

# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

### Dosis de compost en combinación con fertilización mineral en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.)

#### Compost rates in combination with mineral fertilization in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) cultivation

Autor 1: María Fernanda Carrera Asimbaya<sup>1</sup> ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3325-7120>  
Autor 2: Martha Noemi Vichisela Cuchiparte<sup>1,2</sup> ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4395-9258>  
Autor 3: Jonathan Bismar López Bósquez<sup>3</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-9748>  
Autor 4: Kleber Vinicio Peralta Fonseca<sup>4</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9312-7331>

Autor 1: [maria.carrera9496@utc.edu.ec](mailto:maria.carrera9496@utc.edu.ec); Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná  
Autor 2: [martha.vichisela2553@utc.edu.ec](mailto:martha.vichisela2553@utc.edu.ec); Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná  
Autor 3: [jonathan.lopez9292@utc.edu.ec](mailto:jonathan.lopez9292@utc.edu.ec); Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná  
Autor 4: [kperalta@uteq.edu.ec](mailto:kperalta@uteq.edu.ec); Universidad Técnica Estatal de Quevedo

\* **Autor correspondencia:** [maria.carrera9496@utc.edu.ec](mailto:maria.carrera9496@utc.edu.ec)

Recibido: 04/mayo/2026

Aprobado: 28/mayo/2026

Publicado: 15/junio/2026

#### Resumen

La degradación progresiva de los suelos y el uso intensivo de fertilizantes sintéticos han reducido su fertilidad y eficiencia en la retención de nutrientes, lo que hace necesario implementar alternativas de manejo nutricional. En este contexto, la incorporación de enmiendas, como el compost en combinación con fertilización mineral, constituye una estrategia para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. El presente estudio evalúa el efecto de diferentes dosis de compost integradas con fertilización mineral en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). El experimento se estableció bajo un diseño de bloques completamente al azar, con tratamientos que incluyeron un testigo, fertilización mineral y la integración de compost en dosis de 2, 4 y 6 t ha<sup>-1</sup>. Los datos fueron analizados mediante

ANOVA y prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ). Los resultados mostraron que la fertilización integrada mejoró significativamente la mayoría de las variables evaluadas en comparación con el testigo. Se evidenciaron diferencias estadísticas en el desarrollo foliar, número de hojas, contenido de clorofila, peso de hoja y rendimiento, destacándose los tratamientos que se integró compost y fertilización mineral. La dosis de 4 t ha<sup>-1</sup> de compost presentó una tendencia superior a la fertilización mineral sola, mientras que dosis mayores no generaron incrementos adicionales. La altura de planta no mostró diferencias estadísticas entre tratamientos. La aplicación integrada de compost y fertilización mineral mejora la eficiencia en el uso de nutrientes, incrementa el rendimiento del cultivo y representa una



# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

alternativa viable para el manejo sostenible del cultivo de tabaco.

**Palabras clave:** Suelo, fertilidad, enmienda, nutrientes, rendimiento.

### Abstract

The progressive degradation of agricultural soils and the intensive use of synthetic fertilizers have reduced soil fertility and nutrient retention efficiency, making it necessary to implement alternative nutrient management strategies. In this context, the incorporation of amendments such as compost combined with mineral fertilization represents an effective approach to improve the physical, chemical, and biological properties of the soil. The present study evaluated the effect of different compost doses integrated with mineral fertilization on tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) cultivation. The experiment was established under a randomized complete block design, including treatments consisting of a control, mineral fertilization alone, and the integration of compost at rates of 2, 4, and 6 t ha<sup>-1</sup>. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test ( $p \leq 0.05$ ). The results showed that integrated fertilization significantly improved most of the evaluated variables compared to the control treatment. Statistical differences were observed in leaf development, number of leaves, chlorophyll content, leaf weight, and yield, with the treatments combining compost and mineral fertilization showing the best performance. The application of 4 t ha<sup>-1</sup> of compost exhibited a superior trend compared to mineral fertilization alone, whereas higher doses did not produce additional increases. Plant height did not show significant statistical differences among

treatments. The integrated application of compost and mineral fertilization improved nutrient use efficiency, increased crop yield, and represents a viable alternative for the sustainable management of tobacco cultivation.

**Keywords:** Soil, fertility, amendment, nutrients, yield.

### Introducción

El cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) constituye una actividad agrícola de gran relevancia económica en diversos países. De acuerdo con estadísticas reportadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), más de 130 países participan en la producción de tabaco, destinando más de 3 millones de hectáreas a su cultivo y generando una producción global cercana a los 6 millones de toneladas anuales. Esta actividad agrícola desempeña un papel relevante en la economía de numerosos países, debido a su aporte en la generación de divisas, ingresos fiscales y oportunidades de empleo, además de representar una fuente de sustento para miles de familias (FAO, 2025).

