

Fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de *Capsicum baccatum* (Ají escabeche—amarillo)

Sources and levels of organic fertilizers in the yield of *Capsicum baccatum* (Pickled chili pepper-yellow)

AYDI MILY RIVA AGÜERO RETIS¹, JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO²

¹: Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Agronomía, Tingo María, Perú . ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3468-0457>. Email: aydi.rivaaguero@unas.edu.pe

²: Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Agronomía, Tingo María, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-6290>. Email: jose.zavala@unas.edu.pe

RECIBIDO: 19/01/2026 ACEPTADO: 02/02/2026 PUBLICADO: 19/03/2026

Como citar este artículo / How to cite this article:

Riva Agüero Retis, A. M., & Zavala Solórzano, J. W. (2026). Fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de *Capsicum baccatum* (ají escabeche – amarillo). *Scientia Agronomica*, 1(1), 34–42. <https://doi.org/10.69507/scientiaagronomica.5.1.1.422>

RESUMEN

El estudio planteó como objetivo evaluar el efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de *Capsicum baccatum* (Ají escabeche) en un fundo privado del caserío de Inti, que políticamente pertenece al caserío de Inti, distrito Mariano Damaso Beraun, región Huánuco. Se seleccionó un suelo degradado en donde se estableció una parcela experimental cuya distribución fue bajo un diseño en bloques completo al azar con nueve tratamientos más un testigo adicional, los factores utilizados fueron las fuentes de abonos orgánicos (a1: Estiércol de cuy, a2: Estiércol de vacuno, a3: Estiércol de gallina) y los niveles en t/ha utilizados (b1: 20, b2: 40, b3: 60). En los resultados, de manera independiente el uso del a3 y b3 favorecieron en obtener mayor cantidad de frutos/planta, longitud y diámetro de frutos; hubo interacciones del uso de estiércol de gallina en todas las dosis sobre el número de frutos/planta y el peso de los frutos. Mayor cantidad de frutos de calidad primera se observó al utilizar a3, b2 y b3 de manera independiente, mientras que la combinación a3b3 (T9) favoreció en tener más frutos con calidad extra y calidad segunda. Los tratamientos registraron mejores valores de rendimiento y calidad de frutos respecto al testigo, siendo no rentables todos los tratamientos estudiados. Se concluye que, utilizar 60 t/ha del estiércol de gallina en un suelo degradado favorece de manera significativa en el rendimiento de *C. baccatum*, pero carece de rentabilidad agronómica, aunque es una acción relevante de recuperación de suelos.

Palabras clave: abonamiento, calidad de fruto, estiércoles, rentabilidad, suelo degradado.

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effect of sources and levels of organic fertilizers on the yield of *Capsicum baccatum* (locally known as "ají escabeche") on a privately-owned farm in the hamlet of Inti, which is politically part of the hamlet of Inti, Mariano Damaso Beraun district, Huánuco region. A degraded soil selected for the establishment of an experimental plot, and its distribution followed a complete randomized block design with nine treatments and an additional control. The factors used were the sources of organic fertilizers (a1: Guinea pig manure, a2: Cow manure, a3: Chicken manure) and the levels in t/ha used (b1: 20, b2: 40, b3: 60). In the results, independently, the use of a3 and b3 favored obtaining a greater quantity of fruits per plant, fruit length, and fruit diameter. There were interactions between the use of chicken manure at all doses regarding the number of fruits per plant and the weight of the fruits. A higher quantity of first-quality fruits observed when using a3, b2, and b3 independently, while the combination of a3b3 (T9) favored having more extra-quality and second-quality fruits. The treatments recorded better values of yield and fruit quality compared to the control, but all the treatments studied were not profitable. In conclusion, using 60 t/ha of chicken manure on degraded soil significantly enhances the yield of *C. baccatum*, but it lacks agronomic profitability, although it is a relevant action for soil recovery.

Keywords: fertilizing, fruit quality, manures, profitability, degraded soil

I. INTRODUCCIÓN

El *Capsicum baccatum* var. *pendulum* (Ají escabeche) es un vegetal de gran importancia económica en el Perú. Se comercializa fresco o seco, y también se utiliza como fuente de colorantes naturales para pinturas y cosméticos (Gutiérrez-Rosati & Vega, 2016). La capsaicina y otros compuestos fitoquímicos presentes en este ají son beneficiosos para la salud (Guzmán & Paredes, 1998). Esta especie es originaria del Perú y se ha utilizado desde tiempos ancestrales, aproximadamente desde el año 8,500 AC (Basurto, 2011).

En la provincia de Leoncio Prado, los suelos degradados afectan considerablemente la superficie disponible para la agricultura, pero se están implementando medidas para restaurar su fertilidad mientras se obtiene alguna producción para cubrir los costos. A nivel global, la agricultura orgánica ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, con millones de productores involucrados en este sector (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2020).

La agricultura orgánica se centra en producir alimentos de alta calidad nutricional y libres de contaminantes dañinos para la salud (Ramos y Terry, 2014). Los abonos orgánicos desempeñan un papel crucial en este sistema, mejorando las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, aportando nutrientes y promoviendo la presencia de organismos beneficiosos como bacterias y hongos (Arango, 2017). Diversos reportes sobre el uso de abonos orgánicos lo reportan Ramos et al. (2011), al utilizarlo en el cultivo de *Capsicum baccatum*, Ramos (2019), dosificó Mallki en *C. baccatum*, en el caso de bioestimulantes (Campos, 2019; Gallegos, 2020; Nolasco, 2020), factores agronómicos como la densidad de siembra en *Capsicum baccatum* var. *pendulum* (Trujillo, 2021) y *Capsicum frutescens* (Paredes, 2017), asimismo de estudios adaptativos en condiciones de Tingo María llevados por Córdova (1987) durante la época de invierno y Salazar (1993) en la época seca.

