



Agroeconomía de enmiendas orgánicas combinadas con fertilización mineral en el cultivo de col (*Brassica oleracea* var. *capitata*), en la provincia de El Oro, Ecuador.

Agroeconomics of organic amendments combined with mineral fertilization in the cultivation of cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*), in the province of Guayas, Ecuador.

César Antonio Peña Haro¹ , Pablo Israel Vargas Guillén¹ , Colón Eusebio Cruz Romero¹ 

Ángel Santiago Carrasco Schuldt¹ , Kymbely Viviana Zari Gualán¹ 

RESUMEN

El presente estudio evaluó el efecto de enmiendas orgánicas (gallinaza y cuyaza), aplicadas individualmente y en combinación con fertilización convencional, sobre el desempeño agronómico y la rentabilidad del cultivo de col (*Brassica oleracea* var. *capitata*), con el objetivo de optimizar su manejo nutricional. Se compararon cuatro tratamientos: T1 (gallinaza + fertilización convencional), T2 (solo gallinaza, 173,38 kg/ha), T3 (cuyaza + fertilización convencional) y T4 (solo cuyaza, 173,39 kg/ha). El experimento se desarrolló bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar con cinco repeticiones por tratamiento. Las variables evaluadas fueron altura de planta, diámetro y peso del repollo, y rendimiento, analizadas mediante ANOVA y prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$). Los resultados revelaron diferencias significativas únicamente en el diámetro del repollo, donde los tratamientos combinados (T1: 10,92 cm y T3: 10,98 cm) superaron estadísticamente a los tratamientos exclusivamente orgánicos (T2 y T4). El análisis económico indicó que ninguno de los tratamientos alcanzó niveles de rentabilidad aceptables, siendo T1 el de mejor desempeño económico (B/C = 0,03), aunque insuficiente para considerarse viable. Estos resultados destacan la necesidad de optimizar las dosis y explorar estrategias nutricionales más costo efectivas para mejorar la sostenibilidad del sistema productivo.

Palabras clave: *Brassica oleracea* var. *Capitata*, enmiendas orgánicas, fertilización mineral, agroeconomía, análisis costo-beneficio

ABSTRACT

The present study evaluated the effect of organic amendments (poultry manure and manure), applied individually and in combination with conventional fertilization, on the agronomic performance and profitability of cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) to optimize its nutritional management. Four treatments were compared: T1 (poultry manure + conventional fertilization), T2 (only poultry manure, 173.38 kg/ha), T3 (cuyaza + conventional fertilization) and T4 (only cuyaza, 173.39 kg/ha). The experiment was conducted under a Randomized Complete Block Design with five replications per treatment. The variables evaluated were plant height, cabbage diameter and weight, and yield, analyzed by ANOVA and Tukey's test ($\alpha = 0.05$). The results revealed significant differences only in cabbage diameter, where the combined treatments (T1: 10.92 cm and T3: 10.98 cm) were statistically superior to the exclusively organic treatments (T2 and T4). The economic analysis indicated that none of the treatments reached acceptable profitability levels, with T1 being the best economic performer (B/C = 0.03), although insufficient to be considered viable. These results highlight the need to optimize doses and explore more cost-effective nutritional strategies to improve the sustainability of the production system.

Key words: *Brassica oleracea* var. *Capitata*, organic amendments, mineral fertilization, agroeconomics, cost-benefit analysis.

¹Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador

*Autor de correspondencia. E-mail: coordinacion.cudrjbo.uae@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

El consumo de hortalizas desempeña un papel fundamental en la salud humana por su alto contenido de vitaminas, minerales, fibra y compuestos bioactivos esenciales (Ryan et al., 2025). Esta creciente conciencia sobre sus beneficios nutricionales ha impulsado la expansión del mercado hortícola, planteando a su vez importantes desafíos en el manejo agronómico, especialmente por el uso intensivo de insumos químicos. En este contexto, la producción orgánica de hortalizas ha cobrado relevancia en Ecuador, en respuesta a la demanda de alimentos frescos libres de residuos, destacando cultivos como la col (*Brassica oleracea var. capitata*) por su consumo generalizado y valor económico (Gavilanez et al., 2023). Esta situación plantea la necesidad de implementar estrategias de manejo sostenible que garanticen la calidad del producto, la salud del consumidor y la conservación del agroecosistema.

