

# EVALUACIÓN PRODUCTIVA DEL CAFÉ ARÁBIGO SARCHIMOR 4260 (*Coffea arabica L*) A DIFERENTES FUENTES DE FERTILIZACIÓN ECOLÓGICA

## PRODUCTIVE EVALUATION OF ARABIGOUS COFFEE SARCHIMOR 42 60 (*Coffea arabica L*) AT DIFFERENT ECOLOGICAL FERTILIZATION SOURCES

**Alfredo Valverde Lucio<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Profesor titular Universidad Estatal del Sur de Manabí. Doctor en Biociencias y Ciencias Agroalimentarias. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9792-9400>. Correo: [yhonny.valverde@unesum.edu.ec](mailto:yhonny.valverde@unesum.edu.ec)

**Helen Alvarado Quijije<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Ingeniero Agropecuario, Consultora particular. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5216-3475>. Correo: [alvarado-helen7194@unesum.edu.ec](mailto:alvarado-helen7194@unesum.edu.ec)

**Juan Carlos Lagos<sup>3</sup>**

<sup>3</sup> Profesor Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ingeniero Agrónomo, magister en riego. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9201-4148>. Correo: [juan.lagos@unesum.edu.ec](mailto:juan.lagos@unesum.edu.ec)

**Diana Valverde Jalca<sup>4</sup>**

<sup>4</sup> Ingeniera Forestal. Consultor particular.. ORCID: <https://orcid.org/0000-0006-2999-5891>. Correo: [diana.valverde@unesum.edu.ec](mailto:diana.valverde@unesum.edu.ec)

\* **Autor para correspondencia:** [yhonny.valverde@unesum.edu.ec](mailto:yhonny.valverde@unesum.edu.ec)

### Resumen

Se evaluó la productividad del café arábigo Sarchimor 42 60 (*Coffea arabica L*) a diferentes fuentes de fertilización ecológica; la metodología fue de tipo experimental, y para efectos se utilizó el análisis de varianza, aplicando el diseño de bloques al azar con arreglo factorial 4x3+1, el factor A identificado como las fuentes de fertilización con 4 niveles; Micorriza, Humus de lombriz, Yeso agrícola y Microesenciales, y el factor B identificado como las 3 dosis utilizadas por cada uno de los productos señalados; las variables analizadas a nivel productivo son; peso de 100 gr frutos maduros, peso de la producción gr/planta pergamino, peso 100 gr café pergamino seco, conversión de café cereza a café oro y rendimiento en kg y qq por ha. Los resultados obtenidos deducen como mejores tratamientos en la segunda cosecha, con una producción de 7,39 qq/ha Micorriza + 25 gr de urea y humus de lombriz con dosis de 1,5 +25 gr de urea; la relación beneficio costo ratifica como mejor tratamiento Micorriza en dosis de 0,5 + 25 gr de urea seguido de humus de lombriz en dosis de 1,5 + 25 gr de urea sin dejar atrás el Yeso Agrícola en dosis de 100 y 150 gr + 25 gr de urea. Los resultados obtenidos promueven a la utilización de una fertilización ecológica en el cultivo de café.

**Palabras claves:** producción, fertilizante, evaluación, ecológico, frutos.



## Abstract

This study evaluated the productivity of Sarchimor 42 60 Arabica coffee (*Coffea arabica* L) using different sources of organic fertilisation. The methodology was experimental, and for this purpose, analysis of variance was used, applying a randomised block design with a 4x3+1 factorial arrangement. Factor A was identified as the fertilisation sources with four levels: mycorrhiza, worm humus, agricultural gypsum and micro-essentials, and factor B was identified as the three doses used for each of the products mentioned. The variables analysed at the production level are: weight of 100 g of ripe fruit, weight of production in g/parchment plant, weight of 100 g of dry parchment coffee, conversion from cherry coffee to gold coffee, and yield in kg and quintals per hectare. The results obtained indicate that the best treatments in the second harvest, with a production of 7.39 qq/ha, were mycorrhiza + 25 g of urea and worm humus with a dose of 1.5 + 25 g of urea; The cost-benefit ratio confirms that the best treatment is mycorrhiza at a dose of 0.5 + 25 g of urea, followed by worm humus at a dose of 1.5 + 25 g of urea, without neglecting agricultural gypsum at a dose of 100 and 150 g + 25 g of urea. The results obtained promote the use of ecological fertilisation in coffee cultivation.