De acuerdo con estadísticas oficiales, en Ecuador la superficie destinada a cultivos transitorios supera las 882.000 hectáreas (INEC, 2025). La superficie nacional destinada a la siembra de tabaco supera las 6 mil hectáreas, con una producción anual cercana a los 9 millones de toneladas, la producción se concentra en las provincias de Los Ríos y Guayas, en la provincia de Los Ríos destacan los cantones Babahoyo, Quevedo, Valencia y Buena Fe, mientras que en la provincia del Guayas sobresalen Milagro, Yaguachi, Naranjito, Simón Bolívar y Jujan (FAO, 2025;



# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

---

Ramírez et al., 2022). Asimismo, en zonas subtropicales de la provincia de Cotopaxi, particularmente en el cantón La Maná, el cultivo ha adquirido relevancia debido a las condiciones agroclimáticas favorables.

A pesar de ello este cultivo es altamente demandante de nutrientes minerales para alcanzar rendimientos y calidad óptima de la hoja. Sin embargo, los sistemas convencionales basados en el uso intensivo de fertilizantes minerales han generado problemas asociados a la degradación del suelo, disminución del carbono orgánico y afectaciones ambientales, lo que compromete la sostenibilidad del sistema productivo (Sun et al., 2025).

En este contexto, el uso de fertilizantes orgánicos, particularmente el compost, ha cobrado interés como una alternativa viable para mejorar la fertilidad del suelo y promover una agricultura más sostenible. El compost, producto de la descomposición controlada de residuos orgánicos, contribuye a mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, favoreciendo la disponibilidad de nutrientes y la actividad microbiana (Chen et al., 2022). Además, su aplicación permite reciclar residuos agrícolas, incluyendo los generados por el propio cultivo de tabaco, reduciendo impactos ambientales y cerrando ciclos de nutrientes (Primo et al., 2011).

Diversos estudios han demostrado que la fertilización orgánica, en particular mediante compost y otros abonos orgánicos, puede incrementar la productividad, mejorar la calidad del cultivo y mitigar problemas asociados al monocultivo, como el deterioro de la microbiota del suelo y la incidencia de enfermedades (Chen

et al., 2022). Además, el monocultivo prolongado de tabaco ha sido asociado con alteraciones en la estructura del suelo y en las comunidades microbianas, generando problemas de degradación (Zhang et al., 2025).

Ante esta problemática, el uso de enmiendas orgánicas como el compost ha emergido como una alternativa viable dentro de los enfoques de agricultura sostenible. El compost aporta materia orgánica y nutrientes de liberación gradual, mejorando las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, tales como la estructura, la capacidad de retención de agua y la actividad microbiana (Jahangir et al., 2021). Asimismo, la incorporación de materia orgánica favorece la dinámica y disponibilidad de nutrientes en el suelo, incrementa la actividad microbiana benéfica y contribuye a la estabilidad de los agroecosistemas, aspectos fundamentales para mantener la productividad y sostenibilidad en sistemas agrícolas intensivos (Sánchez et al., 2026).

No obstante, el uso exclusivo de fertilizantes orgánicos puede no satisfacer completamente los requerimientos nutricionales del tabaco en sistemas intensivos, especialmente en etapas críticas del crecimiento. En este sentido, la integración de fertilización orgánica y mineral se presenta como una estrategia eficiente para optimizar el uso de nutrientes. Investigaciones recientes evidencian que la combinación de fertilizantes orgánicos, minerales y otras enmiendas incrementa significativamente la eficiencia en el uso de nitrógeno, fósforo y potasio, así como el rendimiento y la calidad del tabaco, alcanzando incrementos de producción superiores al 20% en comparación con esquemas convencionales (Yang et al., 2026).



# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

De igual manera, la incorporación de estrategias de manejo sostenible favorece la conservación de la calidad del suelo y la estabilidad de la microbiota edáfica, aspectos esenciales para fortalecer la resiliencia ecológica y la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola (Rodríguez et al., 2025).

A pesar de los avances en el conocimiento sobre fertilización integrada, aún existe limitada información específica sobre las dosis óptimas de compost en combinación con fertilización mineral en el cultivo de tabaco, particularmente bajo condiciones edafoclimáticas tropicales. La variabilidad en la calidad del compost, las características del suelo y las prácticas de manejo agronómico hacen necesario generar evidencia experimental que permita optimizar las estrategias de fertilización.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de diferentes dosis de compost en combinación con fertilización mineral sobre el crecimiento, rendimiento y calidad del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), con el propósito de contribuir al desarrollo de sistemas de producción más eficientes y sostenibles.

### Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el campo experimental “La playita” de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, ubicada en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, situado geográficamente a S 0°56'27" W 79°13'25", a una altitud de 223 m.s.n.m. El clima en el área experimental registra una precipitación media anual de 3 029,30 mm, heliofanía de 735,70 horas luz año<sup>-1</sup> y una humedad relativa del 86 por ciento.

