

**EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE NUTRIENTES CON LA VARIACIÓN DEL
SUSTRATO POR COMPOSTAJE CON “ANCOGNATHA SCARABAEOIDES”
PARA OBTENER HUMUS A PARTIR DE LOS SUBPRODUCTOS DEL CAFÉ
(Resumen analítico)**

***EVALUATION OF NUTRIENT CONTENT WITH THE VARIATION OF THE
COMPOSTING SUBSTRATE WITH "ANCOGNATHA SCARABAEOIDES" TO
OBTAIN HUMUS FROM COFFEE BY-PRODUCTS.
(Analytical Summary)***

Autores (Authors): BOTINA GOMEZ Dayana Elizabeth, BURBANO PANTOJA
Maria Camila, ESPAÑA BUCHELI Anyi Paola

Facultad (Faculty): de INGENIERÍA

Programa (Program): INGENIERÍA AMBIENTAL

Asesor (Support): MG. JUAN CARLOS NARVAEZ BURGOS

Fecha de terminación del estudio (End of the research): NOVIEMBRE 2023

Modalidad de Investigación (Kind of research): Trabajo de Grado

PALABRAS CLAVE

COMPOSTAJE

HUMUS

SUBPRODUCTOS DE CAFÉ

ANCOGNATHA SCARABAEOIDES

ANÁLISIS DE NUTRIENTES

KEY WORDS

COMPOSTING

HUMUS

COFFEE BY-PRODUCTS

ANCOGNATHA SCARABAEOIDES

NUTRIENT ANALYSIS

RESUMEN: Durante la investigación, se evidenció que en el proceso productivo del café se generan grandes cantidades de subproductos, los cuales son considerados desechos. Entre estos subproductos se encuentran la pulpa o cáscara de café, el mucílago, entre otros. La generación de estos residuos ocasiona contaminación del suelo y agua, generando impactos negativos en el medio ambiente y la sociedad debido al mal manejo y falta de aprovechamiento dentro de las fincas que los producen (Rondón Toro et al., 2016).

En este estudio, se evaluó el contenido de nutrientes en el humus obtenido mediante el compostaje de los subproductos del beneficio húmedo del café y con la especie animal *Ancognatha scarabaeoides* (Mojojoy). Se empleó un diseño experimental de comparación para evaluar el contenido de nutrientes como Nitrógeno (N), Fósforo (P) Potasio (K) y Sodio (Na) en los sistemas de compostaje y determinar qué tratamiento es más efectivo en la producción de humus.

Los resultados obtenidos permitieron evidenciar un aumento en el contenido de nutrientes en el humus obtenido a partir del compostaje de los subproductos del beneficio húmedo del café y con la especie animal Mojojoy. Estos resultados indican que el uso de estos subproductos y la presencia del Mojojoy cumplen con la función de enriquecer el humus con nutrientes esenciales.

ABSTRACT: *During the research, it was evident that large quantities of by-products are generated in the coffee production process, which are considered waste. Among these by-products are coffee pulp or husk, mucilage, among others. The generation of these residues leads to soil and water pollution, causing negative impacts on the environment and society due to poor management and lack of utilization on the farms that produce them (Rondón Toro et al., 2016).*

*In this study, the nutrient content in the humus obtained through composting the by-products of wet coffee processing, along with the animal species *Ancognatha scarabaeoides* (Mojojoy), was evaluated. A comparative experimental design was employed to assess nutrient content such as Nitrogen (N), Phosphorus (P), Potassium (K), and Sodium (Na) in the composting systems and determine which treatment is more effective in humus production.*

The results revealed an increase in nutrient content in the humus derived from composting the by-products of wet coffee processing with the presence of the Mojojoy species. These findings indicate that the use of these by-products and the presence of Mojojoy serve to enrich the humus with essential nutrients.

CONCLUSIONES: En la investigación, se respalda la hipótesis planteada al identificar diferencias en el contenido de nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio y sodio entre los tres niveles de compostaje implementados para la obtención de humus, los cuales variaron en la proporción de sustratos utilizados (subproductos de café y suelo), producido mediante el compostaje con Mojojoy.

