



LA SOCIEDAD MEXICANA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE, A.C. SOMAS



Otorga el presente

RECONOCIMIENTO A:

**Alejandro Hernández-Tapia, Langen Corlay-Chee, Dante
Alejandro López Carmona, Ismael García-García y Jesús
Emmanuel Méndez-Montes**

Por la presentación de la **PONENCIA**

***Evaluación de biol supermagro, bajo diferentes dosis y fuentes
de estiércol, en dos cultivos anuales***

En el marco del XIII Congreso Nacional de Agricultura Sostenible,
llevado a cabo del 27 al 29 de noviembre de 2025 en la Ciudad de
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México

Erica Muñiz Reyes
Presidenta de SOMAS

“Sostenibilidad para la tierra, bienestar para el mundo”





Contribuciones del XVIII Simposio Internacional y XIII Congreso Nacional de Agricultura Sostenible 2025

Dra. Teresa Alfaro Reyna
Dr. Diego Flores Sánchez
Dra. Erica Muñiz Reyes
Dr. Josué Delgado Balbuena
Dr. Carlos Aguirre Gutiérrez
M.C. Francisco Fabián Calvillo Aguilar

**Contribuciones del XVIII Simposio
Internacional y XIII Congreso Nacional de
Agricultura Sostenible
2025**

Dra. Teresa Alfaro Reyna
Dr. Diego Flores Sánchez
Dra. Erica Muñiz Reyes
Dr. Josué Delgado Balbuena
Dr. Carlos Aguirre Gutiérrez
M.C. Francisco Fabián Calvillo Aguilar



Contribuciones del XVIII Simposio Internacional y XIII Congreso Nacional de Agricultura Sostenible 2025. Año 1, Vol. 10, diciembre 2025, es una publicación editada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Av. Progreso No. 5, Colonia Barrio de Santa Catarina, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04010; <https://somas.org.mx/memorias/>. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo con, **ISBN 978-607-37-1831-8**, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.



Conservación del crustáceo nativo de agua dulce de valor comercial <i>Macrobrachium acanthurus</i> en el estado de Veracruz, México.....	542
Huertos familiares agroecológicos para contribuir en la seguridad alimentaria en la comunidad de Tuxpan, Guerrero	543
Efecto del fertilizante y densidad de plantas en la floración del maíz y frijol bajo el sistema milpa.....	546
BIOINSUMOS Y AGROQUÍMICOS.....	550
Aceites esenciales de cuatro especies vegetales como agentes antifúngicos contra <i>leucoagaricus gongylophorus</i> in vitro.....	552
Evaluación de la aplicación de vermicomposta sobre el rendimiento de amaranto (<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.)	562
Potencial de bio-insumo a base de <i>Curcuma longa</i> (cúrcuma)	569
Potencial de bioinsumo a base de semilla de <i>Annona muricata</i> (guanábana).....	576
Residualidad del imidacloprid en limón persa (<i>Citrus x latifolia</i> tanaka ex q. Jiménez) y su efecto sobre los insectos polinizadores asociados a la floración.....	583
Fijación biológica de nitrógeno en <i>mucuna deeringiana</i> (Bort) Merr. Y <i>canavalia ensiformis</i> (L.) DC.....	592
Producción de plántulas de chile jalapeño con enmiendas orgánicas	598
Evaluación de cubiertas plásticas para el control de maleza en naranja dulce en el sur de Yucatán	606
Efecto del extracto de higuerilla (<i>Ricinus communis</i>) sobre mosca blanca en cultivo de melón.....	611
Eficiencia de cubiertas plásticas para el manejo de malezas en plantaciones productivas de naranja dulce	618
Efecto de bioestimulantes sobre el rendimiento de pimiento morrón bajo casa sombra	622
Potencial larvicida del aceite esencial de <i>parthenium hysterophorus</i> (asterales: asteracea) contra <i>aedes aegypti</i> (diptera: culicidae).....	629
Efecto de biofertilizantes locales en la morfología y rendimiento del frijol caupí (<i>vigna unguiculata</i>) en Chiapas	634
Fertilización y respuesta del maíz en fechas de siembras tardías forzadas por sequías prolongadas.....	641
Actividad insecticida de <i>Brugmansia arborea</i> (L.) Steud., en <i>Spodoptera frugiperda</i> j. E. Smith (lepidoptera: noctuidae)	651
Uso del agua de vidrio en naranja con manejo agroecológico en veracruz y puebla	660
Evaluación de biol supermagro, bajo diferentes dosis y fuentes de estiércol, en chicharo y cebolla.....	667
Emergencia, crecimiento y vigor de <i>Proboscidea lousianica</i> , una especie potencial para el control de plagas.....	677
Control microbiológico de la broca del CAFÉ <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari) con el hongo <i>Beauveria bassiana</i> (Balsamo) Vuillemin.....	680
Efecto de la aplicación de extractos vegetales y de <i>Proboscidea lousianica</i> sobre el rendimiento de <i>Cucurbita pepo</i> L.....	682