La variedad de tabaco Habano 2000, de origen cubano, se caracteriza por su alto potencial productivo (1.693 – 2.540 kg ha<sup>-1</sup>) y adaptación a diversas condiciones climáticas. Presenta plantas de 170 – 180 cm de altura, con 14 - 18 hojas grandes y de buena calidad para la industria. Sus hojas, de textura gruesa y color marrón, son aptas para emplearse como capa (envoltura externa), capote (hoja de soporte intermedia) y tripa (relleno interno) en la manufactura de cigarros. Además, posee un perfil sensorial complejo y una resistencia moderada a enfermedades, lo que la hace altamente valorada.

El experimento se estableció en un área de 525 m<sup>2</sup>, distribuida en 25 parcelas experimentales. Cada unidad experimental tuvo dimensiones de 4.15 m de ancho por 5.10 m de largo, con caminos de separación de 1.30 m entre parcelas para facilitar las labores de manejo. En cada parcela se establecieron 21 plantas de tabaco, situadas en tres hileras de siete plantas cada una. El espaciamiento de siembra fue de 0.60 m entre plantas y 1.30 m entre hileras, lo que corresponde a una densidad poblacional de 12.820 plantas por hectárea.

El ensayo se condujo bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cinco repeticiones. Las unidades experimentales consistieron en diferentes dosis de compost comercial (BIABOR) combinadas con una nutrición mineral base, además de un tratamiento testigo.



# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

Los datos recolectados fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA); en los casos donde se determinaron efectos significativos, se aplicó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey con un nivel del 5% ( $p \leq 0.05$ ). La organización, tabulación y el procesamiento estadístico de la información se realizaron mediante un software especializado de análisis estadístico.

**Tabla 1.** Tratamientos evaluados en la investigación

| Tratamientos/Descripción                      |
|-----------------------------------------------|
| Testigo (Sin nutrición base + compost)        |
| Nutrición base                                |
| Nutrición base + Compost 2 t ha <sup>-1</sup> |
| Nutrición base + Compost 4 t ha <sup>-1</sup> |
| Nutrición base + Compost 6 t ha <sup>-1</sup> |

Nutrición Base: 30 g/planta fórmula 10-30-10, 30 g/planta de urea, 30 g/planta de muriato de potasio

La fertilidad del suelo se determinó mediante un muestreo compuesto, a partir de quince submuestras recolectadas de manera representativa en el área experimental. Estas fueron homogenizadas hasta obtener aproximadamente 1 kg de muestra compuesta.

El análisis de las propiedades físico-químicas se realizó en el laboratorio del INIAP, Estación Experimental Pichilingue. Los resultados de la caracterización edáfica se presentan a continuación (Tabla 2).

**Tabla 2.** Análisis de suelo del lote experimental

| Parámetros   | La Maná - La playita |            |
|--------------|----------------------|------------|
|              | Metodología          | Resultados |
| N ppm        | Colorimetría         | 17 B       |
| P ppm        | Colorimetría         | 31 A       |
| K meq/100mL  | Absorción atómica    | 0.58 A     |
| Ca meq/100mL | Absorción atómica    | 7 M        |
| Mg meq/100mL | Absorción atómica    | 1.7. M     |
| S ppm        | Turbidimetría        | 23 A       |
| Zn ppm       | Turbidimetría        | 2.9 M      |
| Cu ppm       | Turbidimetría        | 2.8 A      |
| Fe ppm       | Turbidimetría        | 110 A      |
| Mn ppm       | Turbidimetría        | 1.6 B      |
| B ppm        | Colorimetría         | 0.37 B     |
| MO %         | Walkley y Black      | 1.1 B      |
| pH           | Agua                 | 5.5 AC     |

PN = Prácticamente neutro, LAc=Liger. Acido, AC = Acido A=Alto M=Medio B=Bajo

El tratamiento control se estableció sin la aplicación de fuentes de nutrición orgánica ni mineral, con el fin de evaluar el efecto del manejo nutricional integrado. Las dosis de compost evaluadas fueron de 2, 4 y 6 t ha<sup>-1</sup>, incorporadas al suelo quince días antes de la siembra como enmienda orgánica para mejorar la disponibilidad de nutrientes y las propiedades edáficas.

El suministro de nutrientes minerales se realizó mediante un esquema de fertilización fraccionada, a partir del análisis de suelo realizado, lo que estuvo orientado a provechar el aporte de NPK durante las etapas críticas del cultivo. A los tres días después del trasplante se aplicaron 20 g planta<sup>-1</sup> de la fórmula 10-30-10, priorizando el aporte inicial de fósforo para el



# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

establecimiento radicular. Posteriormente, a los 15 días, se suministró una mezcla compuesta por 10 g planta<sup>-1</sup> de 10-30-10, 20 g planta<sup>-1</sup> de urea como fuente de nitrógeno y 20 g planta<sup>-1</sup> de muriato de potasio como fuente de potasio, con el fin de favorecer el crecimiento vegetativo y el desarrollo foliar. Finalmente, a los 30 días después del trasplante, se realizó una última aplicación con 10 g planta<sup>-1</sup> de urea y 10 g planta<sup>-1</sup> de muriato de potasio.