Este estudio se enfoca en el uso de tres fuentes y niveles de abonos orgánicos para evaluar el rendimiento del ají escabeche en suelos degradados. Se enmarca en un plan de cultivo orgánico y busca responder a la pregunta sobre la influencia de estas variables en el rendimiento del ají escabeche-amarillo en Tingo María. Se confirmó la hipótesis de que al menos una fuente y nivel de abono orgánico afectaría el rendimiento del cultivo. El objetivo principal fue evaluar el efecto de las fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento del ají escabeche.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ejecución

La parcela experimental se ubicó en el Fundo Tedy, en el caserío de Inti, distrito Mariano Damaso Beraun, Las Palmas, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco, en las coordenadas 383226 m E y 8971584 m N, a una altitud de 720 m.s.n.m. Se observaron signos de degradación del suelo por las especies vegetales indicadoras (Ruiz et al., 2014), con presencia notable de *Pteridium aquilinum* (macorilla), algunas plantas de *Erythroxylum coca* (coca) y plantas de *Ananas comosus* (piña) en estado de abandono. En la ciudad de Tingo María, la temperatura media aumentó a 25,25 °C durante la década de 2007 a 2016, con un incremento de la T° media de 0,93 °C. La precipitación media en la década (1977 – 1986) fue de 309,21 mm y la mínima fue de 250,82 mm (1957 – 1966), con una diferencia de precipitación de 98,39 mm entre ambas (Manrique, 2018).

Metodología

Para establecer los tratamientos en estudio, se consideró como variables a las siguientes:

Tabla 1

Tratamientos en estudio.

Nº	Clave	Descripciones de los tratamientos		
		Fuentes de abonos orgánicos	Niveles (t/ha)	Niveles (kg/u.e.)
T ₁	a ₁ b ₁	Estiércol de cuy	20	20
T ₂	a ₁ b ₂	Estiércol de cuy	40	40
T ₃	a ₁ b ₃	Estiércol de cuy	60	60
T ₄	a ₂ b ₁	Estiércol de vacuno	20	20
T ₅	a ₂ b ₂	Estiércol de vacuno	40	40
T ₆	a ₂ b ₃	Estiércol de vacuno	60	60
T ₇	a ₃ b ₁	Estiércol de gallina	20	20
T ₈	a ₃ b ₂	Estiércol de gallina	40	40
T ₉	a ₃ b ₃	Estiércol de gallina	60	60
T ₁₀	c ₁	Testigo	Sin aplicación	

Nota. u.e.: corresponde a la unidad experimental

Se utilizó un diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) con un arreglo factorial que incluía 10 tratamientos, distribuidos en cuatro bloques. Se realizó un análisis de varianza y la prueba de Duncan para las variables. Cada tratamiento consistió en 20 plantas, de las cuales se evaluaron seis ubicadas en el centro para evitar el efecto de borde.

Desarrollo del experimento

Antes de la siembra, se realizó un muestreo del suelo utilizando el método del zig-zag hasta una profundidad de 0,30 m, obteniendo submuestras que se mezclaron para formar una muestra homogénea de aproximadamente 1,0 kg. Los estiércoles se almacenaron para uniformizar su contenido de humedad y se obtuvo una muestra representativa para el análisis proximal (materia orgánica, cenizas,

humedad y materia seca). Las semillas se sembraron en bandejas germinadoras de 72 celdas, se utilizaron 14 bandejas, dando un total de 1 008 plantas. Previo a la siembra y se colocaron tres semillas por celda. Luego del raleo, se dejó una planta por celda y las plantas permanecieron en las bandejas durante 40 días. Antes del trasplante, se aplicaron los abonos orgánicos de acuerdo con los niveles propuestos, utilizando 20 kg para el nivel de 20 t/ha, 40 kg para el segundo nivel y 60 kg para el tercer nivel, mezclándolos con el suelo y cubriéndolos con rastrojos para una fertilización lenta antes que se instale el respectivo cultivo (Tabla 2).

Tabla 2

Peso de fuentes de abono orgánicos

Trat./ Rep.	Kg/u.e.				Total (t/ha)	Fuentes	Total (kg/u.e.)
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄			
T ₁	20	20	20	20	20	Estiércol de cuy	20
T ₂	40	40	40	40	40		40
T ₃	60	60	60	60	60		60
T ₄	20	20	20	20	20	Estiércol de vacuno	20
T ₅	40	40	40	40	40		40
T ₆	60	60	60	60	60		60
T ₇	20	20	20	20	20	Estiércol de gallina	20
T ₈	40	40	40	40	40		40
T ₉	60	60	60	60	60		60

Nota. u.e.: unidad experimental

Los plantines, con seis a ocho hojas verdaderas y una longitud de 10 a 15 cm, fueron trasplantados manualmente 40 días después de la siembra en bandejas germinadoras, con una distancia de 100 cm entre surcos y 50 cm entre plantas. Se instalaron 800 plantas en 40 unidades experimentales, con 20 plantas por unidad experimental. Se realizaron deshierbes manuales en periodos de 15, 25 y cada 30 días después del trasplante, principalmente para controlar *Eleusine indica* (pata de gallo) y *Cyperus sp.* (coquillo). Se llevaron a cabo 10 riegos durante todo el experimento. Respecto al ataque de enfermedades se presentaron marchitez o pudrición de raíces ocasionada por *Phytophthora capsici* y podredumbre gris que se genera por *Botrytis spp.* en frutos. La cosecha comenzó a los 125 días y se realizó seis cosechas con una frecuencia de 10 días. Después de cada cosecha, se mezcló, los ajies de las seis plantas de cada u.e. y se extrajo 10 frutos al azar y se evaluó el diámetro (mm) y la longitud (cm) utilizando vernier digital y regla, respectivamente.