- Gómez-Cruz, M. Á., et al. 2025a. Impacto del silicio en la calidad y rendimiento de cítricos en Veracruz. *Agroecología y Desarrollo Rural*, 12(1), 15–27.
- Gómez-Cruz, M. Á., et al. 2025b. Adopción de prácticas agroecológicas en la citricultura veracruzana. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 31(1), 75–89.
- Jara, H. 2017. La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles. Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (CINDE).
- Ortiz-Martínez, L. E., et al. 2023. Efectos del silicio en el manejo agroecológico de la naranja valencia. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 40(1), 112–124.
- SADER. 2021. Manual de producción de naranja valencia con prácticas agroecológicas. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

EVALUACIÓN DE BIOL SUPERMAGRO, BAJO DIFERENTES DOSIS Y FUENTES DE ESTIÉRCOL, EN CHICHARO Y CEBOLLA

Alejandro Hernández-Tapia¹, Langen Corlay-Chee², Dante Alejandro López Carmona¹, Ismael García-García¹, Jesús Emmanuel Méndez-Montes¹

¹Departamento de Agroecología, ²Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo

ahernadezt@chapingo.mx

RESUMEN

La aplicación de bioles como abonos foliares, ha tenido un auge en los últimos años en nuestro país, no se tiene información de su composición, forma de aplicación y efecto en la producción. Por lo que se planteó evaluar el efecto de la aspersión foliar de biol supermagro, en dos dosis (10, y 16 l/ha) y con dos diferentes estiércoles (cerdo y vaca) en una asociación de cebolla y chícharo, para identificar si su empleo promueve un mejor rendimiento. Se trabajó en las instalaciones de la Universidad Autónoma Chapingo. Se realizaron siete aplicaciones cada 15 días, se empleó un aspersor eléctrico manual, con un volumen de aspersión de 200 l/ha. Los resultados obtenidos mostraron diferencia significativa en algunas de las variables de crecimiento, pero no en las del rendimiento que eran las del principal interés. Además, no indican un efecto homogéneo en las variables de respuesta, ya que el resultado puede ser contrario o nulo al aumentar o disminuir la dosis de aplicación o la fuente de estiércol. En general se encontró que la aplicación de biol supermagro estimula el crecimiento y mejora la apariencia de las plantas, pero no tiene influencia en el rendimiento.

Palabras clave: crecimiento, cebolla, chícharo.

INTRODUCCIÓN

La palabra fertilizante se usa de una manera coloquial para denominar a los productos industriales que contienen los tres principales nutrientes que utilizan



las plantas para su desarrollo (N,P,K) y define a los fertilizantes orgánicos o abonos como aquellos que son derivados de la descomposición de restos vegetales y/o animales, pueden ser frescos o con algún tratamiento previo a su aplicación. Los abonos pueden ser de dos tipos: líquidos y sólidos. Lo anterior puede determinar el método de aplicación, los primeros suelen ser aplicados de manera foliar, mientras que los abonos sólidos se colocan en el suelo (Guzmán, 2018). La fertilización foliar es una práctica efectiva para la corrección de deficiencias nutricionales en plantas que se encuentran bajo condiciones de estrés o en suelos con baja disponibilidad de nutrientes (Murillo et al., 2013).

Biol es un abono líquido que se obtiene a partir de la descomposición y transformación química de materia orgánica (estiércol o material vegetal) en un ambiente anaeróbico. Es un producto estable biológicamente y con una baja carga de patógenos. Además, tiene un buen desarrollo de fermentos nitrosos y nítricos (CIAD, 2024). Los bioles se pueden clasificar en biol simple o complementado con minerales.