**Tabla 3.** Composición del compost (BIABOR) usado en la investigación.

| Composición                              | Concentración |
|------------------------------------------|---------------|
| Nitrógeno total                          | 1.63 %        |
| Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 2.90 %        |
| Potasio (K <sub>2</sub> O)               | 3.19 %        |
| Calcio (CaO)                             | 4.89 %        |
| Magnesio (MgO)                           | 1.63 %        |
| Hierro (Fe)                              | 1.41 %        |
| Zinc (Zn)                                | 0.05 %        |
| Manganeso (Mn)                           | 0.06 %        |
| Boro (B)                                 | 0.01 %        |
| Materia orgánica                         | 40.68 %       |

Las evaluaciones agronómicas se realizaron en cinco plantas seleccionadas al azar por unidad experimental, a excepción del rendimiento. Las variables analizadas se describen a continuación:

**Altura de planta (cm):** Evaluada a los 70 días después del trasplante (DDT) desde la base del suelo hasta el ápice del tallo.

**Dimensiones de la hoja (cm):** El largo (desde la inserción del peciolo hasta el ápice) y el ancho (zona media de la lámina) se midieron con cinta métrica en hojas del tercio medio superior.

**Número de hojas:** Conteo total de hojas emitidas por planta al momento de la cosecha (70 DDT).

**Contenido de clorofila (SPAD):** Determinado a los 60 DDT en la sección media de la tercera hoja superior, empleando un medidor portátil SPAD-5161-LED.

**Peso fresco de la hoja (g):** Masa foliar de una planta obtenida al momento de la cosecha mediante una balanza digital de precisión (0,1 g).

**Rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>):** Determinado en el área útil de la parcela (tres hileras centrales x 2 m de longitud) mediante la evaluación de 10 plantas y su posterior extrapolación a escala de hectárea.

### Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos evidencian que la altura de planta en el cultivar tabaco Habano 2000 no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados ( $p > 0.05$ ). No obstante, se observa una tendencia numérica en la que el tratamiento con fertilización mineral combinada con compost a razón de 2 t ha<sup>-1</sup> alcanzó los mayores valores de altura, mientras que la fertilización mineral aplicada de forma individual mostró los valores más bajos (Figura 1). Este comportamiento sugiere un posible efecto positivo de la integración de fuentes orgánicas y minerales; sin embargo, dicho efecto suficiente para generar diferencias estadísticas bajo las condiciones del ensayo.

La falta de respuesta puede atribuirse a que los efectos del compost sobre el crecimiento vegetal suelen ser graduales, ya que dependen de procesos de mineralización de la materia

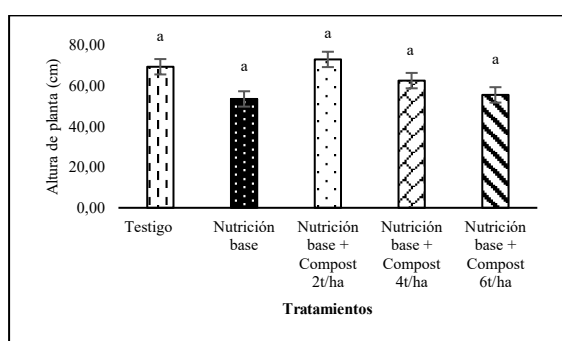


# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

orgánica y de la liberación progresiva de nutrientes. En este sentido, estudios han señalado que las enmiendas orgánicas tienen un impacto más evidente en el mediano y largo plazo, especialmente en variables relacionadas con la fertilidad del suelo más que en respuestas inmediatas del cultivo (Diacono & Montemurro, 2010).

Es importante considerar que la altura de planta en tabaco no siempre es el indicador más sensible para evaluar el impacto de prácticas de fertilización. En este sentido desde el punto de vista fisiológico, el crecimiento vegetal está regulado por múltiples factores, incluyendo genética, condiciones ambientales y manejo agronómico, lo cual puede dificultar la identificación del efecto directo de las enmiendas orgánicas en evaluaciones (Marschner, 2011).



**Figura 1.** Altura de planta en respuesta a la aplicación de dosis crecientes de compost integrado fertilización mineral en el cultivo de tabaco cultivar Habano 2000.