La intensificación agrícola, sustentada en el uso masivo de fertilizantes sintéticos y pesticidas, ha generado serias preocupaciones debido a sus impactos negativos sobre el ambiente, tales como la degradación del suelo, la contaminación de cuerpos de agua y la pérdida de biodiversidad (Reyes-Palomino et al., 2022; Saldivar et al., 2025). Aunque estos insumos pueden aumentar la productividad en el corto plazo, su uso prolongado conlleva consecuencias ecológicas significativas, como la erosión, la disminución de la materia orgánica y el deterioro de la estructura del suelo (Cuadras-Berrelleza et al., 2021). A ello se suma que la agricultura convencional es una de las principales fuentes de contaminación, no solo por el uso intensivo de agroquímicos, sino también por los residuos y emisiones generados durante la producción y transporte de dichos insumos (Macines, 2024).

La agricultura, además de su dimensión productiva, posee un fuerte carácter generacional, en el que el conocimiento se transmite como parte integral de la cultura del agricultor. Esta idiosincrasia agrícola está profundamente arraigada en prácticas empíricas, heredadas de generaciones anteriores, que en las últimas décadas han estado dominadas por el uso de agroquímicos. Esta visión tradicional ha relegado el

desarrollo y aplicación de alternativas sostenibles, limitando la transición hacia sistemas más ecológicos. Ante este panorama, resulta imprescindible adoptar prácticas agrícolas sostenibles que reduzcan la dependencia de insumos externos y promuevan una gestión más eficiente del agroecosistema. La agricultura ecológica, según Vargas et al. (2019), se orienta a optimizar los procesos biológicos del suelo mediante el uso de abonos orgánicos y el manejo integrado de plagas, minimizando el impacto ambiental. En este marco, las enmiendas orgánicas como la gallinaza y la cuyaza representan una alternativa viable para mejorar la fertilidad del suelo y la productividad de los cultivos (Gastesi et al., 2024; Frutos et al., 2016).

Diversos estudios han demostrado que la integración de enmiendas orgánicas con la fertilización convencional puede cubrir adecuadamente las necesidades nutricionales del cultivo, al tiempo que mejora la estructura del suelo, su capacidad de retención de agua y su resistencia a la erosión (García et al., 2021; Hirzel y Salazar, 2011; Álvarez y Rimski, 2016). En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de la gallinaza y la cuyaza, aplicadas solas o en combinación con fertilización convencional, sobre el rendimiento y la calidad de la col (*Brassica oleracea var. capitata*), contribuyendo al desarrollo de sistemas de producción más sostenibles y económicamente viables.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El experimento se llevó a cabo en el sector Pueblo Viejo, cantón Chilla, provincia de El Oro, Ecuador, localizado en las coordenadas geográficas UTM WGS84 17S: X = 658159,74 mE; Y = 9615640,50 mS. Esta zona se encuentra a una altitud de 2.150 m s. n. m., con una temperatura media anual de 18 °C y una precipitación promedio de 750 mm/año, condiciones edafoclimáticas consideradas favorables para el cultivo de col (*Brassica oleracea var. capitata*).

Enfoque del estudio

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de enmiendas orgánicas,

utilizadas como complemento a la fertilización mineral, sobre el rendimiento del cultivo de col (*Brassica oleracea*). En este contexto, se formuló la siguiente pregunta de investigación ¿La incorporación de enmiendas orgánicas, en combinación con la fertilización convencional, influye significativamente en la productividad del cultivo de col? La hipótesis planteada sostiene que la aplicación de al menos una enmienda orgánica mejora la producción del cultivo, incluso sin la necesidad de fertilización convencional.

Diseño experimental

Se empleó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) con arreglo factorial 2×2, en el que se consideraron dos factores principales: factor A determinado por el tipo de enmienda orgánica (gallinaza y cuyaza) y el factor B determinado por la aplicación o no de fertilización convencional.

Se evaluaron cuatro tratamientos combinados, según combinación de enmiendas orgánicas y fertilización convencional (**Tabla 1**).