El cultivo biointensivo de alimentos es un tipo de agricultura a pequeña escala, desarrollado con el fin de obtener los alimentos necesarios para una dieta completa. Este método se caracteriza por el uso de camas biointensivas, ya que con ellas se busca aumentar la productividad y el desarrollo adecuado de las plantas (Jeavons, 2002). Por su parte Altieri y Nicholls (2000) mencionan que en la asociación de cultivos (diversificación vegetal), se deben tener en cuenta las relaciones que pueden generar los cultivos de interés, ya que en algunos casos puede haber secreciones alelopáticas que no permiten un desarrollo adecuado de una o varias especies.

Los fertilizantes foliares se aplican en general como disoluciones acuosas que contienen compuestos minerales como ingredientes activos. El agua es un medio esencial para diluir abonos y distribuirlos de manera uniforme en las plantas. Una dilución y aplicación incorrectas pueden reducir la eficacia del producto y también ser perjudiciales para el medio ambiente y la planta (Fernández et al., 2015). El uso de abonos foliares de fabricación casera es una práctica que se utiliza en la producción agroecológica de alimentos, se considera amigable con el ambiente. Sin embargo, es deseable verificar que estos abonos cumplan la función para la cual son aplicados, aportar nutrientes que sean susceptibles de ser absorbidos por las hojas, de lo contrario, el productor podría incurrir en una práctica que favorecería bajos rendimientos. Como consecuencia de una nutrición inadecuada del cultivo desperdiciando, los recursos invertidos en la preparación y aplicación de estos (Orozco y Calvo, 2019). Bajo este contexto, esta investigación se enfocó en los efectos del biol supermagro en una asociación de cebolla (*Allium cepa*) y chícharo (*Pisium sativum*) ya que actualmente la información de la dosis de aplicación y sus efectos es muy escasa. Los datos existentes respecto a la dosis a utilizar son confusos, puesto que muchos autores solo hablan en porcentajes, no mencionan la cantidad de agua utilizada por



hectárea. Por lo anterior, se planteó evaluar el efecto de la aspersión foliar de biol supermagro, en dos dosis y dos diferentes fuentes de estiércol en una asociación de cebolla y chícharo, a fin de para determinar si su empleo promueve un mejor rendimiento. Las variables evaluadas para cebolla fueron: altura, ancho del bulbo y peso. En el chícharo: altura, diámetro del tallo, vainas por planta, numero de semillas buenas y malas, peso de 100 granos y peso total de granos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció en las instalaciones del Centro de Capacitación en Tecnologías Agroecológicas, modulo “Jurásico” del Departamento de Agroecología de la Universidad Autónoma Chapingo, a una altitud de 2250 msnm. El área cuenta con clima templado C(w0)(w), el más seco de los subhúmedos, con un cociente de P/T menor a 32.2, con lluvias de verano y sequía en invierno (lluvia invernal menor de 5). La precipitación anual es de 620.4 mm y la del mes más seco es de 6.4 mm, y la temperatura mínima es de 12.5 °C. El suelo que predomina es Vertisol sálico. Se trabajó bajo condiciones de invierno, con un arreglo de bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, contando con un testigo. Los factores por evaluar fueron: fuente de estiércol empleado para la elaboración del Biol Supermagro (B. F.) (F1) vaca y cerdo y dosis aplicada (F2). 0, 10 y 16 l/ha, teniendo un total de seis tratamientos como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Factores y niveles evaluados en esta investigación.

Tratamiento	Fuente de estiércol		Dosis l/ha
	Cerdo	Vaca	
1	Si	-	0
2	Si	-	10
3	Si	-	16
4	-	Si	0
5	-	Si	10
6	-	Si	16

Fuente: Elaboración propia

La primera aplicación de Biol Supermagro se realizó el 28 de noviembre de 2023 mediante aspersión foliar, posteriormente se aplicó cada 15 días. Todas las aplicaciones se realizaron por la mañana, para favorecer su absorción y disminuir la pérdida por evaporación. En total se hicieron siete aplicaciones, la última el 20 de febrero de 2024. El contenido nutrimental de ambos bioles se muestra en el Cuadro 2. Se emplearon semillas comerciales de chícharo (*Pisum sativa* L.), con 5 días a la germinación y 85 a 90 días para la floración. Para el caso de la cebolla se utilizaron bulbos, adquiridos en el municipio de Tepalcingo – Morelos, los cuales tienen 120 días de ciclo productivo.