Tabla 3

Descripción de la calidad de frutos de *C. baccatum*

Calidad	Características
Extra	Dimensión superior a 13,5 cm y libres de daños.
Primera	Dimensión entre superior a 12,0 cm hasta 13,5 cm.
Segunda	Dimensión superior a 8,7 cm hasta los 12,0 cm.
Tercera	Menores dimensiones con variaciones de color o con daños.

Nota. Tomado de Informe técnico sobre la clasificación de calidad de frutos de *Capsicum baccatum*, por A. A. Gallegos (2020), Unidad Técnica de Producción. Agraria.

Asimismo, se tomó el peso de los 10 frutos que se evaluó diámetro y longitud. Además, en el caso de la

calidad de frutos (Tabla 3), se utilizó las siguientes categorías de clasificación (Gallegos, 2020).

Relación beneficio/costo o análisis rentabilidad

Se realizó el análisis por el método comparativo de ingresos y costos de producción. La relación beneficio y costo (B/C) se determinó en cada tratamiento. Los costos de producción se determinaron en base a las áreas abarcadas por u.e., obedeciendo a la diferencia en la cantidad de materia orgánica y tierra usada, así como el tipo de materia orgánica cuyos precios son muy variables. La interpretación del resultado estuvo basada en lo expresado por Gallegos (2020), en el caso de que el valor de la relación B/C resulta ser superior a la unidad (1), la actividad llevada a cabo resulta ser rentable.

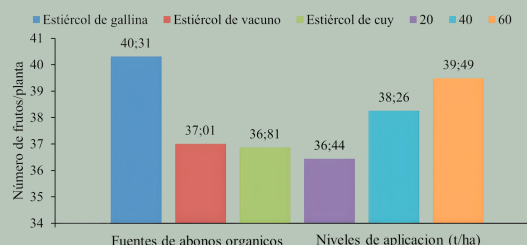
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número total de frutos/planta en *C. baccatum*

El uso de estiércol de gallina como fuente de abono orgánico favoreció la cantidad de frutos por planta en mayor medida que otras fuentes de materia orgánica (Figura 1). Sin embargo, los resultados fueron inferiores a los obtenidos por Trujillo (2021), donde el tratamiento testigo con una densidad de 20,833 plantas/ha produjo 41.75 frutos por planta, y en densidades de siembra más bajas, como 13,888 plantas/ha, el valor promedio aumentó a 55.25 frutos/planta. En este estudio, las dosis más altas de abonos orgánicos (60 t/ha) favorecieron significativamente la producción total de frutos, superando a las dosis menores. Estos resultados son mayores que lo encontrado por Salazar (1993) en un estudio realizado en Tingo María, en donde el ají amarillo registró en promedio solo 12 frutos/planta, a pesar de la aplicación de fertilización química en dosis de 120-60-60 kg/ha de N, P y K, y condiciones de suelo más favorables, con un pH de 5.2 en comparación con el 4.65 de pH registrado al inicio de este experimento.

Figura 1

Número total de frutos/planta por efecto de las fuentes de abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*.

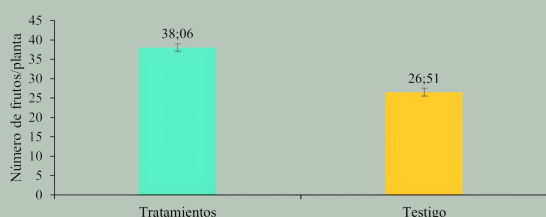


La aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica, junto con sus respectivas dosificaciones, tiene un impacto significativo en la producción de frutos en comparación con el cultivo de *C. baccatum* en suelos

degradados sin fertilización (Figura 2). Los promedios resultantes son considerablemente más altos que los obtenidos por Salazar (1993), donde se aplicó fertilización inorgánica a las plantas y se obtuvieron en promedio solo 12 frutos/planta. Además, en un estudio de Córdova (1987) en la misma zona, las plantas perecieron debido a ataques de hongos en una temporada de elevada precipitación y no logró obtener ninguna producción de frutos, lo que sugiere que la fertilización y las condiciones climáticas son factores cruciales que influyen en la producción de este cultivo.

Figura 2

Número total de frutos/planta respecto al testigo vs el resto de los tratamientos en *C. baccatum*.