**Key words:** production, fertilizer, evaluation, ecological, fruits.

Recibido: 18/10/2025

Aceptado: 26/11/2025

Publicado 15/12/2025

## Introducción

La producción mundial de café se concentra principalmente en países tropicales, siendo Brasil el mayor productor con casi el 50% de la producción global. Según estudios recientes, el mercado mundial del café es muy competitivo, con Colombia y Vietnam como importantes competidores (Nishijima et al., 2012). El consumo mundial de café se estima en alrededor de dos mil millones de tazas diarias. Además, el sector enfrenta desafíos relacionados con la sostenibilidad y el cambio climático, impulsando innovaciones y exploración de especies menos comunes como *Coffea liberica* para mejorar la resiliencia climática (da Cruz Correia et al., 2024)

La Organización Internacional del Café “OIC” (2016), busca mejorar la competitividad de Ecuador frente a otros países aumentando la productividad de un café de calidad, frente a ello surge la necesidad de incentivar a los productores ecuatorianos a elevar las áreas de café sembradas y cosechadas dentro del territorio mejorando la competitividad el sector cafetalero en las zonas productoras.

En Ecuador la producción de café ha sufrido una vertiginosa caída desde los años 90 y de la cual no ha podido recuperarse hasta la fecha. La baja producción está asociada a factores como: limitada capacidad organizativa



de los productores, presencia de intermediarios locales, falta de conocimiento del germoplasma cultivado, incipiente tecnificación, limitado acceso a crédito, infraestructura para riego (Venegas et al., 2018).

De acuerdo con Hernández et al. (2015), la problemática por la que atraviesa el sector cafetalero ha motivado a que el cultivo sea reemplazado por otros cultivos, entre los que destacan la caña de azúcar, cítricos, maíz, arroz, llegando hasta la sustitución por la ganadería. Álvarez Indacochea *et al.* (2017) indica que en la zona sur manabita no optan por competir con otros mercados debido a que no existe una tecnificación para la medición de la calidad del grano, limitaciones técnicas para mejorar el rendimiento, organismos gubernamentales con poca atención al caficultor.

Ante la problemática existente en el año 2017 se efectuó en la Universidad estatal del Sur de Manabí “UNESUM” un Foro cafetalero que dio lugar a la creación de una Red Universitaria de Investigación y Desarrollo Cafetalero (REDUCAFÉ), que está conformada por once universidades, y empresas privadas y públicas que participan juntos construir una caficultura sostenible (Duicela et al., 2019; INIAP, 2019).

En este compromiso la UNESUM ha venido efectuando varias investigaciones tendientes a aportar con soluciones a las problemáticas cafetaleras, entre las que incluyen el uso de abonos y fertilizantes de manera combinada; investigación tendiente a incrementar la productividad cafetalera, así como la calidad del grano. Bedoya (2014) refiere que, mediante el uso de las nuevas técnicas de fertilización han obtenido beneficios que son compartidos directamente a pequeños productores agrícolas por medio de técnicos que brindan los conocimientos necesarios fomentando una integración sostenida de los actores de la cadena productiva permitiendo reducir costos de producción.

Como una alternativa eficiente Ramos y Elein, (2014) mencionan que para elevar la productividad de los cafetales sería necesaria la aplicación de fertilizantes, empleando abonos orgánicos u órgano- minerales sustituyendo los de uso común ya que son una fuente de egresos bastante alta para el productor, así mismo Quijije (2019), contribuye en que una buena calidad de un cafeto depende de una correcta nutrición y que actualmente está demostrado por investigaciones que aportan al desarrollo agrícola.

El objetivo de la investigación fue el de identificar la mejor alternativa de fertilización ecológica, a fines de incrementar la productividad del cultivo de café arábigo Sarchimor 42 60, híbrido preferentemente cultivado en el sur manabita por su resistencia a la roya.

## Materiales y métodos

### Ubicación del área de estudio

La investigación se desarrolló en el cantón Jipijapa de la provincia de Manabí, específicamente en la Finca Experimental Andil perteneciente a la Universidad Estatal del Sur de Manabí, ubicada a 5 kilómetro de la vía



que conduce a la parroquia Noboa del cantón 24 de Mayo. de acuerdo al GAD- Jipijapa (2015), indica que se encuentra limitado al norte por los cantones Montecristi, Portoviejo y Santa Ana, al Sur por la provincia por la provincia de Santa Elena y Puerto López, al este por los cantones Pajan y 24 de Mayo; y al oeste por el Océano Pacífico.

