



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

EVALUACIÓN DE VERMICOMPOSTA Y FERTILIZANTE QUÍMICO EN LA PRODUCCIÓN DE ELOTE CULTIVAR VS 536

**EVALUATION OF VERMICOMPOST AND
CHEMICAL FERTILIZER IN THE PRODUCTION OF
CORN CULTIVAR VS 536**

Mercedes Muraira Soto

Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan, México

Sergio Rodríguez Roy

Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan, México

Emanuel Pérez López

Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan, México

Roberto Panuncio Mora Solís

Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan, México

Rubén Onofre Aguirre Alonso

Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan, México

Raúl Ramsés Torres Nava

Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13860

Evaluación de Vermicomposta y Fertilizante Químico en la Producción de Elote Cultivar VS 536

Mercedes Muraira Soto¹mercedes.ms@cpapaloapan.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0002-8192-9078>Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México**Sergio Rodríguez Roy**sergio.rr@cpapaloapan.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0003-2247-9318>Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México**Emanuel Pérez López**emanuel.pl@cpapaloapan.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0001-5578-8307>Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México**Roberto Panuncio Mora Solís**robertopanuncio.ms@cpapaloapan.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0002-0193-7263>Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México**Rubén Onofre Aguirre Alonso**rubenonofre.aa@cpapaloapan.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0001-7809-6899>Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México**Raúl Ramsés Torres Nava**L18810148@cpapaloapan.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0005-7287-1205>Tecnológico Nacional de México
Instituto Tec. de la Cuenca del Papaloapan
México

RESUMEN

Las prácticas de manejo, en la producción de elote, son de suma importancia para el buen desarrollo del cultivo, así como la aplicación excesiva de agroquímicos y mínima reincorporación de materia orgánica. Ante esta incertidumbre, la vermicomposta se ha venido utilizando, tomando en cuenta tanto los beneficios físicos, químicos y biológicos que aporta al suelo, como el desarrollo de sistemas productivos sostenibles. La presente investigación consistió en implementar un experimento que permitiera evaluar la producción de elote. Se utilizó un diseño completamente al azar con dos tratamientos: T1 y T2, el tamaño por parcela fue de 32 m², con una densidad de 5 plantas/m², teniendo un total de 160 plantas/parcela; en T1 se emplearon dos dosis de 30 gramos de vermicomposta/planta, y en T2 dos dosis de fertilización de 17-17-17 utilizando 20 gramos/planta; las dosis se aplicaron en las etapas fenológicas V2 y VT. Posteriormente, se compararon los resultados de las variables longitud, grosor y masa del elote en la etapa fenológica R4. T1 presentó resultados superiores a T2, en longitud y grosor, concluyendo que la masa es despreciable, ya que la diferencia entre ambos tratamientos fue de 2.5%. Por lo que es viable sustituir el fertilizante 17-17-17 por vermicomposta.

Palabras clave: cultivar, elote, fertilizante químico, vermicomposta

¹ Autor principal

Correspondencia: sergio.rr@cpapaloapan.tecnm.mx

Evaluation of Vermicompost and Chemical Fertilizer in the Production of Corn Cultivar VS 536

ABSTRACT

Management practices in corn production are of utmost importance for the proper development of the crop, as well as the excessive application of agrochemicals and minimal reincorporation of organic matter. Given this uncertainty, vermicompost has been used, taking into account both the physical, chemical and biological benefits it provides to the soil, as well as the development of sustainable production systems. This research consisted of implementing an experiment to evaluate corn production. A completely randomized design was used with two treatments: T1 and T2, the plot size was 32 m², with a density of 5 plants/m², having a total of 160 plants/plot; in T1 two doses of 30 grams vermicompost/plant, and in T2 two doses of 17-17-17 fertilization using 20 grams/plant; the doses were applied in the phenological stages V2 and VT. Subsequently, the results of the variables length, thickness and mass of corn in the R4 phenological stage were compared. T1 presented higher results than T2, in length and thickness, concluding that the mass is negligible, since the difference between both treatments was 2.5%. Therefore, it is feasible to replace the 17-17-17 fertilizer with vermicompost.