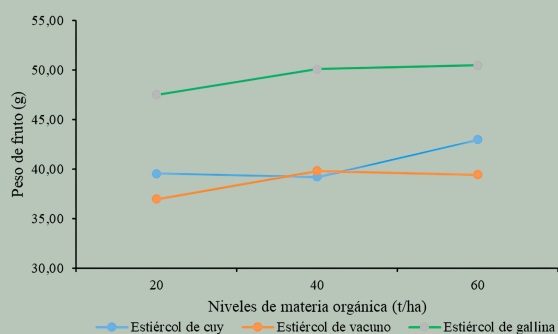


Peso de un fruto de *C. baccatum*

Las combinaciones derivadas del estiércol de gallina mostraron el mejor efecto en el peso de los frutos de *C. baccatum* (Figura 3), superando los resultados reportados por Salazar (1993), que registró una media de 31.94 g y Campos (2019), al emplear bioestimulantes. Solo logró cosechar un grupo de frutos que pesaban 30.8 g al utilizar el Aminofol, mientras que los otros bioestimulantes tuvieron promedios aún más bajos. Trujillo (2021) señala que la densidad de plantación también influye en el peso de los frutos, con pesos mayores registrados a una densidad más baja (15,151 plantas/ha), obteniendo una media de 53.84 g. Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente experimento son inferiores, posiblemente debido a la elevada precipitación. El estudio de Campos (2019) también indica que el uso de bioestimulantes no fue tan efectivo como la adecuada fertilización edáfica para favorecer el cultivo de ají.

Figura 3

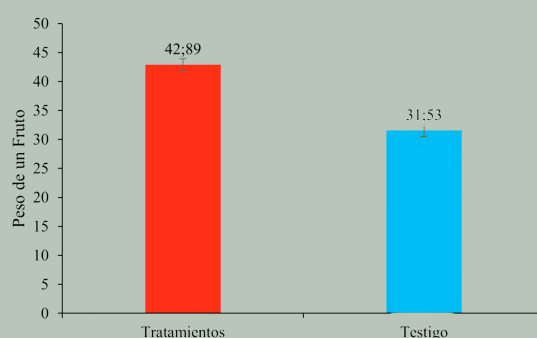
Interacción de los factores en estudio respecto al peso de un fruto en *C. baccatum*.



La aplicación de los tratamientos en *C. baccatum* resultó en un incremento significativo en el peso del fruto en comparación con el grupo de control (Figura 4). Estos resultados son similares con los informados por Salazar (1993), destacando la importancia del clima para asegurar la cosecha. Además, para obtener frutos con pesos adecuados, es crucial cumplir con los requerimientos nutricionales, especialmente de potasio y nitrógeno (Casaca, 2005). Estos elementos no fueron adecuadamente suministrados por el suelo que no recibió tratamiento, ya que se determinó que los niveles eran bajos para estos elementos.

Figura 4

Peso de un fruto del testigo vs el resto de los tratamientos de *C. baccatum*.

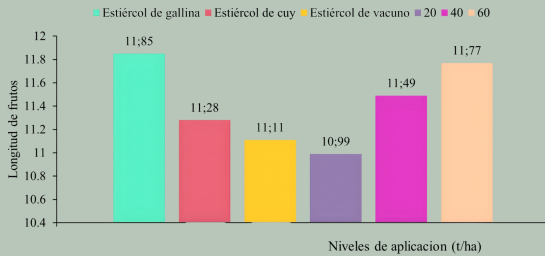


Longitud de frutos en *C. baccatum*

El uso de estiércol de gallina en un suelo degradado, seguido de la siembra de *C. baccatum*, resulta en frutos con mayor longitud, superando al estiércol de cuy y de vacuno (Figura 5), resultados donde se encuentra mejores efectos del uso del estiércol de cuy sobre el uso de estiércol de vacuno lo reporta Cieza (2022), en la longitud de las plantas de *Glycine max*, siendo superado la producción en el caso de aplicar fertilizante NPK (40-50-40); estos efectos pueden estar atribuidos a los niveles de N, P₂O₅, Ca, K, Na, Cu, Fe, Zn y Mn que son superiores en el estiércol de cuy, mientras que en el caso del estiércol de vacuno superó en propiedades como el pH, M.O. y el Mg, En el caso de los niveles de abonos aplicados, se tiene que, al utilizar una dosis de 60 t/ha en un suelo degradado, se obtienen frutos de *C. baccatum* con mayores longitudes, muy por encima de menores dosis utilizadas, resultados que no superan al valor registrado por Trujillo (2021), donde obtuvo como promedio hasta 12,02 cm debido a que la fertilización estuvo basada en base a lo inorgánico que superan destacadamente a la fertilización orgánica como lo ejecutado en la presente investigación, a esto se suman las condiciones climáticas debido a que el antecedente indicado se llevó a cabo en la provincia de Cañete donde hay épocas carentes de lluvia por la cual se instalan sistemas de riego, mientras que experiencias del cultivo en Tingo María lo registró Córdova (1987), donde al establecer este cultivo en un periodo de 7 meses registró una

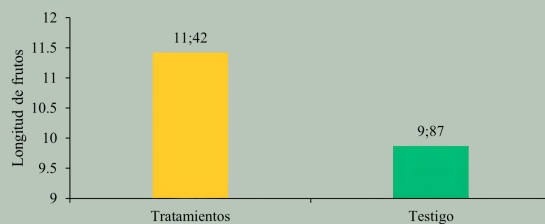
precipitación acumulada de 2 449,8 mm siendo perjudicado las plantas y no registrando la producción de frutos.

Figura 5
 Longitud de frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos y de los niveles en *C. baccatum*.