### Nivel investigativo y diseño experimental

Para el ensayo investigativo se tomaron 400 plantas de café Sarchimor 4260 de 5 años de edad, El diseño experimental aplicado fue el de bloques al azar con arreglo factorial y ortogonal de  $4 \times 3+1$  siendo este último el testigo, el número de repeticiones fue de 3, definiendo 9 plantas por repetición, el número de tratamientos fue de 13, quedando definidas 39 unidades experimentales. el factor A se definió como los tipos de fertilizantes y el factor B las dosis correspondientes y el testigo solo el tratamiento con urea (tabla).

Tabla I. Esquema del análisis de Varianza

Fuente de variación	Grados de Libertad
Repetición	2
Factor A	3
Factor B	2
Interacción A x B	6
Testigo Vs resto	1
Error	25
Total	39

Se utilizó el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + d_j + dk + ddjk + ejkl$$

$Y_{ijk}$  = Variable de respuesta en la  $ijk$ -ésima unidad experimental

$\mu$  = Media general de la variable de respuesta

$\beta_i$  = Efecto de la  $j$ -ésima repetición

$d_j$  = Efecto de la  $i$ -ésima factor

$dk$  = Efecto del  $i$ -ésima nivel

$ddjk$  = Efecto de la interacción de factores

$ejkl$  = Error experimental asociado a la  $ijk$ -ésima unidad experimental (Gabriel et al., 2017).

Los análisis de varianza según correspondió fueron complementados con las pruebas de significación de tukey al 5 %, así mismo se aplicó el análisis de correlación de Pearson.

Tabla 2. Tratamientos de la investigación.



Tratamientos	Nomenclatura	FACTOR A.- Tipos de fertilizantes	FACTOR B.- Dosis de aplicación
1	A1 X B1	Urea - Micorriza	0.5 g micorriza/planta+25g urea/planta
2	A1 X B2	Urea - Micorriza	1.0 g micorriza/planta+25g urea/planta
3	A1 X B3	Urea - Micorriza	1.5 g micorriza/planta+25g urea/planta
4	A2 X B1	Urea - Humus de lombriz	0.5 kg humus/planta+25g urea/planta
5	A2 X B2	Urea - Humus de lombriz	1.0 kg humus/planta+25g urea/planta
6	A2 X B3	Urea - Humus de lombriz	1.5 kg humus/planta+25g urea/planta
7	A3 X B1	Urea - Yeso Agrícola	50 g yeso/planta+25g urea/planta
8	A3 X B2	Urea - Yeso Agrícola	100 g yeso/planta+25g urea/planta
9	A3 X B3	Urea - Yeso Agrícola	150 g yeso/planta+25g urea/planta
10	A4 X B1	Urea - Micro esencial	40 g micro esencial/planta+25g urea/planta
11	A4 X B2	Urea - Micro esencial	80 g micro esencial/planta+25g urea/planta
12	A4 X B3	Urea - Micro esencial	120 g micro esencial/planta+25g urea/planta
13	A5 X B1	Testigo urea	25 g urea/planta

### Variables evaluadas

Como parte de la estructura de la investigación se analizaron las siguientes variables:

- ✓ Peso g. 100 frutos maduros. – Se recolectaron 100 frutos maduros por pepiteo (solo se cosechaba frutos rojos) por repetición y se procedió a pesar en gramos (utilizando balanza de precisión).
- ✓ Peso de la producción g/planta, pergamino. – De acuerdo a esta variable se obtuvo mediante la división de la producción por repetición dividida para las nueve plantas cosechadas establecidas.
- ✓ Peso g. 100 del café pergamino seco/planta. – Mediante el uso de una balanza de precisión los mismo 100 frutos maduros antes recolectados y pesados se identificaron y pasaron por proceso de beneficiado hasta llegar al secado, en esta etapa se procedió a pesar obteniendo la diferencia o peso perdido.
- ✓ Conversión café cereza a café oro. – Se divide el resultado de los 100 granos de café pergamino para los 100 granos de café cereza.
- ✓ Rendimiento a café oro kg/ha sin ajuste. – Utilizando la balanza gramera, y proyectando la producción de una planta, multiplicado al total de plantas por hectárea.
- ✓ Rendimiento a café oro qq/ha sin ajuste
- ✓ Ajuste al coeficiente 0,25



- ✓ Rendimiento kg/ha con ajuste al coeficiente 0,25
- ✓ Rendimiento qq/ha con ajuste al coeficiente 0,25

### Manejo del experimento

La aplicación de los abonos y fertilizantes se aplicaron al inicio de la siembra y se repitieron al inicio de la edad productiva, repitiendo el proceso al inicio de la etapa lluviosa. Para la aplicación correcta de las dosis, se utilizó una gramera de 4 dígitos. El control de malezas se lo efectuó de manera manual, empleando solo machetes, y se lo efectuó cada 15 días durante la etapa invernal y 1 vez al mes durante los primeros meses de la época seca, luego se efectuó cada 2 meses.