Cuadro 2. Contenido nutrimental de los B.S. usados en esta investigación.

Nutriente



Tipo de Supermagro (B;S;)	Biol N(mg/l)	P (%)	B (mg/l)	Mg (%)	Na (%)	Mn (mg/l)	K (%)	Mo (mg/l)
B.S. Vaca	740	4,23	858.8	0.182	0.095	563.89	0.38	174.88
B.S. Cerdo	815	1.25	533.8	0.195	0.082	527.01	0.41	91.875

Fuente: Puentes (2023).

La siembra se realizó el 12 de noviembre de 2023. En cada cama se hizo un arreglo entre plantas de 15 cm, con dos hileras de cebollas en las orillas y tres hileras de chícharo en la parte del centro. Cada cama contó con una estructura de microtúnel para evitar daños por heladas, para lo cual se emplearon arcos de manguera - barrilla y cubierta de agribon, misma que retiró 70 días posteriores a la emergencia del chícharo, Para la aplicación de los insumos tanto de la fertilización como del control de pulgones se utilizó un aspersor eléctrico manual con una boquilla XR TEE JET 8002, tomando como referencia la recomendación más común para aspersiones, 200 l/ha, se calibró con ese volumen de aspersión para todas las dosis evaluadas.

La cosecha se realizó en dos fases, 116 y 128 días después de la siembra. Primero fue la cebolla, se arrancó cuando 50% de plantas presentaron doblamiento del falso tallo (6 de marzo de 2024) se engavillaron dos días para promover el curado del bulbo. La segunda cosecha se hizo para el chícharo, arrancando las vainas, para secarlas bajo sombra (18 de marzo de 2024).

Los datos obtenidos se analizaron con el programa Statgraphics Centurion. Primero se sometieron pulgones a una prueba de homogeneidad de varianza con un test de Levene ($p>0.05$). Posteriormente, se realizó un análisis de varianza de dos vías y una prueba de Tukey ($p>0.05$) para identificar los grupos homogéneos. Las gráficas se elaboraron en GraphPad Prism 8.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cebolla

Los valores de probabilidad (p) obtenidos con el análisis de las variables trabajadas en el cultivo de cebolla, en relación con el origen del estiércol, dosis aplicada y la interacción de ambos factores se pueden ver en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Valores de p del análisis de varianza para siete variables de respuesta estimados a partir de los factores (dosis, estiércol y la interacción de ambos) en el cultivo de cebolla.

Factor	Núm. Hojas		Diámetro tallo (mm)		Bulbo de la cebolla		
	t1	t2	t1	t2	Peso (gr)	Diámetro mm	Altura mm
Tipo de estiércol (A)	***		0.4406	*	0.406	0.398	0.1736

Dosis (B)	0.6478	**	*	*	0.917	0.8459	0.8769
AB	0.5011	0.0587	0.1615	0.6018	0.840	0.903	0.7727

*Valores estadísticamente significativos. * p<0.05, ** p<0.005, ***p<0.0005. **Fuente:** Elaboración propia

Se observó que la dosis de 16 l/ha de ambos B.S., ocasionaron una ligera reducción en el diámetro del tallo, quince días después de la siembra (*Figura 1a*). Sin embargo, ninguna de las dosis fue diferente con respecto al testigo, pero sí entre ellas (*Figura 1a*). Un efecto similar se observó a los 15 días antes de la cosecha, cuando la mayor dosis de ambos B.S., 16 l/ha, ocasionó una disminución del diámetro del tallo en las plantas de cebolla, por lo que fue diferente del testigo y de la dosis de 10 l/ha, mientras que esta dosis y el testigo fueron similares (*Figura 1b*). Estos resultados difieren a lo encontrado por Pomboza *et al.* (2016), quienes reportaron un aumento en el diámetro del cogollo comercial en la lechuga con una concentración al 6% aplicado cada 15 días.