Al plantar *C. baccatum* en un suelo degradado sin aplicación de abonos orgánicos se obtienen frutos con menores longitudes en comparación a la aplicación de los tratamientos conformados por las combinaciones de los niveles de cada factor estudiado que registraron mayor promedio de la longitud de sus frutos (Figura 6), asimismo, Salazar (1993), obtuvo mejores longitudes en condiciones de Tingo María al utilizar fertilización inorgánica, en donde se aplicó nitrógeno a los 15 días de sembrado (60 kg/ha) y la misma dosis repitió a los 30 días de la siembra obteniendo un valor de 13 cm, este reporte fue favorecido también por la temporada de baja precipitación, muy por el contrario el utilizar la misma variedad de cultivo y establecer en temporada de lluvias, Córdova (1987), no logró obtener resultados sobre esta variable por la presencia de la proliferación de hongos que ocasionaron la muerte total de las plantas establecidas, siendo un aspecto primordial la época de establecimiento para garantizar el cultivo.

Figura 6
 Longitud de frutos en la interacción del testigo vs el resto de los tratamientos en *C. baccatum*.

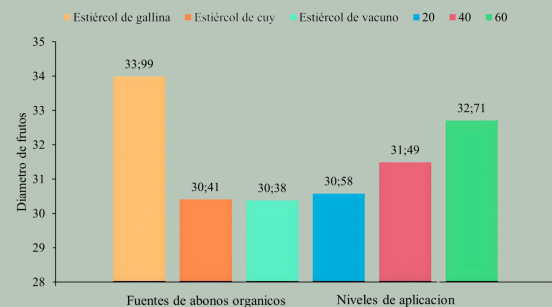


Diámetro de frutos en *C. baccatum*

La aplicación de estiércol de gallina en un suelo degradado donde se cultivó *C. baccatum* resultó favorable en la dimensión diametral de los frutos, en comparación con el uso de estiércol de cuy y estiércol de vacuno. Aunque valores ligeramente superiores lo registra Trujillo (2021), quien reportó resultados promedio desde 30.6 mm con una densidad de siembra de 20,833 plantas/ha hasta 35.1 mm con 13,888

plantas/ha, esto indica que diversos factores influyen en la obtención de frutos de mayores dimensiones. No solo el aspecto nutricional es determinante, sino también la densidad de siembra, la ubicación geográfica, la tecnología de manejo y el clima. En particular, el factor climático puede afectar negativamente al cultivo en caso de excesivas lluvias, como lo registraron Córdova (1987) y Salazar (1993), donde las plantas sufrieron ataques de enfermedades y problemas fisiológicos, resultando en una baja o nula producción de frutos. Además, en la prueba de comparación de medias se reveló tres grupos diferenciados, mostrando que las dimensiones diametrales de los frutos de *C. baccatum* fueron mayores al aplicar una mayor dosis de abono orgánico en el suelo degradado (figura 7). Salazar (1993), registró valores más bajos al establecer la misma variedad de cultivo en Tingo María bajo condiciones climáticas similares y utilizando fertilización inorgánica. Esto acentúa que no solo las condiciones nutricionales son cruciales para obtener frutos con mejores diámetros, sino que también es esencial considerar las condiciones climáticas y el manejo asistido.

Figura 7
 Diámetro de frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos y de los niveles de aplicación en *C. baccatum*.

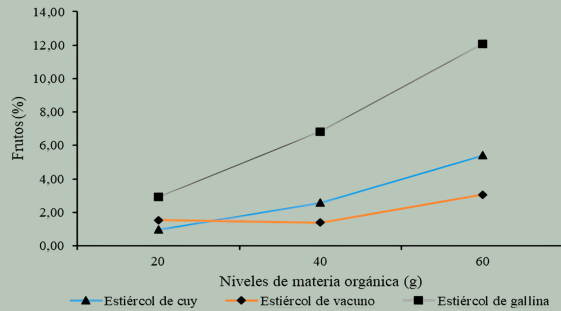


Calidad extra de los frutos

El uso de estiércol de gallina en dosis de 60 t/ha favoreció en obtener mayor cantidad de frutos con calificación de extra (Figura 8), siendo una de las labores muy importantes la aplicación de abonos orgánicos cuando se tiene un suelo con ciertas deficiencias nutricionales, el cual se complementaría con algunos fitoreguladores comerciales con la cual favorecería su crecimiento, pero que de acuerdo a Nolasco (2020) solamente repercute en el rendimiento del cultivo más no tiene efecto en la calidad del fruto ya que dicha característica está vinculado en mayor medida a los elementos nutricionales y al manejo que reciben las plantas de esta especie.

Figura 8

Interacción de los factores en estudio respecto a los frutos extra en *C. baccatum*.