El proceso de cosecha se efectuó cuando el fruto inicio su maduración y esto ocurrió a inicios del mes de julio, y duro hasta el mes de septiembre, pues siempre se cosechó solo frutos maduros. la cosecha siempre fue manual, y se tomaron datos en cada cosecha.

### Resultados

Los datos se trasladaron al office Excel, donde fueron analizados y se estableció que la varianza fue homogénea, y la distribución de los datos expresaron normalidad, para determinar esta aseveración, se aplicaron la prueba de kolmogorov y el coeficiente de asimetría y la kurtosis; justificando de esta manera la aplicación del diseño experimental planteado en la metodología.

Los resultados productivos, se presentan a continuación:

Tabla 3. variables de orden productivo junto a los cuadrados medios obtenidos.

F.V.	Gl	Peso g. 100 frutos maduros	Peso de la producción g/planta, pergamino	Peso g 100 del café pergamino seco/planta	Conversión café cereza café oro	Rendimiento a café oro kg/ha sin ajuste	Rendimiento a café oro qq/ha sin ajuste
Repetición	2	0,02	18,73	4,96	0,03	0,00450	3,47
Tratamiento	12	0,14	296,94	18,36*	0,14	0,01000	54,99
FACTOR A	3	0,13	366,12	15,93	0,12	0,00350	67,8
FACTOR B	2	0,03	270,27	11,44	0,09	0,01000	50,05
FACTOR A*FACTOR B	6	0,09*	304,05**	15,93*	0,13	0,01000**	56,31**
Tratamientos vs testigo	1	0,64**	106,2	35,01	0,27	0,00150	19,67
Error	24	0,03	39,66	1,48	0,01	0,00110	7,34
Total	38						
CV		1,62	29,41	3,7	1,77	1,66	29,41

\*Significativo

\*\* Altamente significativo

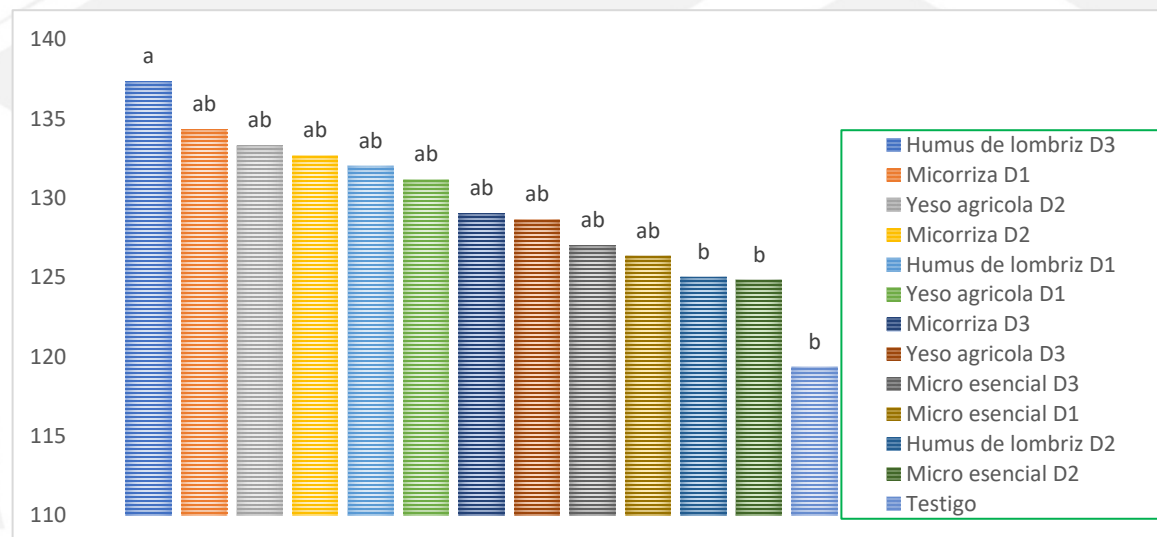
El análisis de las medias mediante Tukey 5 %, determino que el mejor tratamiento fue el Humus de Lombriz en su dosis 3, un segundo grupo lo lideraron la micorriza en dosis 1 y el yeso agrícola en la dosis 2, y al final





el menos productivo fue el tratamiento testigo con, y antes de este el otro documento fue el tratamiento también químico micro esencial en su dosis 2. La figura 1 determina que básicamente los mejores tratamientos fueron todos aquellos cuyas enmiendas fueron atendidas con abonos orgánicos, a los que también se les aplicó urea.