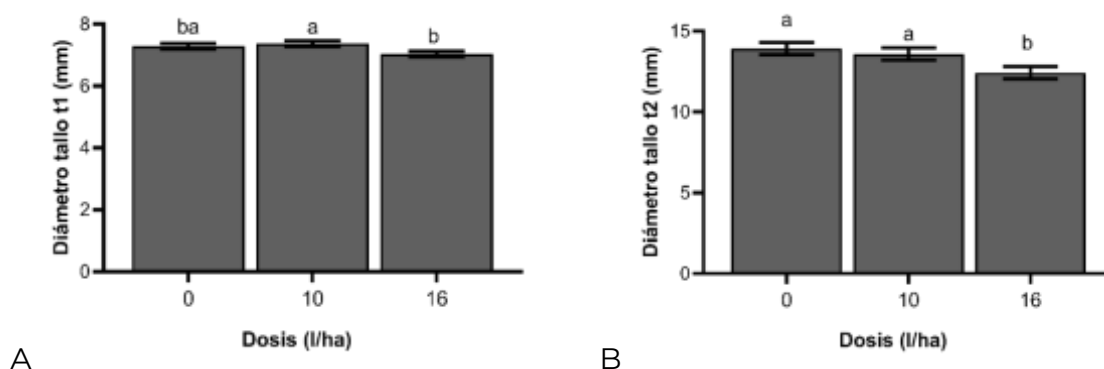


Figura 1. Diámetro de tallo de cebolla a los 15 días de la emergencia (t1) A y (t2) B con aplicación de diferentes dosis de B.S. y fuente de estiércol. Se muestra la media con barras de error estándar (n = 5) y un ANOVA LS (p≤0.05).

Con respecto al número de hojas, en el primer conteo se observó una disminución conforme aumentaba la dosis de B.S. aplicado. Así, el testigo fue el que presentó mayor número de hojas, difiriendo de ambas dosis (*Figura 2a*). Estos resultados son diferentes a los encontrados por Gil *et al.* (2022), quienes reportaron una mayor altura en el cultivo de alfalfa en aquellos tratamientos donde se usó una concentración mayor al 25 %, pero sin ninguna diferencia significativa entre ellos. En el segundo conteo 15 días antes de la cosecha, la fuente de estiércol (vaca o cerdo) fue el factor que más influyó, siendo significativamente diferente el de vaca, con el que se obtuvo mayor número de hojas con respecto a la de cerdo (*Figura 2b*).

En esta investigación no se encontraron diferencias para las variables que evalúan la producción como se puede observar en el Cuadro 3, sin embargo, Coaguila *et al.* (2019) reportaron diferencia estadística significativa en el diámetro



del bulbo y rendimiento de cebolla en aquellos tratamientos donde la fuente de biol fue diferente.

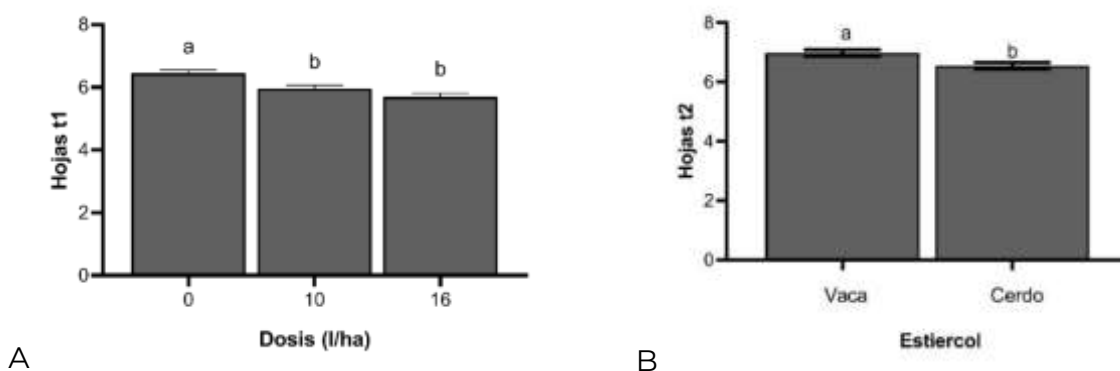


Figura 2. Número de hojas de cebolla a los 15 días de la emergencia (t1) A y 15 días antes de la cosecha (t2) B, con aplicación de diferentes dosis de B.S. y fuente de estiércol. Se muestra la media con barras de error estándar (n = 5) y un ANOVA LSD ($p \leq 0.05$).

