



Abanico Agroforestal. Enero-Diciembre 2023; 5:1-7. <http://dx.doi.org/10.37114/abaagrof/2023.1>

Nota de Investigación. Recibido: 21/11/2022. Aceptado: 15/01/2023. Publicado: 30/01/2023. Clave: e2022-12

Composición química de excremento entero, composta y lixiviado de la cama de cuyes (*Cavia porcellus*)



Chemical composition of the whole excrement, compost and leachate from the guinea pig bedding

Murray-Núñez Rafael*¹ ID, Orozco-Benítez Guadalupe² ID, Martínez-Orozco Sergio³ ID, Avila-Ramos Fidel⁴ ID, Bautista-Trujillo Gerardo⁵ ID, Carmona-Gasca Carlos² ID, Martínez-González Sergio**² ID

¹Universidad Autónoma de Nayarit, Secretaría de Investigación y Posgrado. Ciudad de la Cultura Amado Nervo, S/N, C.P. 63000. Nayarit, México. ²Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit, Km 3.5 Carretera Compostela – Chapalilla, Compostela, Nayarit, México CP 63700. ³Abanico Académico. México. ⁴División Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato, Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guanajuato, México ⁵Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia CII, Universidad Autónoma de Chiapas. México *Autor responsable: Rafael Murray-Núñez. **Autor de correspondencia: Sergio Martínez González. E-mail: ramurray@uan.edu.mx, mgorozco63@gmail.com, sergio171@live.com.mx, ledifar@ugto.mx, gerardourielbautista@gmail.com, carmonagasca@uan.edu.mx, sergio.martinez@uan.edu.mx

RESUMEN

En la actualidad, el costo de los fertilizantes ha incrementado a niveles históricos debido a los problemas sociales que involucran a los principales países productores a nivel mundial. El objetivo de la investigación fue evaluar la composición química del excremento de cuyes, composta y su lixiviado de composta de cuyes como abono natural. Las muestras de excretas enteras fueron recolectadas de diferentes lugares de la cama de una unidad productiva de cuyes, la composta a 30 cm por debajo de la superficie, ya pulverizada y degradada, y el lixiviado en frascos de vidrio oscuro. Las muestras de excrementos de cuyes enteros, composta y lixiviados se analizaron con el método AS-07 de Walkley y Black de la NOM-021-REC/NAT-2000 por triplicado y un control. El contenido de excreta entera de cuyes, composta y lixiviado de composta de materia orgánica fue de 68.4 %, 28.24 % y 36.95 %; carbono 39.67 %, 16.38 % y 21.43 % y nitrógeno 3.42 %, 1.41% y 1.84 % respectivamente. El pH del excremento entero fue de 6.93, composta 6.03 y lixiviado 5.85. Los resultados del estudio indican que el excremento, la composta y lixiviado de cuyes son una alternativa para usarlos como componentes de abonos naturales.

Palabras clave: compostaje, lixiviado de composta.

ABSTRACT

At present, the cost of fertilizers has increased to historical levels due to social problems that involve the main producing countries worldwide. The objective of the investigation was to evaluate the chemical composition of the guinea pig excrement, compost and its leachate of guinea pig compost as natural fertilizer. The samples of whole excreta were collected from different places in the bed of a productive unit of guinea pigs, the compost 30 cm below the surface, already pulverized and degraded, and the leachate in dark glass jars. Samples of whole guinea pig droppings, compost and leachates were analyzed with the AS-07 method of Walkley and Black of NOM-021-REC/NAT-2000 in triplicate and a control. The content of whole excreta of guinea pigs, compost and organic matter compost leachate was 68.4 %, 28.24 % and 36.95 %; carbon 39.67 %, 16.38 % and 21.43 % and nitrogen 3.42 %, 1.41 % and 1.84 % respectively. The pH of all the excrement was 6.93, compost 6.03 and leached compost 5.85. The results of the study indicate that the excrement, compost and leaching of guinea pigs are an alternative to use them as components of natural fertilizers.

Keywords: composting, nutrient solution.



INTRODUCCIÓN

El consumo de fertilizantes por hectarea de tierra cultivable a nivel mundial incrementó de 70 a 140 kg en los últimos 45 años, incrementó la producción, pero al mismo tiempo fue deteriorado y disminuyó su fertilidad inhibiendo sus capacidades productivas que pueden ser reestructuradas utilizando abonos y compostas naturales. Una alternativa para amortiguar el deterioro en pequeña escala puede ser el estiércol de cuyes, es de alta calidad y su composta se puede usar como fertilizante orgánico para el suelo debido a que mejora su textura y proliferación de microorganismos. Con ello se logra tener un cultivo limpio, libre de agroquímicos y residuos nocivos para la salud humana, el estiércol de cuye es abundante en nitrógeno, se recolecta con facilidad debido a que normalmente se encuentra en galpones y la cantidad producida es de 2 a 3 kg por cada 100 kg de peso de cuye, ya que entre el 60 y 80 % del alimento consumido por el animal es eliminado como estiércol (Aliaga *et al.*, 2009; Pérez-Cevallos, 2017).