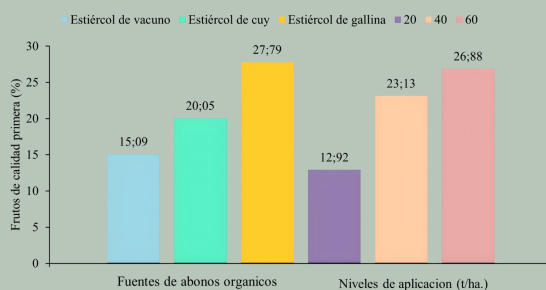


Calidad primera de frutos

El uso del estiércol de gallina favoreció en la producción de *C. baccatum* con calidad primera (Figura 9), caso muy superior al estudio lo registró Trujillo (2021) al obtener una media del 50,13 % de frutos con calidad primera, valor superior obtenido por las plantas por ser fertilizadas de forma inorgánica y a baja densidad de siembra (13 888 plantas/ha), ya que el espacio entre plantas favoreció a que los frutos estén más grandes y mejoren su calidad en comparación a las plantas que procedían de terrenos con mayor densidad (20 833 plantas/ha) que solamente registró 45,94 % de frutos con calidad primera. En el caso de realizar la aplicación de una dosis correspondiente a 40 o 60 t/ha de alguna de las fuentes de materia orgánica en el cultivo de *C. baccatum* afectaron de manera significativa sobre la cantidad producida de frutos con calidad primera, resultados de similar comportamiento encontrado por Gallegos (2020), al utilizar el bioestimulante como complemento a la fertilización edáfica y registrar mayor cantidad de frutos con calidad primera al aplicar de manera quincenal dicho bioestimulante por un periodo de 60 días después de la siembra, reportes aun ausentes se muestra en el estudio por Córdova (1987).

Figura 9

Frutos con calidad primera por efecto de las fuentes de abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*.

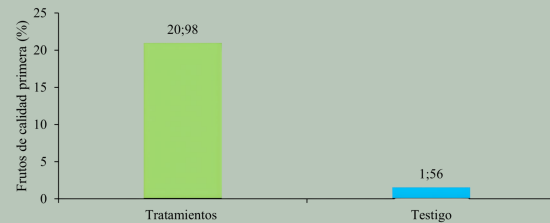


El uso de los tratamientos favoreció a que se obtengan más frutos con la calidad de primera, esto es una de las particularidades del uso de las fuentes de materia orgánica (Figura 10), específicamente el estiércol de

gallina ya que según Ponce (2020), al contar con un suelo que presentaba como cobertura a una purma, procedió incorporó gallinaza en dosis de 10 y 20 t/ha, que aplicó al voleo luego se le mezcló empleando un azadón hasta una profundidad de 20 cm, dicho abono orgánico se constituía por un 66,80 % de materia orgánica, siendo este aporte ventajoso en comparación a los medios donde no se le aplicó nada y no hubo aporte estadístico.

Figura 10

Frutos de calidad primera en la interacción del testigo vs resto de los tratamientos en *C. baccatum*.

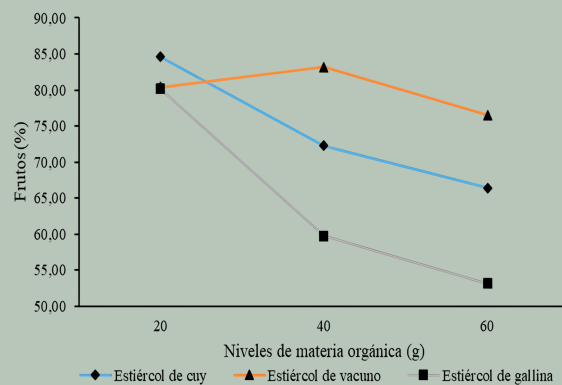


Calidad segunda de frutos

En la (Figura 11), se aprecia que se obtuvo una mayor cantidad de frutos de calidad secundaria al utilizar 20 t/ha de estiércol de cuy, lo que representó el 84,58% de los frutos producidos por cada unidad experimental, que es representativa de la combinación en estudio. Por otro lado, se observaron proporciones menores de frutos de calidad secundaria al sembrar *C. baccatum* empleando estiércol de gallina en dosis de 60 t/ha.

Figura 11

Interacción de los factores en estudio respecto a los frutos segunda en *C. baccatum*.

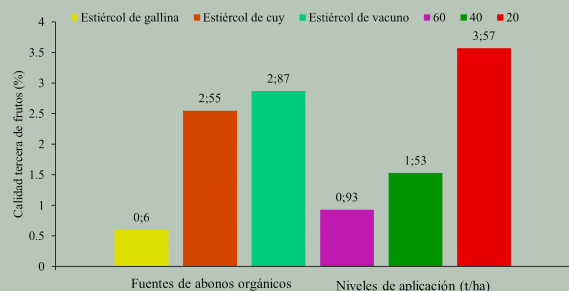


Calidad tercera de frutos

En los efectos principales correspondientes al uso de los abonos orgánicos, usar estiércol de cuy y estiércol de vacuno favorecieron en la producción de más frutos de tercera (Figura 12), reportes muy por debajo de lo encontrado por Trujillo (2021) quien indica que cuando se establece a una elevada densidad las plantas del ají escabeche se suele obtener más frutos con calidad

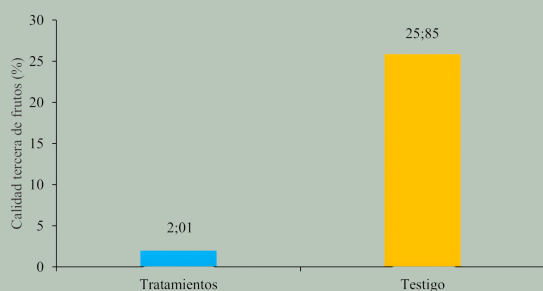
tercera (19,81 %) mientras que a menor densidad de siembra se registra una disminución promedio del 13,48 %. Otro de los factores de suma importancia es la cantidad de abono orgánico que debe aplicarse en un suelo degradado, resultando que al utilizar dosis de 20 t/ha registraron mayor proporción de frutos con calidad tercera.