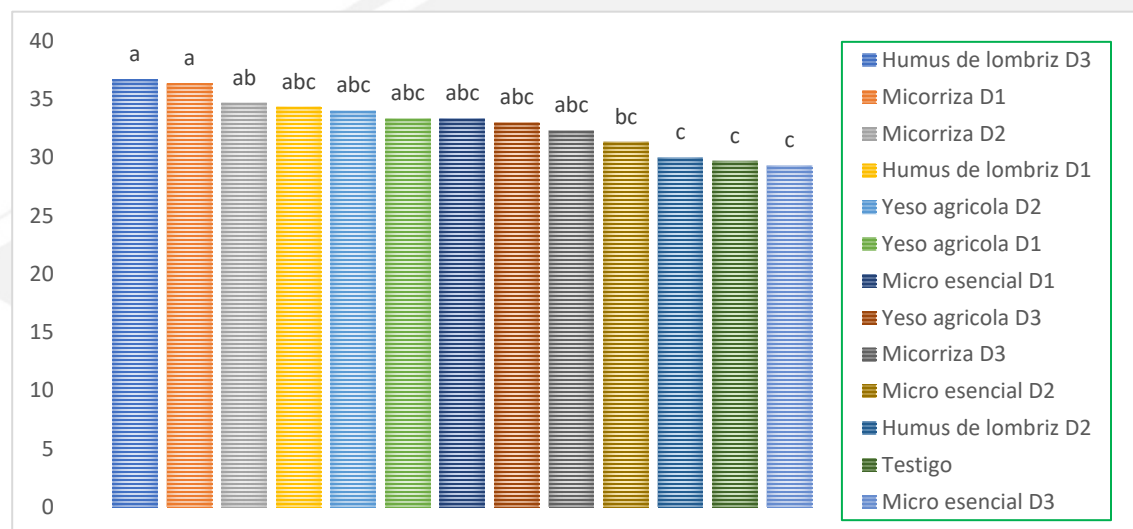
Figura 1. Peso de 100 gr frutos maduros



En **peso de la producción g/planta pergamino** se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas donde el factor fertilizante es el que predomina y para su comprobación se aplicó la prueba de Tukey 5%, posicionando como mejor tratamiento Micorriza en dosis 1 (0,5gr + 25 gr de urea), seguido del tratamiento Humus de lombriz en dosis 3 (1,5 kg + 25 gr de urea), alcanzando a estos los tratamientos de Yeso agrícola en dosis 2 y dosis 1, dejando en última instancia los micro esenciales en todas sus dosis.

En la variable del peso 100 g café pergamino seco se demostró que existe diferencia altamente significativa tanto en tratamientos como en la interacción entre factores mediante la prueba de significación de tukey al 5% (Figura 2) donde indica y deja como mejor tratamiento Humus de lombriz en dosis 3 (1,5 kg +25 gr de urea) seguido de los tratamientos de micorrizas en dosis 1 y 2 (0,5 y 1 gr +25 gr de urea) dejando al final al testigo y micro esenciales.

Figura 2. Peso 100 gr café pergamino seco.



Se considera de importancia la variable del rendimiento a café oro qq/ha debido, así mismo la variable rendimiento a café oro kg/ha se identifican con los mismos tratamientos y su comportamiento es similar por ello se deduce mediante la prueba de significación de tukey al 5% (Figura 3) que el tratamiento Micorriza lidera la tabla siendo el mejor seguido del tratamiento Humus de lombriz en dosis 3 (1,5 kg + 25 gr de urea) así mismo dejando al final el fertilizante químico micro esenciales junto al testigo.

Al igual que en la primera cosecha los tratamientos en los que además de fertilizantes se aplicó abonos, generando una simbiosis entre ellos, fueron los de mayor rendimiento.