En particular, el nivel 1 presentó un aumento en el humus obtenido en fósforo, sodio y potasio, lo que se atribuye a la mayor proporción de subproductos de café, los cuales facilitaron la liberación de nutrientes a través de la descomposición microbiana, al haberse ajustado a las condiciones óptimas durante el proceso. Por otro lado, en los niveles 2 y 3 se observaron variaciones en la concentración de

nutrientes, lo cual se relaciona directamente con la mayor proporción de suelo utilizada, e influyó en la disponibilidad final de nutrientes.

Los resultados de la caracterización fisicoquímica revelan que los subproductos de café tienen un pH ácido de 5,78, lo que podría incidir en el intercambio de aluminio en el suelo. Se observa variabilidad en el contenido de nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio en estos subproductos, destacándose notables concentraciones de azúcares (49,03 mg/L) y grasas y aceites (22,48%). Estos hallazgos indican que este residuo posee una considerable riqueza nutricional, convirtiéndose en un candidato idóneo para la producción de humus mediante procesos como el compostaje o vermicompostaje. Esta práctica no sólo aprovecharía eficazmente los nutrientes presentes en los subproductos, sino que también contribuiría a mitigar los impactos ambientales derivados de la actividad agrícola cafetera.

Es importante resaltar que, los parámetros de seguimiento como pH, conductividad eléctrica, porcentaje de humedad y temperatura son esenciales para determinar la estabilidad y calidad del proceso de compostaje, estos parámetros deben mantenerse dentro de rangos óptimos para garantizar una adecuada descomposición del material orgánico. Por tanto, se concluye que el nivel 1, con una proporción del 65% de subproductos de café y 30% de suelo, es el tratamiento más adecuado para la elaboración de compost con *Ancognatha scarabaeoides* a partir de residuos de café.

Es importante conocer la composición nutricional del compost, dado que este se emplea como enmienda del suelo con el propósito de mejorar su estructura y suministrar nutrientes. Conocer esta composición ayuda a entender cuánto y qué tipo de nutrientes se están incorporando al suelo. Esto es esencial para planificar aplicaciones de compost de manera eficiente y prevenir desequilibrios nutricionales.

Ancognatha scarabaeoides demuestra ser una especie altamente eficiente como compostera al interactuar positivamente dentro de un proceso de compostaje. Durante su participación en el proceso, *Ancognatha scarabaeoides* exhibe una capacidad sobresaliente para acelerar la descomposición de residuos orgánicos, contribuyendo así a la generación de un compost de alta calidad. Su actividad facilita la descomposición de materiales difíciles, promoviendo la recirculación de nutrientes en el ecosistema y mejorando la fertilidad del suelo. No obstante, la transición a su fase adulta plantea un cambio significativo en su comportamiento, ya que *Ancognatha scarabaeoides* puede pasar de ser un agente benéfico en el compostaje a convertirse en una potencial plaga perjudicial para la sociedad. En esta etapa, su actividad depredadora puede afectar negativamente a cultivos agrícolas y a la flora local, generando desequilibrios en los ecosistemas circundantes.

CONCLUSIONS: *The research supports the hypothesis by identifying differences in the content of nutrients such as nitrogen, phosphorus, potassium and sodium among*

the three levels of composting implemented to obtain humus, which varied in the proportion of substrates used (coffee by-products and soil), produced by composting with Mojojoy.

In particular, level 1 presented an increase in the humus obtained in phosphorus, sodium and potassium, which is attributed to the higher proportion of coffee by-products, which facilitated the release of nutrients through microbial decomposition, having been adjusted to optimal conditions during the process. On the other hand, in levels 2 and 3, variations in the concentration of nutrients were observed, which is directly related to the higher proportion of soil used, and influenced the final availability of nutrients.

The results of the physicochemical characterization reveal that the coffee by-products have an acid pH of 5.78, which could affect the exchange of aluminum in the soil. Variability is observed in the content of nutrients such as nitrogen, phosphorus and potassium in these by-products, with notable concentrations of sugars (49.03 mg/L) and fats and oils (22.48%). These findings indicate that this waste has considerable nutritional richness, making it an ideal candidate for the production of humus through processes such as composting or vermicomposting. This practice would not only effectively take advantage of the nutrients present in the by-products, but would also contribute to mitigate the environmental impacts derived from coffee farming.