Cálculo de dosis de fertilización

El diseño de fertilización se fundamentó en un análisis edafológico integral y se emplearon las siguientes fórmulas para el cálculo de dosis:

Fórmula 1: Masa del suelo (kg/ha)

$$\text{Masa del suelo} = 10\,000 \text{ m}^2 \times \text{profundidad radical (m)} \times \text{densidad aparente (g/cm}^3 \times 1\,000)$$

Fórmula 2: Aporte de nutrientes del suelo (kg/ha)

$$\text{Aporte} = [\text{contenido de nutrientes (mg/kg)} \times \text{masa del suelo}] \div 1\,000$$

Fórmula 3: Déficit corregido por eficiencia (%)

$$\text{Dosis} = (\text{Requerimiento del cultivo (kg/ha)} - \text{Aporte del suelo (kg/ha)}) \div \text{Eficiencia (\%)}$$

Determinación de dosis de enmiendas orgánicas

Las dosis de gallinaza y cuyaza se determinaron con base en recomendaciones técnicas para cultivos de Brassicas, adaptadas a partir de estudios en suelos andinos (Hirzel et al., 2023), como se muestra en la **Tabla 2**.

Se seleccionó el nivel medio (4,49 t/ha para cuyaza y 4,48 t/ha para gallinaza) por equilibrar el aporte nutricional y el riesgo de fitotoxicidad.

El cálculo de dosis para unidad experimental fue

determinada a través de la fórmula $\text{Dosis (kg/ha)} = \text{tn recomendadas} \times 1000$.

Variables evaluadas

Las variables agronómicas se evaluaron en 10 plantas por unidad experimental, seleccionadas al azar dentro del área útil. Las variables incluyeron métricas de crecimiento (altura, peso, diámetro), así como parámetros de rendimiento.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura de planta (cm)

El análisis de varianza no evidenció diferencias significativas ($p > 0.05$) ni para la interacción enmienda × fertilización, ni para los factores principales por separado (enmiendas orgánicas o fertilización convencional). El coeficiente de variación (CV = 7,94%) reflejó una adecuada homogeneidad de los datos. Las alturas promedio registradas oscilaron entre 32,20 cm (T4) y 33,31 cm (T2), sin mostrar una respuesta sensible a los tratamientos aplicados (**Tabla 3**).

En cuanto a la altura de planta, se observó que la aplicación de diferentes enmiendas orgánicas no generó diferencias significativas entre tratamientos, ya que tanto la gallinaza como la cuyaza alcanzaron promedios similares de 33,30 cm y 32,62 cm, respectivamente (**Tabla 4**). De igual manera, el uso de fertilización convencional tampoco mostró un efecto estadísticamente significativo sobre esta variable, registrándose alturas promedio de 33,17 cm en las plantas con fertilización y 32,75 cm en aquellas sin fertilización (**Tabla 5**). Estos resultados indican que, bajo las condiciones del experimento, ni el tipo de enmienda orgánica ni la fertilización convencional influyeron de manera significativa en el crecimiento en altura de las plantas.

Peso del repollo (g)

Se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el peso del repollo atribuibles únicamente al efecto de la fertilización convencional. Ni las enmiendas orgánicas ni la interacción entre factores presentaron efectos significativos. El test de Tukey indicó que los tratamientos fertilizados (T1 y T3) produjeron repollos significativamente más pesados (796,50

g en promedio), mientras que los tratamientos sin fertilización alcanzaron solo 425,30 g, reflejando un incremento del 87,3% (CV = 13,20%) (Tabla 6).

Respecto al peso del repollo, los resultados indican que las enmiendas orgánicas no generaron diferencias significativas entre tratamientos, ya que tanto la gallinaza como la cuyaza registraron pesos promedio similares de 669,48 g y 608,59 g, respectivamente (Tabla 7). En contraste, la Tabla 8 muestra que la fertilización convencional sí mostró un efecto significativo en esta variable, evidenciándose un mayor peso promedio en los repollos con fertilización (794,19 g) en comparación con aquellos sin fertilización (483,88 g), lo que sugiere que la aplicación de fertilizantes convencionales tuvo un impacto positivo en el desarrollo del peso del cultivo.

Diámetro del repollo (cm)

Se detectó un efecto significativo ($p < 0.05$) de la interacción entre enmiendas orgánicas y fertilización convencional en el diámetro del repollo respaldado por un bajo coeficiente de variación (CV = 3,22%). Los tratamientos fertilizados (T1 y T3) presentaron los mayores diámetros (10,92 cm y 10,98 cm, respectivamente), superando en promedio en 21,6% a los tratamientos sin fertilización (9,66 cm y 9,02 cm) (Tabla 9).