Figura 3. Rendimiento a café oro kg/ha

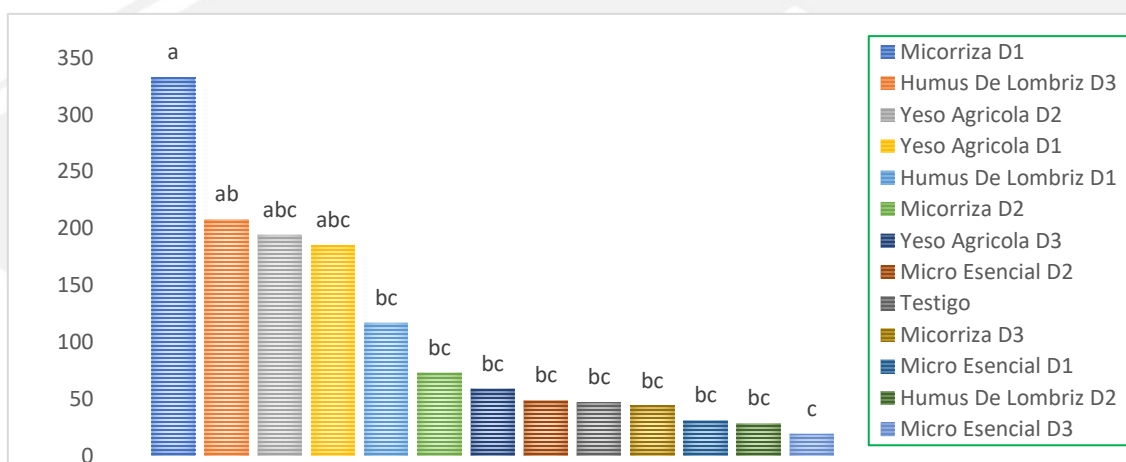


Tabla 4. Correlación de Pearson: coeficientes/probabilidades

La tabla 4 expresa los resultados del análisis de Pearson, donde se detectó correlación entre las variables productivas donde: existe una correlación perfecta (1) entre las variables de rendimiento kg/ha y qq/ha ajustadas al coeficiente 0,25, con el peso de la producción g/planta pergamino, además también interactúan en una correlación alta (0,6 – 0,8) los rendimientos tanto en kg como en qq con el peso 100 gr del café pergamino seco y la conversión de café cereza a café oro, en este mismo rango también hay una correlación

Variables	Peso g. 100 FM	Peso de la p g/p pgm	Peso g 100 del café pgn	Conversión café cereza/oro	Rento a café oro kg/ha sin ajuste	Rento a café oro qq/ha sin ajuste	Rento kg/ha con ajuste al coeficiente 0,25	Rento qq/ha con ajuste 0,25
Peso g. 100 frutos maduros.	1							
Peso de la producción g/planta pergamino	0,6	1						
Peso g 100 del café pergamino seco	0,74	0,66	1					
Conversión café cereza café oro	0,74	0,66	1	1				
Rendimiento a café oro kg/ha sin ajuste	-0,34	-0,5	-0,88	-0,88	1			
Rendimiento a café oro qq/ha sin ajuste	0,6	1	0,66	0,66	-0,5	1		
Rendimiento kg/ha con ajuste al coeficiente 0,25	0,6	1	0,66	0,66	-0,5	1	1	
Rendimiento qq/ha con ajuste al coeficiente 0,25	0,6	1	0,66	0,66	-0,5	1	1	1



en el peso de 100 gr frutos maduros con el peso de 100 gr café pergamino seco y la conversión de café cereza a café oro.

## DISCUSIÓN

La fertilización ecológica en café arábigo se basa en la utilización de abonos orgánicos y prácticas agroecológicas que promueven la nutrición natural del cultivo sin el uso de fertilizantes químicos sintéticos, y puede ser una alternativa interesante desde una perspectiva ambiental, social y económica (Freire Ricci, 2006). En general, la fertilización orgánica para café puede incluir compost, humus de lombriz, residuos orgánicos del café, abonos verdes y otros materiales que mejoran las condiciones de fertilidad del suelo, además del balance de nutrientes, su microbiota, y de contribuir a la sostenibilidad y salud del ecosistema del cultivo (Rezende et al., 2010)

Estudios previos relacionados con café arábigo en sistemas agroforestales muestran que la aplicación combinada de materia orgánica con fuentes de potasio es viable para el manejo de nutrientes en café bajo sombra, favoreciendo el desarrollo, productividad y salud del cultivo (Scalco, 2014).

Con respecto al desarrollo vegetativo durante el primer año de edad del cultivo, resultados obtenidos por Alvarez Plua et al. (2024), determinaron que la aplicación de humus y yeso agrícola combinados con urea, no expresaron diferencias estadísticas para el factor fertilización edáfica, ni para las interacciones (genotipos vs fertilización edáfica), aunque la mayor altura de planta y diámetro de tallo se observó en la variedad Bourbon amarillo, con aplicación de humus de lombriz.

Estudio realizado por Canseco et al., (2020) en México, contrario al estudio realizado por Alvarez, determinan que el uso de abonos orgánicos y biofertilizantes en combinación, son indispensables para el buen crecimiento de los cafetos en plantaciones renovadas. Y señala que los cafetos respondieron positivamente a los abonos orgánicos y biofertilizantes durante la etapa de desarrollo, obteniendo diferencias significativas entre tratamientos, tanto a nivel de altura, diámetro de tallo, y número de nudos.