Figura 12
 Frutos con calidad tercera por efecto de las fuentes de abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*.



Se encontró mayor cantidad de frutos de calidad tercera producidos por *C. baccatum* cuando no recibieron ninguna dosis de abonos orgánicos (Figura 13), este comportamiento se vio reflejada en el estudio de Gallegos (2020), que cosechó mayor cantidad de frutos con calidad tercera al no aplicar bioestimulante, con la cual se ratifica la importancia de realizar la fertilización a las plantas de ají escabeche tanto por la vía edáfica y foliar, de lo contrario no garantizará la producción de frutos con mejor calidad.

Figura 13
 Calidad tercera de frutos por efecto de la interacción del testigo vs el resto de los tratamientos en *C. baccatum*.



Rentabilidad de los tratamientos en estudio

Los tratamientos utilizados en el estudio mostraron que no fueron rentables, siendo especialmente bajo el valor estimado para el tratamiento testigo (T₁₀) donde no se aplicó ninguna fuente de materia orgánica. El índice de rentabilidad para todos los tratamientos considerados en este estudio fue negativo, lo cual confirma que la inversión realizada generó pérdidas (Tabla 4). Aunque el rendimiento por hectárea fue superior a lo obtenido por Salazar (1993), con un promedio de 4.7 t/ha, y a

pesar de que en el caso de Córdova (1987), no se logró obtener producción de frutos debido a la elevada precipitación, los resultados indican que el uso de fuentes de materia orgánica en suelos degradados no resultó rentable en el primer cultivo establecido. Esto se debió a la necesidad de un volumen elevado de estos insumos, lo que incrementó los costos de inversión y no es compensado por el precio de venta del producto cosechado. Esto contrasta con las conclusiones de Arrunátegui & Castro (2022), quienes, al emplear estiércol de gallina en la producción de cilantro, sugirieron que la rehabilitación de suelos degradados mediante técnicas como los abonos orgánicos, sin recurrir a productos químicos, puede ser una opción eco-amigable. Sin embargo, en su estudio, no resaltan la inversión realizada, sino más bien destacan que la aplicación de abono orgánico aumenta el nivel de materia orgánica, eleva el valor del pH y mejora la fertilidad del suelo.

Tabla 4
 Descripción de la rentabilidad de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Costos (S/)	Producido (kg)	Rdto. (t/ha)	Ingresos (S/)	B/C	I/R
T ₁	572,14	32,46	8,11	162,30	0,28	-0,72
T ₂	620,14	32,69	8,17	163,47	0,26	-0,74
T ₃	668,14	39,29	9,82	196,46	0,29	-0,71
T ₄	588,14	32,15	8,04	160,74	0,27	-0,73
T ₅	652,14	34,55	8,64	172,77	0,26	-0,74
T ₆	716,14	36,49	9,12	182,45	0,25	-0,75
T ₇	564,14	44,32	11,08	221,58	0,39	-0,61
T ₈	604,14	48,48	12,12	242,38	0,40	-0,60
T ₉	644,14	45,97	11,49	229,86	0,36	-0,64
T ₁₀	524,14	16,84	4,21	84,19	0,16	-0,84

T₁: Estiércol de cuy (20 t/ha).
 T₂: Estiércol de cuy (40 t/ha).
 T₃: Estiércol de cuy (60 t/ha).
 T₄: Estiércol de vacuno (20 t/ha).
 T₅: Estiércol de vacuno (40 t/ha).
 T₆: Estiércol de vacuno (60 t/ha).
 T₇: Estiércol de gallina (20 t/ha).
 T₈: Estiércol de gallina (40 t/ha).
 T₉: Estiércol de gallina (60 t/ha).
 T₁₀: Testigo.
 I/R: índice de rentabilidad

IV. CONCLUSIONES

La mejor fuente de abono orgánico fue el estiércol de gallina en dosis de 60 t/ha que favoreció en mejorar el rendimiento de *C. baccatum*.

La producción de los frutos se incrementó al utilizar como fuente de materia orgánica al estiércol de gallina, siendo el nivel de 60 t/ha que favoreció en el total de frutos/planta, en el peso y las dimensiones del fruto.

La calidad de los frutos de *C. baccatum* fue considerado como extra y de primera calidad al utilizar como fuente de materia orgánica a la gallinaza, mientras que al emplear estiércol de cuy se registró mayor cantidad de frutos de segunda y con el uso del estiércol de vacuno la mayor cantidad de frutos fue de calidad tercera.

Todos los tratamientos utilizados en el presente estudio no fueron rentables debido a que los costos fueron elevados por establecerse la plantación en un suelo degradado.