En cuanto al diámetro del repollo, se observó que las enmiendas orgánicas no generaron diferencias significativas, ya que tanto la aplicación de gallinaza como de cuyaza resultaron en diámetros promedio similares de 10,29 cm y 10,00 cm (Tabla 10), respectivamente. Sin embargo, la fertilización convencional sí influyó significativamente en esta variable, obteniéndose un mayor diámetro promedio en los repollos con fertilización (10,95 cm) en comparación con aquellos sin fertilización (9,34 cm) (Tabla 11), lo cual evidencia el efecto positivo de los fertilizantes convencionales en el crecimiento del cultivo.

Rendimiento (kg/ha)

El rendimiento mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) solo por efecto de la fertilización convencional (CV = 13,28%). Los tratamientos fertilizados (T1 y

T3) alcanzaron promedios de 2655,02 kg/ha, frente a 1417,68 kg/ha en los tratamientos sin fertilización, lo que representa un incremento del 87,3% (Tabla 12).

Respecto al rendimiento del cultivo, se encontró que las enmiendas orgánicas no ocasionaron diferencias significativas, ya que tanto la gallinaza como la cuyaza generaron rendimientos promedio estadísticamente similares, con 2231,61 kg y 2028,64 kg respectivamente (Tabla 13). En contraste, la fertilización convencional mostró un efecto significativo en esta variable, evidenciando un mayor rendimiento en las plantas que recibieron fertilización (10,95 kg) frente a aquellas sin fertilización (9,34 kg), lo que confirma la influencia positiva de esta práctica en la productividad del cultivo (Tabla 14).

Análisis beneficio/costo

La evaluación económica (Tabla 15) mostró que solo el tratamiento T1 (Gallinaza + Fertilización Convencional) fue marginalmente rentable, con una relación beneficio/costo de 0,03, generando un beneficio neto de 7 USD. El resto de tratamientos resultaron no rentables ($B/C < 1$), con pérdidas que oscilaron entre -2 y -91 USD. El costo de producción se incrementó en un 30,9% en T1, debido al uso de fertilización convencional.

Según estos restos resultados obtenidos en el trabajo experimental se puede establecer que al evaluar el crecimiento del cultivo de col en respuesta a los tratamientos aplicados, mediante la variable altura de planta, se observó un desarrollo uniforme en todos los tratamientos: 33,30 cm (T1), 33,31 cm (T2), 33,04 cm (T3) y 32,20 cm (T4) a los 40 días después de la siembra (Tabla 3). Estos valores indican que la altura de la planta no fue una variable sensible a las enmiendas orgánicas utilizadas. Este hallazgo coincide con estudios previos, como el de Reyes et al. (2016), quienes reportaron que, si bien la aplicación de Jacinto de agua en col verde puede estimular algunas variables agronómicas, como la altura de planta, los efectos pueden variar dependiendo de las condiciones agroecológicas y la naturaleza del insumo aplicado.

Por otro lado, al analizar el efecto de los tratamientos en la productividad del cultivo, considerando indicadores como el diámetro y peso del repollo, así