Por su parte León (2022; Valverde et al., 2025), en sus investigaciones realizadas en cultivos de café en sus primeras cosechas, en los que aplicaron abonos como humus de lombriz, yeso agrícola, y bioestimulantes como la micorriza, combinados con urea, señalan que las mejores respuestas productivas, las obtuvo en los tratamientos humus de lombriz en dosis de 500 g/planta de humus más 25 g urea, seguido por el tratamiento yeso agrícola en dosis de 50 g/planta más 25 g de urea. Estos resultados se asemejan a los obtenidos en nuestro estudio.

Estudios realizados por Montes y Anaya, (2019) realizado en Colombia, en el que utiliza inoculantes micorrizicos más ALOFA (Biofertilizante líquido orgánico), expresan que obtienen los mejores resultados en



cuanto a rendimiento, en los tratamientos con la aplicación de ALOFA al 4%, superando al testigo durante la primera cosecha. Con lo que ratifica que el uso de bioestimulantes influyen en la productividad del café.

Por su parte Alvarez-Lino et al. (2023), expresan que la fertilización edáfica a base de N, P, K, Ca, S, combinados con micorrizas y ácidos húmicos aplicados mensualmente y aplicaciones foliares cada 15 días de N, P, K, S, Zn, Fe y aminoácidos, presentó un efecto positivo y significativo en el número, tamaño y peso de frutos. El rendimiento se incrementó en un 71% en promedio en comparación con el testigo. Una adecuada estrategia de nutrición en la etapa productiva del café podría estimular los procesos fisiológicos, e incidir en los parámetros productivos, coincidiendo con nuestros resultados, y por ende justificando la combinación de abonos y bioestimulantes con urea.

## Conclusión

Las enmiendas ecológicas realizadas en el suelo cafetalero, a base de abonos orgánicos como el uso de humus de lombriz y yeso agrícola, además de un bioestimulante como lo son las micorrizas, resultaron determinan que el uso de todos estos productos en el suelo, resultan ser enmiendas que inciden en la productividad del café arábigo, haciéndolos más eficiente que con solo el uso de urea y otros químicos combinados.

## Referencias bibliográficas

- Alvarez Indacochea, A., Chilan Robles, S., Figueroa Soledispa, M., Saltos Buri, L., Marcillo Indacochea, M., & Caicedo Plúa, C. (2017). Gestion de las PYMES para mejorar la comercializacion en cultivos de café. Ecuador. Obtenido de Dialnet-GestionDeLasPymesParaMejorarLaComercializacionEnCu-705761%20(1).pdf
- Alvarez-Lino, M., Ruilova, V., Abad-Guamán, R., & Capa-Morocho, M. (2023). Influencia de diferentes estrategias de nutrición en la etapa reproductiva del café (*Coffea arabica*) en la Región Sur del Ecuador. *CEDAMAZ*, 13(2), 195–204. <https://doi.org/10.54753/cedamaz.v13i2.1831>
- Álvarez Plua, A. H., Chele Campozano, J., García Cabrera, J., & Valverde Lucio, Y. A. (2024). Efecto de dos alternativas de fertilización edáfica sobre el crecimiento de cuatro variedades de café arábigo. *Revista ESPAMCIENCIA*, 15(3), 1–8. [https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v15iE.514](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v15iE.514)
- Bedoya Cardoso, Mario; Salazar Moreno, Raquel. (2014). Optimización del uso de fertilizantes para el cultivo de café Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, núm. 8, mayo-junio, 2014, pp. 1433-1439 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Estado de México, México.
- Canseco Martínez, Daniela Arisbet, Villegas Aparicio, Yuri, Castañeda Hidalgo, Ernesto, Carrillo Rodríguez, José Cruz, Robles, Celerino, & Santiago Martínez, Gisela Margarita. (2020). Respuesta de *Coffea arabica* L. a la aplicación de abonos orgánicos y biofertilizantes. *Revista mexicana de ciencias*



*agrícolas*, 11(6), 1285-1298. Epub 11 de octubre de 2021. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i6.2612>

da Cruz Correia, P.F.; Mendes dos Reis, J.G.; Amorim, P.S.; Costa, J.S.d.; da Silva, M.T. Impacts of Brazilian Green Coffee Production and Its Logistical Corridors on the International Coffee Market. *Logistics* 2024, 8, 39. <https://doi.org/10.3390/logistics8020039>