Keywords: cultivate, corn, chemical fertilizer, vermicompost

Artículo recibido 08 agosto 2024

Aceptado para publicación: 10 setiembre 2024



INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan (ITCP) es una institución educativa de nivel superior, adscrita al Tecnológico Nacional de México, en la cual destaca la carrera de Ingeniería en Agronomía, además, de tener colaboración con el Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 16 (CBTa No. 16), ya que varios egresados de ese plantel, ingresan a éste, para culminar sus estudios de licenciatura relacionados con la agronomía. El Área de Lombricultura del ITCP se fundó en el año 2021, a partir del cual se ha venido produciendo vermicomposta constantemente y reproduciendo Lombriz Roja Californiana.

La vermicomposta lleva a cabo la degradación y estabilización de los residuos orgánicos en condiciones aerobias, mediante la acción de la lombriz. Estas acciones incluyen la ingesta, digestión, trituración y descomposición de residuos orgánicos (RO) a través de enzimas digestivas y la actividad microbiana presente en el tracto digestivo de la lombriz (Tito, 2022).

Para Castro (2022), el vermicompostaje (vermicomposteo) es un proceso de biooxidación y estabilización de la materia orgánica, mediado por la acción metabólica combinada de lombrices y microorganismos, que da como resultado un producto orgánico con alto valor agronómico.

Los abonos orgánicos contienen macro y micronutrientes, materia orgánica que es necesaria para el cultivo; los abonos orgánicos ayudan a la biorremediación, modifican la estructura y textura del suelo, generando condiciones favorables para el crecimiento de las plantas (Arias & Silva, 2023).

El humus es un abono producido por las lombrices, el cual garantiza un proceso natural en su elaboración. Su contenido es rico en macro y micronutrientes, presentando un alto contenido de materia orgánica y buena conductividad eléctrica; su aplicación a los cultivos de hortalizas y cultivos de granos garantiza una buena producción y disminución de ataques de plagas y enfermedades (Triviño & Valencia, 2023). El grano de maíz es alimento ideal para el consumo directo o indirecto de la población, y el forraje se utiliza para alimentar al ganado, tiene el más alto valor comparado con otros cereales, por lo que se denomina el rey de los granos (Zaremanesh *et al.*, 2017).

El maíz es uno de los cereales más consumidos en nuestro país, esto gracias a que forma parte de la dieta típica, además de tener gran importancia a nivel mundial. ASCERCA (2018) menciona que el maíz es un cultivo representativo de México por su importancia económica, social y cultural.



A nivel mundial, es el cultivo con mayor volumen de producción (FIRA, 2016). México se encuentra entre los primeros siete países productores del mundo. Es uno de los cereales esenciales, en conjunto con el frijol (FIRCO, 2017).

Pese a ser la especie (*Zea mays*) con mayor número de variedades registradas, existe un alto déficit de semillas mejoradas en el mercado, por lo que este nicho de oportunidad puede ser aprovechado por las micro y pequeñas empresas de semillas, utilizando las variedades registradas por las instituciones públicas (INIFAP, 2023).

En el caso del maíz, las semillas de variedades mejoradas de este grano son esenciales para el aumento del rendimiento de grano y forraje. Blanco-Villacorta (2023) asevera que la importancia radica en que son aliadas para incrementar la producción sin utilizar más suelo, así como optimizar el agua y reducir el uso de agroquímicos.

Se ha demostrado, en muchas regiones del mundo, que el nitrógeno es el nutriente esencial para aumentar el rendimiento de cereales básicos como el maíz, trigo y arroz (INTAGRI, 2017); porque cuando se encuentra disponible en el suelo, las plantas crecen rápido y acumulan más proteína en el grano. Sin embargo, el uso intensivo e irracional de agroquímicos puede provocar daños colaterales de contaminación ambiental, riesgo para la salud, degradación del suelo e incremento de los costos de producción (Aazadi *et al.*, 2014), por lo que hoy en día se impulsa con vigor el uso de biofertilizantes para conservar el equilibrio ecológico en los suelos, mejorar el desarrollo de los cultivos y fortalecer la producción agrícola sostenible (Alimadadi *et al.*, 2010).