Chícharo

En el Cuadro 4 se pueden observar los valores de probabilidad (p) obtenidos con el análisis de las variables trabajadas en el cultivo de chícharo, en relación con el origen del estiércol, dosis aplicada y la interacción de ambos factores.

Cuadro 4. Valores de p del análisis de varianza para nueve variables de respuesta estimados a partir de los factores (dosis, estiércol y la interacción de ambos) en el cultivo de chícharo.

Factor	Altura planta (cm)		Diámetro tallo (mm)		Vainas por planta	Núm. semillas		Peso (gr)	
	t1	t2	t1	t2		Buenas	Malas	100 granos	Total
Fuente de estiércol (A)	*	0.517	0.1661	0.128	0.124	0.215	0.305	0.9142	0.5275
Dosis (B)	0.627	0.143	0.5443	*	0.165	0.252	0.386	0.8012	0.7902
AB	0.356	*	0.8996	0.498	*	*	*	0.6148	0.6657

*Valores estadísticamente significativos. * $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia

La altura de la planta de chícharo a los 15 días de la emergencia fue menor cuando se aplicó B.S. elaborado con estiércol de vaca, a diferencia de cuando se aplicó el B.S. de cerdo que reportó mayor altura (Figura 3a).

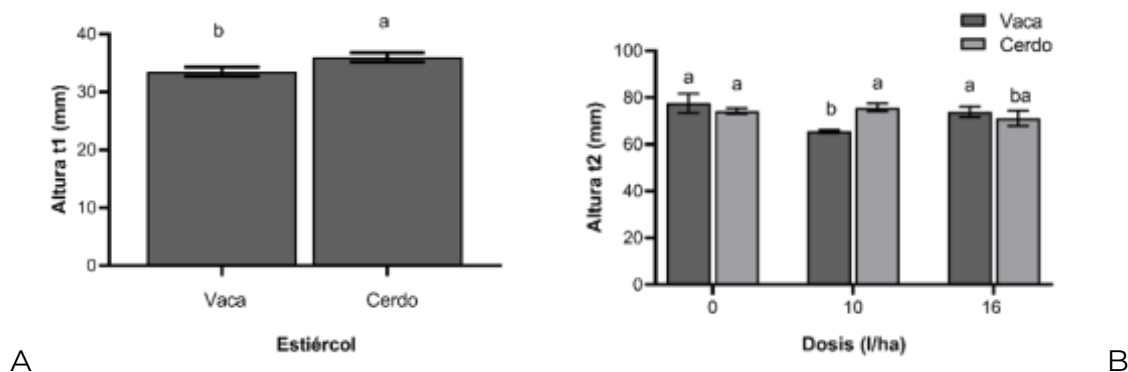


Figura 3. Altura a los 15 días de la emergencia (t1 A) y 15 días antes de la cosecha (t2 B) de chícharo con aplicación de diferentes dosis de B.S. y fuente de estiércol. Se muestra la media con barras de error estándar (n = 5) y un ANOVA LSD ($p \leq 0.05$).

Para la altura 15 días antes de la cosecha, la dosis de 10 l/ha del B.S. elaborado con estiércol de vaca, tuvo una altura inferior con respecto al de cerdo, mientras que no hubo diferencia significativa con los demás tratamientos (Figura 3b). También se observó, en esa fecha, que el diámetro del tallo de las plantas donde se aplicó B.S. en dosis de 10 l/ha con cualquier tipo de estiércol fue menor en comparación a los otros dos tratamientos (Figura 4). Lo anterior difiere a lo encontrado por Oviedo *et al.* (2025), puesto que no encontraron diferencias significativas en el diámetro del tallo en maíz, pero sí observaron diferencias en la altura de la planta, en donde el tratamiento con biol alcanzó el promedio más alto de altura.