Los resultados de las dimensiones de la hoja en el cultivar de tabaco Habano 2000, evidencian diferencias estadísticas entre tratamientos según la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ), lo que indica una respuesta del cultivo a la aplicación de compost

integrada con fertilización mineral. En el largo y ancho de la hoja, el tratamiento testigo presentó los valores más bajos, lo cual confirma la importancia del suministro de nutrientes para el desarrollo foliar. En el caso del largo de hoja, los tratamientos con fertilización mineral y su integración con compost de 4 y 6 t ha<sup>-1</sup> mostraron valores superiores entre todos los tratamientos, aunque con diferencias estadísticas con el testigo, lo que sugiere una tendencia positiva asociada al incremento en la dosis de compost. Un comportamiento similar se observó en el ancho de hoja, donde las dosis más altas de compost (4 y 6 t ha<sup>-1</sup>) presentaron los mayores valores.

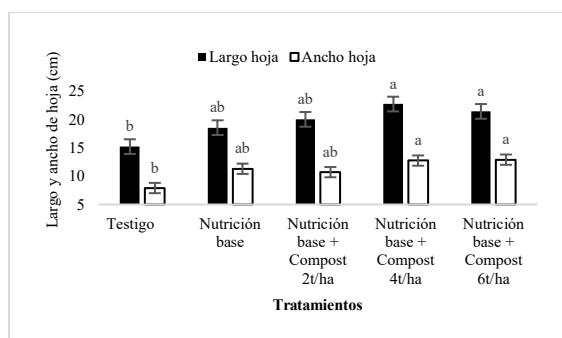
Los mayores valores de largo y ancho de hoja pueden explicarse por el efecto sinérgico entre la fertilización mineral y el compost. La fertilización mineral aporta nutrientes de rápida disponibilidad, mientras que el compost actúa como una fuente de liberación gradual, mejorando simultáneamente las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. En este sentido, se ha demostrado que la aplicación de enmiendas orgánicas incrementa significativamente la absorción de nutrientes.

Se ha reportado que la combinación de enmiendas orgánicas con fertilización mineral estimula el crecimiento vegetal y mejora la eficiencia del uso de fertilizantes, generando incrementos más pronunciados en los componentes del crecimiento en comparación con la aplicación individual de estas fuentes (Agegnehu et al., 2016). Este comportamiento concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde las dosis intermedias-altas de compost (4 y 6 t ha<sup>-1</sup>) promovieron un mayor desarrollo foliar, reflejado en

# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

incrementos significativos en el largo y ancho de hoja.



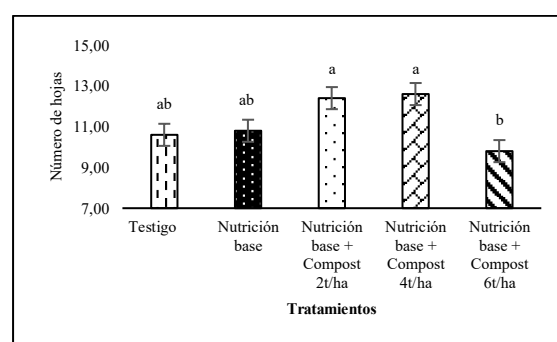
**Figura 2.** Largo y ancho de hoja en respuesta a la aplicación de dosis crecientes de compost integrado fertilización mineral en el cultivo de tabaco cultivar Habano 2000.

El número de hojas se presenta en la Figura 3, según la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ), mostró diferencias estadísticas a la aplicación de compost en combinación con fertilización mineral, evidenciándose que las dosis de 2 y 4 t  $ha^{-1}$  promovieron los mayores valores, por otro lado, la dosis de 6 t  $ha^{-1}$ , aunque superior al testigo, evidenció una ligera disminución en comparación con 4 t  $ha^{-1}$ , lo que sugiere que incrementos excesivos de materia orgánica no necesariamente se traducen en mayor desarrollo vegetativo.

El incremento en el número de hojas con la dosis de 2 y 4 t  $ha^{-1}$  de compost puede explicarse por una mejora en la disponibilidad del suministro de nutrientes. La integración de fuentes orgánicas y minerales permite una liberación gradual de nutrientes y una mayor eficiencia en su uso por parte de la planta, lo que se traduce en un crecimiento equilibrado. En este sentido, se ha demostrado que la aplicación combinada de enmiendas orgánicas y

fertilización mineral mejora significativamente la absorción de nutrientes y el desarrollo del cultivo (Agegehu et al., 2016).

Este comportamiento es coherente con investigaciones desarrolladas en el subtrópico del Ecuador específicamente en La Maná donde evidencian que la aplicación combinada de estas fuentes mejora la disponibilidad de nutrientes y las condiciones edáficas, promoviendo un desarrollo vegetativo. En este contexto, Suatunce et al. (2025) reporta incrementos en el número de hojas bajo esquemas de fertilización integrada. Estos hallazgos concuerdan con los resultados del presente estudio, donde el número de hojas respondió positivamente a la aplicación conjunta de compost y fertilización mineral.



**Figura 3.** Número de hojas en respuesta a la aplicación de dosis crecientes de compost integrado fertilización mineral en el cultivo de tabaco cultivar Habano 2000.