La variedad sintética VS 536 es una de las semillas de maíz generada por el Gobierno de México que más se usa en el sureste mexicano, por ser ésta de dominio público y por tener características de planta y de mazorca favorables, además de su buena adaptación a las condiciones del trópico (INIFAP, 2023). En este ejido no predomina el cultivo de maíz, pero por su naturaleza privilegiada, clima cálido húmedo, abundante agua y vegetación exuberante, San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca, posee una elevada producción de caña de azúcar, plátano, piña, hule y mango, principalmente. Además, se da preferencia a la aplicación de fertilizantes químicos, en lugar de orgánicos, por lo que esta investigación se utilizó como referencia para la capacitación de productores locales, lo cual redundaría en la autosuficiencia alimentaria como parte de la estrategia de rescate del campo mexicano.



METODOLOGÍA

El presente proyecto se realizó durante el período comprendido entre marzo y agosto de 2023, en el terreno del Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 16 (CBTa No. 16) en colaboración con el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan (ITCP), ubicados en el ejido San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca.

El abono orgánico empleado fue vermicomposta producida en el ITCP utilizando 100% de estiércol equino con Lombrices Rojas Californianas (LRC) y el agroquímico utilizado el Fertilizante 17-17-17. Para la preparación de vermicomposta se utilizaron camas de siembra, Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*), estiércol equino, pala, costales y agua y para la preparación del terreno, siembra y proceso productivo se requirió 1 kg de semillas híbridas (ZARCO VS 536), machete, bomba aspersora con capacidad de 20 litros, pico, pala, herbicida (Paraquat®), insecticida (Foley® Rey), fertilizante orgánico (vermicomposta) y fertilizante químico (17-17-17), herbicida selectivo para el maíz (SANSON®), cinta métrica, un canasto de caña de oate de 1 m de altura y una balanza digital.

Las actividades que se realizaron para el establecimiento de las parcelas, consistió en seleccionar el lugar y delimitar el área, trazando la superficie correspondiente a dos parcelas con medidas de 8 m de largo por 4 m de ancho cada una, posteriormente se aplicó una solución de herbicida selectivo para el maíz (SANSON®), con una concentración de 0.05% en agua, utilizando una bomba aspersora manual; luego con ayuda de un pico se realizó el surcado de ambas parcelas, constituidas de cuatro surcos con margen de 20 cm de surcado. En cuanto se refiere a la siembra, se seleccionó semilla del cultivar VS 536 utilizando una estética de siembra de 20 cm de distancia por golpe y 80 cm de distancia entre surcos. También se sembró un surco extra, el cual se utilizó para trasplante en zonas no germinadas. Se sembraron dos parcelas para los tratamientos 1 y 2, con un área de 32 m² cada una, teniendo un total de 160 plantas por parcela.

Para el control de plagas, como el gusano cogollero, se aplicó el insecticida (Foley® Rey), diluido al 0.5% en agua, utilizando una bomba aspersora manual y posteriormente, las aplicaciones de vermicomposta y fertilizante químico, se realizaron de manera directa al suelo, al pie de la planta.