Duicela Guambi Luis Alberto, Martínez Soto Moisés, Loor Solórzano Rey, Morris Díaz Anne Teresa, Angel M. Guzmán Cedeño, Carlos Rodríguez Monro, Chilán Villafuerte Willian. (2018). Gestión del conocimiento e innovación organizacional para reactivar la cadena productiva del café robusta, Ecuador. Obtenido de: [http://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista\\_ESPAMCIENCIA/article/view/156/139](http://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/156/139)

Freire Ricci dos Santos, Ribeiro Costa Janaina, Alexandre Nogueira Pinto e Vera Lúcia da Silva Santos. (2006). Cultivo orgânico de cultivares de café a pleno sol e sombreado Marta. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.41, n.4, p.569-575, abr. 2006

Gabriel J, Castro C, Valverde A, Indacochea B (2017) Diseños experimentales: Teoría y práctica. Universidad del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Ecuador. 101 p.

Gobierno autónomo descentralizado del Cantón Jipijapa. (2015). Plan de ordenamiento territorial. Obtenido de: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/1360027320001\\_PDyOT%20EI%20Anegado%202015-2019\\_29-10-2015\\_23-00-31.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1360027320001_PDyOT%20EI%20Anegado%202015-2019_29-10-2015_23-00-31.pdf)

Hernández, E. F., Soto, F. P., & Montoya, L. G. (2015). LA PRODUCCION Y EL CONSUMO DEL CAFE. ESPAÑA: ECORFAN.

INIAP. (2019). Manual del cultivo de café. Obtenido de <https://www.librosymanualesdeagronomia.com/%E2%9C%93manual-del-cultivo-de-cafe-libros-gratis-agronomia/>

León Tutiven María. (2022). Repositorio UNESUM. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2739/1/TESIS%20LEON%20TUTIVEN%20MARIA%20FERNANDA%20FINAL%201....pdf>

Nishijima1 Marislei; Maria Sylvia Macchione Saes; Fernando Antonio Slaibe Postali. (2012) Análise de Concorrência no Mercado Mundial de Café Verde. Piracicaba-SP, Vol. 50, Nº 1, p. 069-082, Jan/Mar 2012. Obtenido de: <https://www.scielo.br/j/resr/a/8gxLdFCXx4LyzyXz4J9rBcL/?format=pdf&lang=pt>

Montes – Rojas Anaya – Flórez M del S. (2019). Efecto de la fertilización con abono orgánico (A.L.O.F.A) en plantas de café (*Coffea arábica*) *Scientia Et Technica*, vol. 24, núm. 2, pp. 340-348, <https://www.redalyc.org/journal/849/84961237021/html/>

Organización Internacional del Café. (2016). [Página web en línea]. En <http://www.ico.org>. Fecha de consulta: 31 de agosto de 2016.



- Quijije, N. (2019). La producción agrícola y su incidencia en la economía de la Ciudad de Jipijapa. Jipijapa. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1772/1/UNESUM-EDU-ECU-ADM.AGROPECUARIA-2019-05.pdf>
- Rezende Roberto, Celso Helbel Júnior 2 , Renan S. De Souza 3 , Fausto M. Antunes 4 , José A. Frizzzone. (2010). Crescimento inicial de duas cultivares de cafeeiro em diferentes regimes hídricos e dosagens de fertirrigação. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.30, n.3, p.447-458, maio. <https://www.scielo.br/j/eagri/a/TmZbxTLt8zBjr4yRrfZgsKv/?format=pdf&lang=pt>
- Ramos, D., & Elein, T. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Scielo, 35(4). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362014000400007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000400007)
- Scalco Myriane Stella, Alvarenga Livia Alves, Guimarães Rubens José, Dominghetti; Anderson Willian, Alberto Colombo, Gleice Aparecida Assis, Giselle Figueiredo Abreu. (2014). Teores foliares de fósforo e zinco, produtividade e crescimento de café irrigado. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.49, n.2, p.95-101, fev. DOI: 10.1590/S0100-204X2014000200003
- Valverde Lucio, A. ., Leon Tutiven , M. ., Parrales Villacreses , J. ., Ayón Villao , F. ., & Gabriel-Ortega , J. . (2025). Efectos de la fertilización ecológica en la morfometría y productividad del café Sarchimor 4260 en su segunda cosecha. *Centrosur Agraria*, 1(25), 65–84. <https://doi.org/10.37959/revista.v1i25.289>
- Venegas Sánchez Stefania; Orellana Bueno Diego; Pérez Jara Pablo. (2018) La realidad ecuatoriana en la producción de café Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. Vol. 2 núm.2, mayo, ISSN: 2588-073X, 2018, pp. 72-91 DOI: 10.26820/recimundo/2.(2).2018.72-91.