V. REFERENCIAS

- Arango, M. J. (2017). *Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos* [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria Lasallista]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/fxunx>
- Arrunátegui, E. M., & Castro, J. A. (2022). *Evaluación de dos sustratos orgánicos en el rendimiento de *Coriandrum sativum*, recuperación de suelos degradados, CP Hualtaco 2, Piura 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/ym1pq5>
- Basurto, L. (2011). *El ají escabeche o ají amarillo (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*)*. Alnicolsa del Perú S.A.C. <https://taninos.tripod.com/ajiescabeche.htm>
- Campos, M. L. (2019). *Efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* L.), valle de Huaral – 2017* [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/wx4sl>
- Casaca, A. D. (2005). *Guías tecnológicas de frutas y vegetales*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Cieza, R. (2022). *Efecto del biol de estiércol de cuy y vacuno en el rendimiento de la soya (*Glycine max* L.) en un suelo aluvial* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/7f34d>
- Córdova, H. (1987). *Estudio comparativo de 6 cultivares de ají (*Capsicum* sp.) bajo condiciones de invierno en Tingo María* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Gallegos, L. M. (2020). *Rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) empleando Terrasorb foliar en diferentes momentos* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4569>
- Gutiérrez-Rosati, A., & Vega, B. (2016). Micropropagación in vitro de "ají marisol" *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. *The Biologist*, 14(2), 171–181. <https://n9.cl/r0zvh>
- Guzmán, S., & Paredes, O. (1998). Functional products of plant indigenous to Latin America: Amaranth, quinoa, common beans and botanicals. En G. Mazza (Ed.), *Functional foods: Biochemical & processing aspects* (pp. 293–328). Technomic Publishing Co., Inc.
- Lee, L., Cheong, M., Curran, P., Yu, B., & Liu, S. (2016). Modulation of coffee aroma via the fermentation of green coffee beans with *Rhizopus oligosporus*: II. Effects of different roast levels. *Food Chemistry*, 211, 924–936. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27283713/>
- López, A. (2012). *Producción de un alimento fermentado en estado sólido a partir de la pollinaza y vitafert* [Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/s19ja>
- Manrique, L. (2018). *Relación entre los parámetros meteorológicos durante el periodo 1947–2016 con el comportamiento climático en Tingo María* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/68sy8>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2010). *Producción hortofrutícola 2009*. Oficina de Estudios Económicos y Estadística.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). *Plan nacional de cultivos: Campaña agrícola 2019–2020*. <https://n9.cl/c2wa>
- Natividad, K. (2011). *Influencia del tiempo de fermentación en la calidad organoléptica del café en diferentes altitudes del distrito de Hermilio Valdizán – Leoncio Prado* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/275>
- Nolasco, J. L. V. (2020). *Dosis y momento de aplicación de cloruro de mepiquat en el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4331>
- Pantoja, C., Rojas, P., Montaña, L., Tovar, E., Ome, Y., Arcos, C., Ordoñez, C., & Vega, G. (2015). Estudio de algunas variables en el proceso de fermentación de café y su relación con la calidad de taza en el sur de Colombia. *Revista Agroecología Ciencia y Tecnología*, 3(1), 22–27. <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/6735>
- Paredes, J. J. P. (2017). *Evaluación de cuatro densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) en el sector Almendras, provincia de Tocache* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio Institucional UNSM. <https://n9.cl/blym3>

- Peña, N., Barrera, O., & Gutiérrez, N. (2013). Efectos del tiempo de fermentación sobre la calidad en taza del café. *Revista Ingeniería y Región*, 10, 111–116. <https://journalusco.edu.co/index.php/iregion/article/view/762/1462>
- Peñuela, A., Guerrero, A., & Sanz, J. (2022). *Cromacafé: Herramienta para identificar los estados de madurez de las variedades de café de fruto rojo*. *Avances Técnicos Cenicafé*, 535, 1–8. <https://doi.org/10.38141/10779/0535>
- Ponce, R. (2020). *Aplicación de enmiendas para la recuperación de suelos degradados y efecto en el rendimiento del frijol (*Vigna unguiculata*) en la microcuena del Monzón* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional UNAS. <https://n9.cl/hvq73>
- Puerta, G. (2012). *Factores, procesos y controles en la fermentación del café*. *Avances Técnicos Cenicafé*, 422, 1–12.
- Puerta, G., & Echeverry, J. (2015). *Fermentación controlada del café: Tecnología para agregar valor a la calidad*. *Avances Técnicos Cenicafé*, 454, 1–12.
- Ramos, D., & Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 35(4), 52–59. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n4/ctr07414.pdf>
- Ramos, F., Aguilar, J., López, M., Ochoa, Y., & Vázquez, O. (2011). Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de chile ancho (*Capsicum annum* L.) y en las características químicas del suelo. *Revista Investigación y Ciencia*, 19(51), 3–9. <https://www.redalyc.org/pdf/674/67418397001.pdf>
- Ramos, V. I. (2019). *Efecto de la aplicación de tres dosis de Mallki en el rendimiento del ají escabeche (*Capsicum baccatum* L.) bajo condiciones agroecológicas del Valle Santa – Cascajal Izquierdo 2016* [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/8k200>
- Ruiz, S., Manrique de Lara, L., & Lindo, C. (2014). Efecto de *Pteridium aquilinum* (macorilla) como cobertura nativa en la fertilidad de un suelo degradado en Tingo María. *Investigación y Amazonía*, 4(1–2), 30–35. <https://n9.cl/vwurix>
- Salazar, L. J. (1993). *Estudio comparativo de seis tipos de ají (*Capsicum sp.*) bajo condiciones de verano en Tingo María* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Specialty Coffee Association of America. (2015). *Specialty Coffee Association of America*. <https://academia-lab.com/enciclopedia/asociacion-de-cafes-especiales-de-america/>
- Sias, D. Y. (2020). *Efecto de enmiendas orgánicas e inorgánicas en la recuperación de suelos degradados bajo un cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en un Inceptisol* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/bmbwo>
- Trujillo, M. S. (2021). *Densidad de siembra en la producción y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) en Cañete* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional. <https://n9.cl/28ymp>