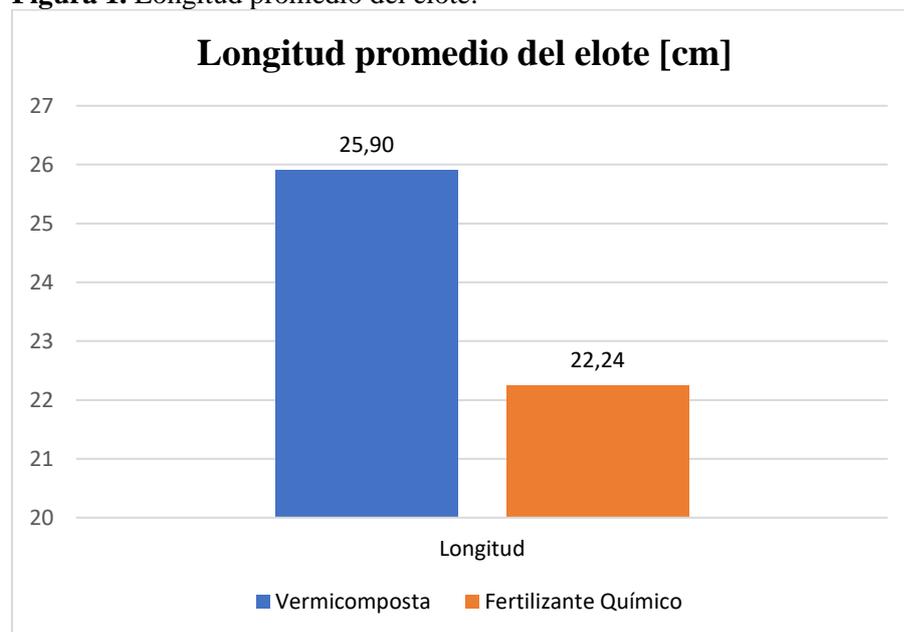


Durante el desarrollo de este experimento, el abono se aplicó en dos ocasiones, la primera en la etapa fenológica V2 y la segunda en la VT. El tratamiento 1 (T1) consistió en la aplicación de 30 g de vermicomposta, cada vez, mientras que en el tratamiento 2 (T2) fueron 20 g de fertilizante químico. Se experimentó con un diseño completamente al azar (DCA), con dos tratamientos de 160 repeticiones cada uno. Durante la etapa fenológica R4, a los elotes producidos se les midieron las variables longitud, grosor y masa. Utilizando una cinta métrica, para longitud, se midió desde el raquis hasta la inflorescencia femenina; para grosor, se midió alrededor de la parte media de la mazorca y se pesó cada una utilizando una balanza digital.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

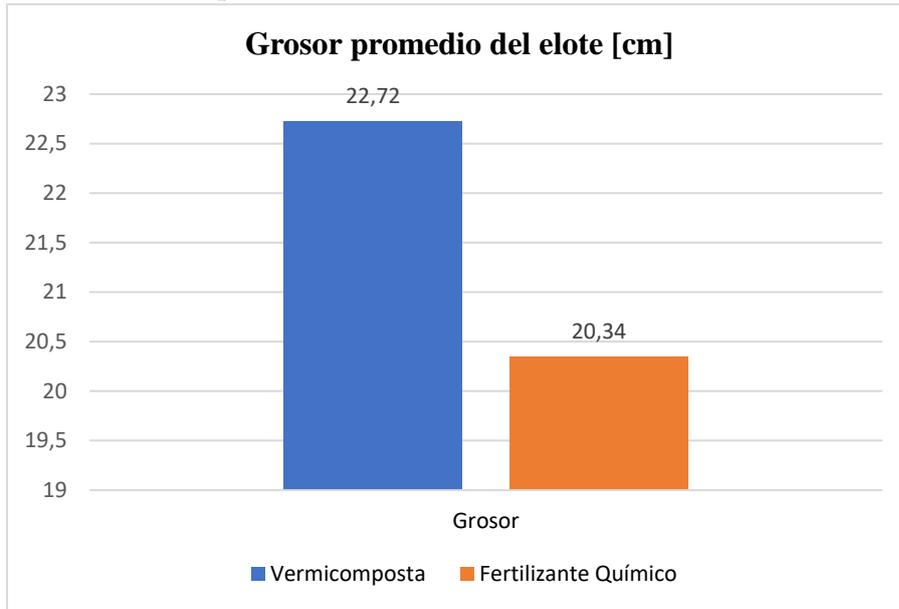
Continuando con la metodología, se registraron los datos en tablas utilizando Microsoft Excel, se promediaron los valores de la longitud, grosor y masa de los elotes de cada tratamiento. Según la variable longitud, el promedio de T1 fue 25.90 cm y de T2 fue 22.24 cm (Figura 1).

Figura 1. Longitud promedio del elote.