En la Figura 4, se muestra los resultados del contenido de clorofila, medido en unidades SPAD, según la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $p \leq 0.05$ ), presentó diferencias estadísticas entre tratamientos, evidenciando una respuesta del cultivo de tabaco Habano 2000 a la aplicación de compost en

## ECOAgropecuaria

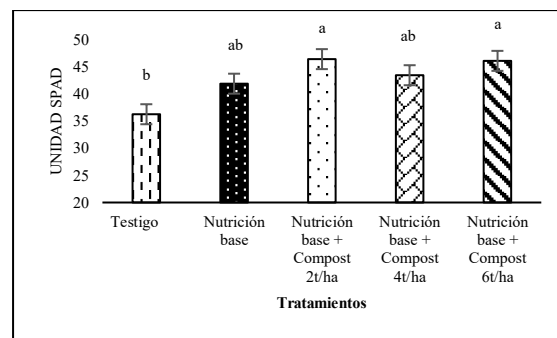
### Revista Científica Ecológica Agropecuaria

combinación con fertilización mineral. Los valores más altos se registraron en los tratamientos con fertilización mineral integrada con compost a dosis de 2 y 6 t ha<sup>-1</sup>, mientras que el testigo presentó el valor más bajo. Este comportamiento sugiere que la adición de compost mejora el estado nutricional de la planta, particularmente en relación con el nitrógeno, elemento estrechamente vinculado con la síntesis de clorofila.

Estudios desarrollados en condiciones similares refuerzan estos resultados. Suatunce et al (2025), reporta que la fertilización integrada en tabaco incrementa el contenido de clorofila y mejora el vigor de la planta, debido a una mayor disponibilidad de nutrientes y a la optimización de las condiciones edáficas. El comportamiento observado en la dosis de 6 t ha<sup>-1</sup>, donde se alcanzan valores altos de clorofila, sugiere que en esta variable específica el cultivo responde a mayores niveles de materia orgánica, posiblemente debido a una mayor reserva de nutrientes disponibles a mediano plazo. Sin embargo, la ausencia de diferencias marcadas con la dosis de 2 t ha<sup>-1</sup> indica que el efecto no es estrictamente proporcional, lo que resalta la necesidad de optimizar las dosis para lograr una mayor eficiencia agronómica.

Estudios han demostrado que el contenido de clorofila medido mediante unidades SPAD es un indicador indirecto del estado nutricional del nitrógeno en las plantas, mostrando una alta correlación con la concentración foliar de este elemento (Markwell et al., 1995). Se ha reportado que la fertilización integrada entre orgánica y mineral puede aumentar el contenido de clorofila entre un 11 y 15 %, evidenciando

una mayor actividad fisiológica de la planta (Agiragac & Zorer, 2024).



**Figura 4.** Contenido de clorofila en respuesta a la aplicación de dosis crecientes de compost integrado fertilización mineral en el cultivo de tabaco cultivar Habano 2000.

Los resultados del peso de hoja por planta, según el análisis estadístico mediante la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) evidenció diferencias estadísticas entre tratamientos (Figura 5).

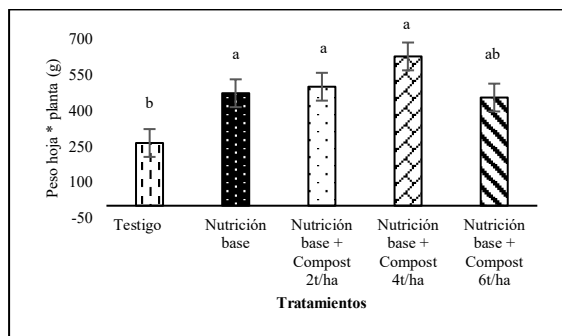
El tratamiento testigo se ubicó en un grupo estadísticamente inferior, presentando el menor peso de hoja. Por el contrario, los tratamientos con fertilización mineral y su integración con compost (2, 4 y 6 t ha<sup>-1</sup>) se agruparon con los valores más altos, sobresaliendo el tratamiento de fertilización combinada con 4 t ha<sup>-1</sup>, lo que indica que todos estos tratamientos incrementaron el peso foliar respecto al testigo.

Estudios han demostrado que la integración de fertilización orgánica y mineral puede incrementar el rendimiento del tabaco un 14 % respecto a la fertilización mineral sola, debido a una mayor eficiencia en el uso de los nutrientes (Yang et al., 2026).

# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

Al incrementar la dosis de compost a 6 t ha<sup>-1</sup> se observa una ligera disminución del peso de hoja, lo que sugiere un efecto de saturación o desbalance nutricional. Este resultado coincide con reportes que indican que dosis elevadas de compost pueden reducir la disponibilidad inmediata de nitrógeno debido a procesos de inmovilización o liberación lenta, limitando el crecimiento foliar en etapas críticas (Wang et al., 2025). Asimismo, investigaciones en tabaco han demostrado que combinaciones de compost con fertilización mineral, sustituciones parciales del N mineral generan mejores respuestas productivas que dosis altas de materia orgánica sola (Sifola et al., 2022).