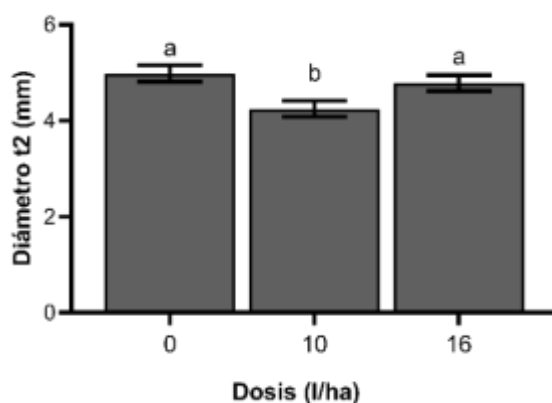


Figura 4. Diámetro de tallo 15 días antes de la cosecha (t2) de chícharo con aplicación de diferentes dosis de B.S. y fuente de estiércol. Se muestra la media con barras de error estándar (n = 5) y un ANOVA LSD ($p \leq 0.05$).

Para las vainas por planta, se observó que al aplicar 16 l/ha de B.S. con estiércol de vaca, fue menor respecto a cuando se aplicó la dosis de 10 l/ha, aunque en general fue similar al resto de tratamientos (Figura 5) por lo que se difiere con Montoya *et al.* (2019) quienes reportaron, mayor número de cápsulas, por planta de ajonjolí, en los tratamientos en que se aplicó algún tipo de biol en comparación con el testigo.

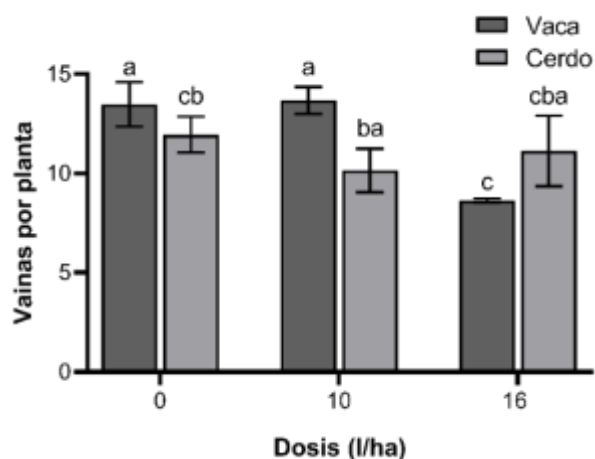
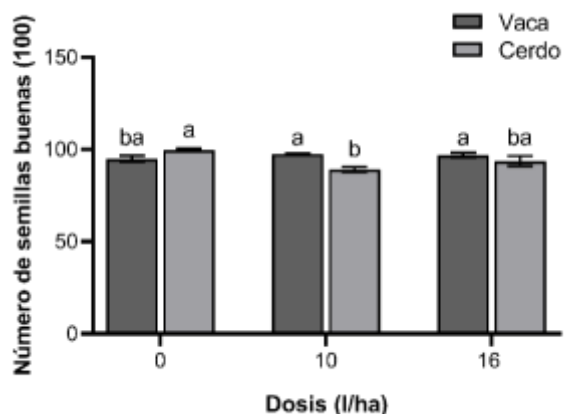


Figura 5. Vainas por planta de chícharo con aplicación de diferentes dosis de B.S. y fuente de estiércol. Se muestra la media con barras de error estándar (n = 5) y un ANOVA LSD ($p \leq 0.05$).

El número de semillas buenas por cada 100 semillas, cuando se aplicó B.S. con estiércol de vaca, fue mayor en cualquiera de las dosis con respecto al testigo, siendo la de 10 l/ha la que obtuvo diferencias con respecto al B. S. de cerdo (Figura 6).

Figura 6. Número de semillas buenas de cada 100 semillas de chícharo con aplicación de diferentes dosis de B.S. y fuente de estiércol. Se muestra la media con barras de error estándar (n = 5) y un ANOVA LSD ($p \leq 0.05$).