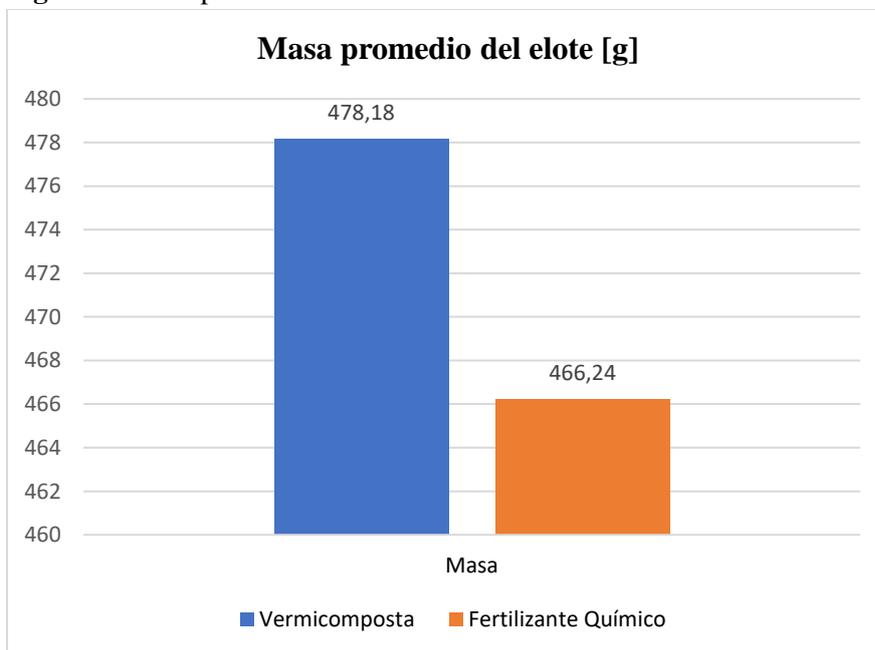
Tomando en cuenta la variable grosor, el promedio obtenido por T1 fue 22.72 cm, mientras que para T2 fue 20.34 cm (Figura 2).

Figura 2. Grosor promedio del elote.



Se promediaron los datos de la variable masa del elote, correspondiendo a 478.18 g y 466.24 g, para los tratamientos T1 y T2, respectivamente (Figura 3).

Figura 3. Masa promedio del elote.



Estos resultados coinciden con los descritos por Sosa (2020), en su tesis de posgrado, sólo que utilizó el cultivo de papaya en lugar del maíz. A su vez, se ofrecen las recomendaciones que propone Cárdenas (2023) de utilizar 6 toneladas de vermicomposta por hectárea en la producción de maíz.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y tomando en cuenta la variable longitud promedio del elote, la diferencia entre los tratamientos T1 y T2 es 3.66 cm, lo cual equivale a 14.13% de variación, siendo el T1 (vermicomposta) el que presenta un valor mayor en esta variable, en comparación con el T2.

En lo que respecta a la variable grosor promedio del elote, la aplicación de vermicomposta presentó un valor promedio de 22.72 cm, mientras que el fertilizante químico (17-17-17) sólo 20.34 cm; habiendo una diferencia de 2.38 cm, lo cual representa el 10.48%. Siendo también el Tratamiento T1 el que reporta un valor mayor, en la variable grosor, que el T2.

En el análisis de la variable masa promedio del elote, el T1 (vermicomposta) presentó 478.18 g y el T2 (fertilizante químico) 466.24 g; la diferencia resultante fue de 11.94 g que apenas equivale al 2.5%, cantidad que al no llegar al 5%, se convierte en un valor despreciable, por lo que se concluye que en dicha variable no hay diferencia significativa entre los Tratamientos T1 y T2.

Generalizando, lo anteriormente mencionado, ambos tratamientos tienen producción de masa similar; sin embargo, la factibilidad de elegir T1 ó T2 depende de varios criterios, los cuales serán investigados en el futuro, con la finalidad de dar seguimiento a este trabajo de investigación. Para lo cual se deberá considerar la demanda por parte de los consumidores (prefieren elotes de mayor tamaño) y de los productores (les conviene comercializar elotes de menor tamaño).