como el rendimiento total, se identificaron diferencias significativas. Específicamente, los tratamientos T1 (Gallinaza + Fertilización Convencional) y T3 (Cuyaza + Fertilización Convencional) alcanzaron diámetros de repollo de 10,92 cm y 10,98 cm, respectivamente (Tabla 9). Estos resultados sugieren un efecto sinérgico entre las enmiendas orgánicas y la fertilización convencional, lo cual concuerda con lo planteado por Abreu et al. (2018), quienes señalaron que la aplicación conjunta de humus y fertilizante químico mejora significativamente los indicadores de crecimiento y desarrollo en hortalizas. En este contexto, la gallinaza demostró mayor eficiencia agronómica, respaldando lo reportado por Montenegro et al. (2017) sobre su impacto positivo en la productividad de diversos cultivos. No obstante, pese a su eficacia técnica, su rentabilidad económica fue limitada, como lo indica la baja relación beneficio-coste obtenida (0,03), lo que sugiere la necesidad de revisar su viabilidad como insumo agrícola principal. Referente a la determinación de la alternativa más rentable mediante el análisis económico se determinó que el tratamiento T1 (Gallinaza + Fertilización Convencional) presentó la mejor relación beneficio-coste, con un valor de 0,03. A pesar de ser la opción más eficiente entre las evaluadas, esta rentabilidad resulta marginal, considerando un costo total de USD 213,48 y un retorno económico de apenas USD 0,03 por cada dólar invertido. Esta baja rentabilidad es coherente con lo reportado por Delgado (2017) y puede explicarse por tres factores: (1) los elevados costos de la fertilización convencional, que representan el 58 % del costo total; (2) la necesidad de múltiples aplicaciones de enmiendas orgánicas para mantener su efecto nutricional (Durango et al., 2017); y (3) los incrementos de rendimiento relativamente bajos (22 % respecto al testigo), que no lograron compensar los mayores costos de producción. Estos resultados cuestionan la sostenibilidad económica del sistema evaluado y subrayan la importancia de optimizar las dosis aplicadas, evaluar el uso de fuentes orgánicas de menor costo como compost o considerar mercados diferenciados que valoren los atributos de calidad de productos orgánicos, a fin de mejorar la viabilidad

financiera y ambiental de estos sistemas productivos.

IV. CONCLUSIONES

El presente estudio evidenció que la aplicación combinada de enmiendas orgánicas (gallinaza y cuyaza) con fertilización convencional (T1 y T3) promovió una mejora significativa ($p < 0.05$) en el diámetro del repollo (valores entre 10,92 y 10,98 cm) en el cultivar Corazón de Buey, cultivado en las condiciones edafoclimáticas de Pueblo Viejo (El Oro). No obstante, dicha combinación no generó efectos estadísticamente significativos sobre otras variables agronómicas como la altura de planta, el peso del repollo ni el rendimiento total, lo que sugiere una respuesta fisiológica selectiva del cultivo frente a los tratamientos aplicados.

Desde un enfoque económico, el tratamiento T1 (gallinaza + NPK) presentó la mejor relación beneficio-coste (0,03 USD/USD), aunque esta fue marginal. La baja rentabilidad se atribuyó principalmente al elevado costo de los insumos (213,48 USD/ha), al limitado retorno neto (7 USD/ha) y a la necesidad de múltiples aplicaciones para mantener la eficiencia nutricional. Estos resultados resaltan la importancia de mejorar la eficiencia técnica y económica del sistema, lo que requiere: (1) ajustar las dosis mediante el uso de curvas de respuesta; (2) evaluar enmiendas orgánicas de menor costo y fácil acceso; y (3) explorar mercados diferenciados que valoricen productos provenientes de sistemas semi-orgánicos, especialmente en regiones con suelos de características similares (MO: 2,8 %, pH: 6,2).

En conjunto, estos hallazgos proporcionan evidencia relevante para el diseño de estrategias de fertilización equilibrada en cultivos de brassicas, orientadas a mejorar el desempeño productivo sin comprometer la viabilidad económica del sistema agrícola.

Fuentes de Financiamiento: Autofinanciamiento.

