápaga, Y. y Torres, F. (1994). El mercado internacional de la agricultura orgánica. UNAM. /Juan Pablos, México. 221 p.
- Vanegas, P, y Herrera, M. (2010). Factibilidad Para La Creación De Una Empresa Productora De Abono Orgánico A Partir Del Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos Urbanos En El Municipio De San Alberto Cesar.
- Vázquez-Vázquez, C., García-Hernández, E., Salazar-Sosa, B., Murillo-Amador, I. Orona-Castillo, R., Rueda-Puente y Preciado-Rangel, P. (2010). Rendimiento y valor nutritivo de forraje de alfalfa (*Medicago sativa* L.) con diferentes dosis de estiércol bovino. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 1: pp. 363-372
- Viteri, R. S., E., Méndez, Z. M., J., y Villamil, C., J., E. (2012). Verificación de alternativas para la sostenibilidad de la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) en Cucaita, Boyacá. ISSN 0120-9965, Vol.30, Num 1, pp. 124-132.
- Walkley, A y IA Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37: pp. 29-38.