Agradecimientos

Al Tecnológico Nacional de México, al Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan y al Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 16, por darnos la oportunidad de incursionar en el mundo de la investigación y al ITCUP-CA-1 “Agricultura Sustentable”, por la colaboración mutua de todos los integrantes.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aazadi, M. S., S. A. Siyadat, M. Mehdi-Poor Syahbidi, and E. Younesi. 2014. The study effect of nitrogen, Azotobacter spp. and Azospirillum spp. on phenological and morphological traits of durum wheat cultivars in Dehloran region, Iran. *Cercetări Agronom. Moldova* 48: 15-21. doi: <https://doi.org/10.2478/cerce-2014-0002>.
- Alimadadi, A., M. R. Jahansouz, H. Besharati, and R. Tavakkol Afshari. 2010. Evaluating the effects of phosphate solubilizing microorganisms, mycorrhizal fungi and seed priming on nodulation of chickpea. *Iranian J. Soil Res.* 24: 44-53.
- Arias, D., & Silva, T. (2023). Aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) en el recinto San Vicente de la parroquia Puembo, cantón Pujilí. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10090>.
- Ascerca. (2018). Maíz grano cultivo representativo de México. Alimento, forraje y materia prima para la industria. Consultado en: <https://www.gob.mx/aserca/articulos/maiz-grano-cultivo-representativo-de-mexico?idiom=es>
- Blanco-Villacorta, M. W. (2023). El vermicompostaje una alternativa para potenciar la agricultura urbana. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 10(1), 90-103. Abril de 2023. <https://doi.org/10.53287/siha3115kw72x>
- Cárdenas Quispe, B. L. (2023). Efecto de los abonos orgánicos en el cultivo de Zea Mays L. variedad marginal en Pichanaqui. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/10847>
- Castro, E. M. (2022). Determinación de la efectividad del lombricompostaje en la estabilización de lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales de Celendín [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4950/Tesis%20Ing%20Ambiental.%20Emeli%20MCC.%202022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FIRA. (2016). Panorama agroalimentario. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Consultado en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200637/](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200637/Panorama_Agroalimentario_Ma_z2016.pdf) Panorama Agroalimentario Ma z2016.pdf



- FIRCO. (2017). El maíz, base de la dieta mexicana desde Época Prehispánica. Fideicomiso de riesgo compartido. 13/09/2017. Consultado en: <https://www.gob.mx/firco/articulos/el-maiz-base-de-la-dieta-mexicana-desde-epoca-prehispanica>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (13 de junio de 2023). Desarrolla INIFAP híbridos y variedades de maíz aptos para la industria de la masa y la tortilla. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/inifap/articulos/desarrolla-inifap-hibridos-y-variedades-de-maiz-aptos-para-la-industria-de-la-masa-y-la-tortilla> .
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (19 de junio de 2023). Mejoramiento de la variedad sintética de maíz VS-536. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/inifap/articulos/mejoramiento-de-la-variedad-sintetica-de-maiz-vs-536>
- INTAGRI (Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura). 2017. Fijación de potasio en el suelo. Serie suelos Núm. 31. Artículos técnicos de INTAGRI. México.
- Sosa Romero, M. (2020). Evaluación de la lombricomposta sobre el desarrollo de plántula de la papaya Carica papaya L. var. maradol. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]. Centro de Investigaciones Biológicas. <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/1629/SORMMR05T.pdf>
- Tito, M. (2022). Influencia del vermicompostaje en la recuperación de lodos residuales de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Santa Clara - Lima 202 [Tesis de grado, Universidad Continental]. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11365/2/IV_FIN_107_TE_Tito_Sanchez_2022.pdf
- Triviño, M., & Valencia, C. (2023). Eficiencia de abonos orgánicos (humus y bocashi) en cultivo de *Solanum lycopersicum* (tomate) y *Capsicum annuum* (pimentón), como alternativa de seguridad alimentaria en huertas urbana (Doctoral dissertation, Uniautónoma del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales y Desarrollo Sostenible. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria). <https://repositorio.uniautonoma.edu.co/handle/123456789/771>
- Zaremanesh, H., B. Nasiri, and A. Amiri. 2017. The effect of vermicompost biological fertilizer on corn yield. *J. Mater. Environ. Sci.* 8: 154-159.