Contribución de los autores: KZ, realizó el levantamiento de información; CP, contribuyó con el diseño del experimento; CC, desarrolló y valoró el análisis estadístico, PV, Argumentó y solventó el marco referencial y AC, ajustó la información al documento.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, E., Araujo, E., Rodríguez, S., Valdivia, A., Fuentes, L. y Pérez, Y. (2018). Efecto de la aplicación combinada de fertilizante químico y humus de lombriz en *Capsicum annum*. *Revista Centro Agrícola*, 45(1), 52-61.
- Álvarez, C. y Rimski, H. (2016). Manejo de la fertilidad de los suelos en planteos orgánicos. Buenos Aires, Argentina: Editorial Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.
- Cuadras-Berrelleza, A. A., Peinado-Guevara, V. M., Peinado-Guevara, H. J., López-López, J. de J., Herrera-Barrientos, J., Cuadras-Berrelleza, A. A., Peinado-Guevara, V. M., Peinado-Guevara, H. J., López-López, J. de J., & Herrera-Barrientos, J. (2021). Agricultura intensiva y calidad de suelos: retos para el desarrollo sustentable en Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(8), 1401–1414. <https://doi.org/10.29312/REMEXCA.V12I8.2704>
- Delgado, M. (2017). Aplicación de enmiendas orgánicas para la recuperación de propiedades físicas del suelo asociadas a la erosión hídrica. *Lámpsakos*, 17, 77-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.1907>
- Durango, W., Mite F., Carrillo, L., Cargua, J., Lahuathe, B., Rivadeneira, B. y Morerira, V. (2017). Evaluación de enmiendas orgánicas sobre la respiración microbiana del suelo y variables agronómicas en banano. *Journal of Science and Research*, 2(8), 28-32.
- Frutos, V., Pérez, M. y Risco, D. (2016). Efecto de diferentes mulches orgánicos sobre el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) en Ecuador. *Revista Idesia*, 34(6), 61-66.
- García Cabrera, J. M., Castro Piguave, C. A., Moreno Mera, G. M., García Cabrera, J. M., Castro Piguave, C. A., & Moreno Mera, G. M. (2021). Estudio de la fertilización química y orgánica y su efecto en el cultivo de Maíz (*Zea mays.*), en una comuna. *Alfa Revista de Investigación En Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 5(14), 145–152. <https://doi.org/10.33996/REVISTAALFA.V5I14.105>
- Gastesi, J. A., Mora, F. C., Villalva, J. G., & Litardo, R. M. (2024). Manejo integrado de cultivos y desarrollo sostenible. *Magazine de Las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 9(1), 22–35. <https://doi.org/10.33262/RMC.V9I1.3049>
- Gavilanez, A. A. L., Gavilanez, N. W. L., Murillo, R. A. L., & Punina, B. A. C. (2023). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de col (*Brassica oleracea* var. *capitata*) con la aplicación de dos abonos orgánicos en el cantón Pangua, Ecuador. *FAVE Sección Ciencias Agrarias*, 22, e0015–e0015. <https://doi.org/10.14409/FA.2023.22.E0015>
- Hirzel, J. y Salazar, F. (2011). Uso de enmiendas orgánicas como fuente de fertilización en cultivos. *Técnicas de conservación de suelos, agua y vegetación en territorios degradados. Serie Actas INIA*, 5(3), 1-2.
- Macines-Romero, R.N. (2024). Importancia de la agricultura frente al cambio climático: departamento de la Libertad - Perú. *Investigación Valdizana*, 18(4), e2289. <https://doi.org/10.33554/riv.18.4.2289>
- Montenegro, S., Gomez, S. y Barrera S. (2017). Efecto de la gallinaza sobre *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp. y hongos micorrízicos arbusculares en un cultivo de cebolla (*Allium fistulosum*). *Entramado*, 13(2), 250-257.
- Reyes, J., Luna, R., Reyes, M., Suárez, G., Ulloa C., Rivero, M., Cabrera, D., Alvarado, F. y González, J. (2016). Abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento y desarrollo de la col (*Brassica oleracea* L.). *Revista de Ciencias Biológicas y de la salud, Biotecnia*, XVIII (3), 28-36.
- Reyes-Palomino, S. E., Cano Ccoa, D. M., Reyes-Palomino, S. E., & Cano Ccoa, D. M. (2022). Efectos de la agricultura intensiva y el cambio climático sobre la biodiversidad. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(1), 53–64. <https://doi.org/10.18271/RIA.2022.328>

- Ryan, M., Baird, D. L., & Hendrie, G. A. (2025). Fruit, vegetables and discretionary food intake in Australian adults: Past trends and predicted progress towards population preventive health targets for 2030. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 49(2), 100223. <https://doi.org/10.1016/J.ANZJPH.2025.100223>
- Saldivar Villarroel, J., Cruz Martinez, R. V., Saldivar Villarroel, J., & Cruz Martinez, R. V. (2025). Contaminación Agrícola por producto Fitosanitario en los cultivos en Cañete, Perú. *Alfa Revista de Investigación En Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 9(25), 294–309. <https://doi.org/10.33996/REVISTAALFA.V9I25.348>
- Vargas, P; Vargas, M; Moya, J. 2019. Efecto de los abonos orgánicos aplicados al suelo y follaje, sobre la fisiología del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea*). *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. Número Abril.