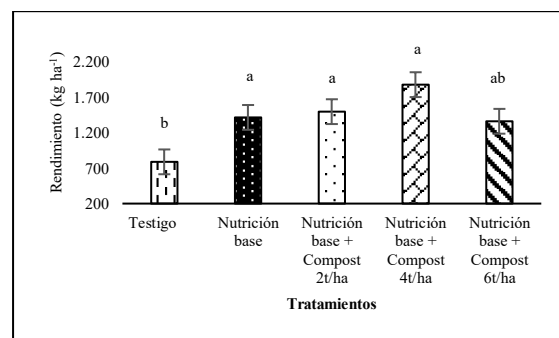


**Figura 5.** Peso de hoja por planta en respuesta a la aplicación de dosis crecientes de compost integrado fertilización mineral en el cultivo de tabaco cultivar Habano 2000.

Los resultados del rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) se presentan en la Figura 6. El análisis estadístico mediante la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) evidenció diferencias significativas entre tratamientos, mostrando un comportamiento distinto entre el testigo y los tratamientos fertilizados. El testigo se ubicó en el grupo estadístico inferior, con el menor rendimiento. En contraste, los tratamientos con fertilización mineral sola y su combinación con compost (2

y 4 t ha<sup>-1</sup>) se agruparon sin diferencias estadísticas significativas entre ellos.

El incremento del rendimiento bajo fertilización integrada se debe a la complementariedad entre el compost y los fertilizantes minerales, mientras estos aportan nutrientes de rápida disponibilidad, el compost mejora las propiedades del suelo y favorece una liberación progresiva de nutrientes, optimizando su absorción y la formación de biomasa. Este efecto ha sido ampliamente documentado, evidenciando una mayor eficiencia en el uso de nutrientes y mejoras significativas en el rendimiento cuando ambas fuentes se aplican conjuntamente (Aziz et al., 2026). También, se ha reportado que el compost estimula la actividad microbiana del suelo, promoviendo procesos de mineralización y disponibilidad de nutrientes a mediano y largo plazo (Abbey et al., 2022).



**Figura 6.** Rendimiento en respuesta a la aplicación de dosis crecientes de compost integrado fertilización mineral en el cultivo de tabaco cultivar Habano 2000.

# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

### Conclusiones

Los resultados del presente estudio demuestran que la aplicación de compost en combinación con fertilización mineral incrementó significativamente el rendimiento y los componentes foliares del tabaco Habano 2000 en comparación con el testigo, evidenciando la importancia del manejo nutricional combinado.

La dosis de 4 t ha<sup>-1</sup> de compost mostró el mejor comportamiento agronómico, con una tendencia superior a la fertilización mineral sola, lo que sugiere un efecto sinérgico entre ambas fuentes de nutrientes. Dosis mayores no generaron beneficios adicionales, indicando una respuesta no favorable del cultivo a la materia orgánica. En consecuencia, el uso de dosis moderadas de compost integrado con fertilización mineral se presenta como una estrategia eficiente para mejorar la productividad y sostenibilidad de la industria tabacalera.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en la elaboración de este artículo.

### Contribución de los autores

María Fernanda Carrera y Martha Noemi Vichisella, desarrollo del trabajo experimental. Jonathan Bismar López y Kleber Vinicio Peralta redacción y correcciones del manuscrito.

### Referencias bibliográficas

1. Abbey, Lord, Yurgel, S. N., Asunni, O. A., Ofoe, R., Ampofo, J., Gunupuru, L. R., & Ajeethan, N. (2022). Changes in Soil Characteristics, Microbial Metabolic Pathways, TCA Cycle Metabolites and

Crop Productivity following Frequent Application of Municipal Solid Waste Compost. *Plants*, 11(22), 3153. <https://doi.org/10.3390/plants11223153>

2. Agegnehu, G., Nelson, P. N., & Bird, M. I. (2016). Crop yield, plant nutrient uptake and soil physicochemical properties under organic soil amendments and nitrogen fertilization on Nitisols. *Soil and Tillage Research*, 160, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.still.2016.02.003>
3. Agiragac, Z., & Zorer, S. (2024). Combined applications and Multi-Faceted evaluations of humic acid, seaweed, and vermicompost with chemical and organo-mineral fertilizers on corn, part I: chlorophyll concentration. *Journal of Plant Nutrition*, 48(3), 406-417. <https://doi.org/10.1080/01904167.2024.2405030>
4. Aziz, M. A., Majrashi, M. A., & Husain, A. (2026). Compost Amendments Enhance Crop Productivity and Yield for Sustainable Agriculture: A Global Meta-Analysis. *Processes*, 14(7), 1102. <https://doi.org/10.3390/pr14071102>
5. Chen, D., Wang, M., Wang, G., Zhou, Y., Yang, X., Li, J., Zhang, C., & Dai, K. (2022). Functional organic fertilizers can alleviate tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) continuous cropping obstacle via ameliorating soil physicochemical properties and bacterial community structure. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10, 1023693. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.1023693>



# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

---

6. Diacono, M., & Montemurro, F. (2010). Long-term effects of organic amendments on soil fertility. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(2), 401-422. <https://doi.org/10.1051/agro/2009040>
7. FAO. (2025). FAOSTAT statistical database: Crops and livestock products. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
8. INEC. (2025). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/2025/Presentacion\\_de\\_resultados\\_ESPAC\\_2025.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2025/Presentacion_de_resultados_ESPAC_2025.pdf)
9. Jahangir, M. M. R., Islam, S., Nitu, T. T., Uddin, S., Kabir, A. K. M. A., Meah, M. B., & Islam, R. (2021). Bio-Compost-Based Integrated Soil Fertility Management Improves Post-Harvest Soil Structural and Elemental Quality in a Two-Year Conservation Agriculture Practice. *Agronomy*, 11(11), 2101. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112101>
10. Markwell, J., Osterman, J. C., & Mitchell, J. L. (1995). Calibration of the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. *Photosynthesis Research*, 46(3), 467-472. <https://doi.org/10.1007/BF00032301>
11. Marschner, H. (2011). *Mineral nutrition of higher plants*. Academic press.
12. Primo, D. C., Fadigas, F. de S., Carvalho, J. C. R., Schmidt, C. D. S., & Borges Filho, A. C. S. (2011). *Rational management of tobacco (Nicotiana tabacum L.) crop residues to obtain organic compost*. 32(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n4p1275>
13. Ramírez, E., Quimis, B., Liudmyla, S., Cañarte, C., & Salazar, W. (2022). Costos energéticos y económicos de un conjunto agrícola, tractor trsplantadora, en la labor de trasplante de tabaco (Nicotiana tabacum L.). *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 38(2), 214-223. <https://doi.org/10.29393/CHJAA38-21CEEW50021>
14. Rodríguez, I., Martín, G., Pérez, H., & García, R. (2025). Comportamiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en sistemas de producción agrícola. 8(S1), 184-196. <https://doi.org/https://doi.org/10.62452/se591c34>
15. Sánchez, S., Ramírez, D., & García, L. (2026). Composting in agroecology: Effects on soil structure, nutrient availability and beneficial microorganisms. *Scientia agropecuaria*, 17(1), 211-225. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2026.015>
16. Sifola, M. I., Cozzolino, E., Di Mola, I., Ottaiano, L., Del Piano, L., & Mori, M. (2022). Yield and Quality of Three Cultivars of Dark Fire-Cured (Kentucky) Tobacco (Nicotiana tabacum L.) Subjected to Organic (Compost) and Mineral Nitrogen Fertilization. *Agronomy*, 12(2), 483.



# ECOAgropecuaria

## Revista Científica Ecológica Agropecuaria

---

<https://doi.org/10.3390/agronomy12020483>

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jafr.2026.102667>

17. Suatunce, P., López, J., Pincay, W., Campi, J., & Heredia, M. (2025). Enmiendas biológicas con fertilización mineral en la producción de tabaco en el subtrópico de La Maná. *Ciencia y Tecnología*, 18(1), 31-40. <https://doi.org/10.18779/cyt.v18i1.895>
18. Sun, F., Deng, X., Jiao, Y., Li, J., Li, J., Xing, H., Tong, W., Ma, E., Zhang, Y., & Xiong, Z. (2025). Biochar-based fertilizer enhances carbon neutrality and net ecosystem economic benefit in tobacco (*Nicotiana tabacum* L) production. *Journal of Environmental Management*, 387, 125862. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125862>
19. Wang, C., Guo, F., Wu, S., Fu, X., Zhao, X., & Li, G. (2025). Effects and Mechanisms of Granulated Compost on Soil Nitrogen Supply and Crop Uptake: Preliminary Evidence from a <sup>15</sup>N Tracing Field Experiment in Tobacco. *Agronomy*, 15(10), 2345. <https://doi.org/10.3390/agronomy15102345>
20. Yang, W., Zhao, C., Chen, Z., Deng, X., Li, J., Sun, J., Wang, P., Zhu, B., Wang, B., Xiong, Z., Li, Y., & Wang, B. (2026). Integrating chemical, organic, water-soluble and microbial fertilizers achieve mutually benefits of high nutrient utilization, improved yield and quality in tobacco cultivation. *Journal of Agriculture and Food Research*, 26, 102667.
21. Zhang, Z., Huang, W., Jia, W., Xu, Z., Dang, B., Shao, H., Qiu, K., & Han, D. (2025). Combined use of green fertilizer and soil conditioner improves soil physicochemical properties, microbial community structure and tobacco quality in continuous cropping. *Annals of Microbiology*, 75(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s13213-025-01799-6>