Lo aquí reportado coincide con Alcalán *et al.* (2024) que realizaron su investigación en un ambiente completamente controlado donde evaluaron la germinación in vitro en cuatro especies de hortalizas, se obtuvieron reducciones en los diferentes parámetros medidos y en algunos no hubo efecto. Por su parte Mexicano *et al.* (2025) encontraron que la combinación de biol con otros abonos en el fruto de jitomate favorece algunas variables de respuesta. Por lo tanto, se debe considerar la aplicación de diferentes tipos de abonos, puesto que la fertilización foliar es una estrategia complementaria a la nutrición de las plantas, y la eficacia de absorción de los nutrientes depende de factores ambientales; así como de los principios físicos químicos y biológicos de la hoja (Lozada, s/f).

CONCLUSIONES

En esta investigación se evaluó la aplicación de B.S. en diferentes dosis y origen de estiércol, aplicados al follaje de una asociación de chícharo y cebolla, pero no se encontró un efecto consistente en las variables de respuesta, ya que en estas el efecto puede ser contrario o nulo al aumentar o disminuir la dosis de aplicación foliar, que no generó un impacto en el producto final, pero si en su apariencia. Por lo que se debe evaluar un programa integral de manejo en la nutrición de las plantas, empleando diferentes tipos de abonos.

LITERATURA CITADA

- Alcalán, L., Lastiri, M., & Álvarez, D. (2024). Efecto de biofertilizantes líquidos, obtenidos a partir de halófitas, en la germinación y emergencia de cuatro especies de hortalizas (*Daucus carota* L., *Lactuca sativa* L., *Raphanus sativus* L. y *Cucumis sativus* L.). *Biotecnia*, 25(3), 197–207. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v25i3.2127>
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2000). *Teoría y práctica para una agricultura sustentable* (1a ed.). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 250 pp



- CIAD. (2024). *Biol—Un abono orgánico para potenciar tus cultivos*. Faros Agroecologicos. <https://farosagroecologicos.ciad.mx/biol-un-abono-organico-para-potenciar-tus-cultivos/>
- Coaguila, P., Bardales, R., & Zeballos, O. (2019). Digestatos procedentes de la obtención de biogás a partir de purines vacunos en la producción de cebolla en zonas áridas. *Scientia Agropecuaria*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.01.13>
- Fernández, V., Sotiropoulos, T., & Brown, P. H. (2015). *Fertilización Foliar: Principios Científicos y Prácticas de Campo*. https://www.researchgate.net/publication/283908842_Fertilizacion_Foliar_Principios_Cientificos_y_Practicas_de_Campo
- Gil, L. A., Leiva, F. A., Cabos, J. D., Jara, E. L., Bardales, C. B., & León, C. A. L. (2022). Influencia de las concentraciones del “biol” en el crecimiento y desarrollo de *Medicago sativa* (Fabaceae) “alfalfa”. *Arnaldoa*, 29(1), 149–162. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.291.29109>
- Guzmán, J. (2018). Fertilizantes químicos y biofertilizantes en México. Reporte de investigación. Dirección de propuestas estratégicas. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Cámara de Diputados LXIII Legislatura. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/911180/Dx_S290-Fertilizantes_2023.pdf
- Jeavons, J. (2002). *Cultivo biointensivo de alimentos: Más alimentos en menos espacio* (6a ed.). Ecology Action. https://www.academia.edu/40475865/John_Jeavons_Cultivo_biointensivo_de_alimentos_M%C3%AAs_alimentos_en_menos_espacio
- Lozada, L. (s/f). *Fundamentos de fertilización foliar y movilidad de los nutrientes en la planta* [Post]. <https://es.scribd.com/document/770906927/Sesion-1-Nutricion-Mineral>
- Mexicano, L., Medina, T., Arroyo, G., Marín, A., Montalvo, E., & Castro, T. (2025). Aplicación de insumos orgánicos: Su efecto en variables de calidad del fruto de jitomate. *Abanico Agroforestal*, 7: 1–9.
- Montoya, J., Héctor, E., Torres, A., & Fosado, O. (2019). Crecimiento y rendimiento del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) bajo la acción de dos bioles. *La Técnica*, 22, 1–10.
- Murillo, R. G., Piedra, G., & León, R. G. (2013). Absorción de nutrientes a través de la hoja. *Uniciencia*, 27(1), 232–244.
- Orozco, M., & Calvo, J. (2019). Consideraciones técnicas para la preparación de abonos foliares de fabricación casera. *Pensamiento Actual*, 19(33), Article 33. <https://doi.org/10.15517/pa.v19i33.39636>