*It is important to highlight that monitoring parameters such as pH, electrical conductivity, humidity percentage and temperature are essential to determine the stability and quality of the composting process; these parameters must be maintained within optimal ranges to guarantee adequate decomposition of the organic material. Therefore, it is concluded that level 1, with a proportion of 65% coffee by-products and 30% soil, is the most adequate treatment for the elaboration of compost with *Ancognatha scarabaeoides* from coffee residues.*

It is important to know the nutritional composition of the compost, since it is used as a soil amendment with the purpose of improving its structure and supplying nutrients. Knowing this composition helps to understand how much and what type of nutrients are being incorporated into the soil. This is essential to plan compost applications efficiently and prevent nutritional imbalances.

**Ancognatha scarabaeoides* proves to be a highly efficient species as a composter by interacting positively within a composting process. During its participation in the process, *Ancognatha scarabaeoides* exhibit an outstanding capacity to accelerate the decomposition of organic waste, thus contributing to the generation of high quality compost. Its activity facilitates the decomposition of difficult materials, promoting the recirculation of nutrients in the ecosystem and improving soil fertility. However, the transition to its adult stage poses a significant change in its behavior,*

*since *Ancognatha scarabaeoides* can change from being a beneficial agent in composting to becoming a potential harmful pest for society. At this stage, its predatory activity can negatively affect agricultural crops and local flora, generating imbalances in the surrounding ecosystems.*

RECOMENDACIONES: Se recomienda realizar todo el proceso de compostaje con una misma especie de café para no tener variaciones en los resultados fisicoquímicos y en la cuantificación de los nutrientes.

Realizar un aprovechamiento de los subproductos del beneficio húmedo del café, en este caso en el proceso de compostaje, ya que son fuente rica en nutrientes, antes de ser vertidos directamente al suelo.

Se recomienda realizar una investigación más profunda sobre las propiedades específicas de la especie animal "*Ancognatha scarabaeoides*" (mojojoy) y su impacto en el compostaje de pulpa de café. Además, se recomienda la aplicación de este producto resultante del compostaje como una enmienda orgánica para mejorar la estructura de suelos contaminados y prevenir la degradación de los recursos naturales.

Llevar a cabo un monitoreo detallado del proceso de compostaje desde el inicio hasta la finalización, incluyendo parámetros clave como temperatura, pH, humedad y conductividad eléctrica para evaluar la eficacia del compostaje e identificar posibles mejoras.

Se debe realizar una calibración y verificaciones constantes a los equipos de laboratorio que garanticen resultados confiables durante la experimentación.

Dentro del marco de la investigación se recomienda llevar a cabo mediciones detalladas de materia orgánica en el suelo y subproductos de café.

Se sugiere llevar a cabo investigaciones adicionales sobre el compost, sus niveles y aplicaciones, utilizando la información proporcionada en el presente trabajo como punto de partida.

RECOMMENDATIONS: *It is recommended to carry out the entire composting process with the same coffee species in order to avoid variations in the physicochemical results and in the quantification of nutrients.*

To take advantage of the by-products of the coffee wet milling process, in this case in the composting process, as they are a rich source of nutrients, before being dumped directly into the soil.

*Further research on the specific properties of the animal species "*Ancognatha scarabaeoides*" (mojojoy) and its impact on coffee pulp composting is recommended.*

In addition, the application of this product resulting from composting as an organic amendment to improve the structure of contaminated soils and prevent the degradation of natural resources is recommended.

Conduct detailed monitoring of the composting process from start to completion, including key parameters such as temperature, pH, moisture and electrical conductivity to assess composting efficiency and identify possible improvements.

Calibration and constant verification of laboratory equipment must be performed to ensure reliable results during experimentation.

Within the framework of the research, it is recommended that detailed measurements of soil organic matter and coffee by-products be carried out.

Further research on compost, its levels and applications is suggested, using the information provided in this paper as a starting point.