El excremento de cuyes es de consistencia blanda cuando es fresco, y al pasar los días se deshidrata y pasa a consistencia sólida. Este excremento sólido, junto con otros materiales de la cama acumulada son degradados. La cama de los cuyes recibe el nombre de cuyinaza, formada de materiales vegetales como rastrojos de cultivos, viruta, cáscaras, excremento, pelos y residuos del alimento. No posee malos olores por lo tanto no atrae moscas. Esta cama puede sufrir un proceso de compostaje inicial o completo, según el tiempo que se mantenga. En este proceso actúan diferentes organismos entre los que destacan diferentes especies de insectos, escarabajos, hongos macroscópicos, levaduras, protozoarios, bacterias aerobias y anaerobias. Algunas bacterias encontradas en la composta son *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris* y *Pantoea agglomerans* (Bernal *et al.*, 2009; De Guardia *et al.*, 2010; Marlon-Italo *et al.*, 2020; Salgado-Moreno *et al.*, 2022).

En cuanto a la composición química la cuyinaza contiene 15.08 Kg/T de nitrógeno, la gallinaza tiene 14.20 Kg/T y la ovinaza tiene 12.60 Kg/T (Aliaga *et al.*, 2009). Gomez (2018) reporta una composición de 0.6 % de nitrógeno en heces frescas de cuyes y materia seca de 14 %; de 6.11 % de nitrógeno en heces secas de gallinas y materia seca de 47 %; de 1.95 % de nitrógeno en heces secas de ovejas y materia seca de 35 %. Marlon-Italo (2020) encontró valores de 3.92 % de nitrógeno en base seca de heces de cuyes y 76.92 materia seca. Otros autores reportan en abonos orgánicos un total de nitrógeno de 1.33 % para cuyinaza, 3.15 % para gallinaza y 2.87 % para la ovinaza (Guaman, 2008).

Investigadores indican que el biofertilizante obtenido de la cuyinaza es eficiente para la recuperación de la fertilidad del suelo y de esta manera influye positivamente a la sostenibilidad de este recurso, concluyendo que es beneficioso para los agricultores debido al bajo costo de la elaboración, así también como solución concentrada en la producción de forraje verde hidropónico (Espejo-Huerta *et al.*, 2020). Por lo anterior, es importante evaluar la composición química del excremento entero de cuyes, composta y el lixiviado de composta de la cama de explotaciones de cuyes (*Cavia porcellus*) para proponerlo como solución nutritiva en la producción de forraje verde hidropónico y la composta restante como enriquecedor de suelos.



MATERIAL Y MÉTODOS

La unidad productiva se encuentra ubicada en el municipio de Xalisco, Nayarit, México; en los paralelos 21°18' y 21° 30' de latitud Norte; los meridianos 104° 44' 105° 09' de longitud Oeste; altitud de 2200 msnm. En la zona predomina el clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano e invierno con una humedad promedio de 35.35 %. La precipitación promedio anual es de 2000 mm y una temperatura promedio anual en verano de 26.0 °C y en invierno de 16 °C. La granja de cuyes es de raza peruana con reproducción continua en corraletas o posas en piso de concreto. Techadas con lámina de asbesto, paredes de un metro de alto y el resto de malla pajarera. Los cuyes se alimentan a libre acceso con forraje Tanzania con 4.64 % de proteína cruda, desechos de naranja y agua; además suplementados con alimento peletizado para conejo (Xicohtencatl-Sánchez *et al.*, 2013).

Las muestras solidas fueron recolectadas en bolsas de polietileno y el lixiviado en frascos de vidrio obscuro. Las muestras de excremento entero fueron tomadas de diferentes lugares de la cama y en la superficie; las muestras de composta fueron obtenidas de diferentes lugares de la cama a 30 cm por abajo de la superficie considerando composta cuando el excremento se encuentre totalmente pulverizado y degradado por acción de los organismos que habitan en la composta, entre ellos y en su mayoría el escarabajo *Alphitobius diaperinus* (Aguirre-López, 2017; Salgado-Moreno *et al.*, 2022). El lixiviado fue obtenido de 15 kg de composta y 30 litros de agua potable, colocados en una cubeta de PVC con capacidad de 46 litros con orificio a un costado de la base y malla plastica al fondo interno para facilitar la salida del lixiviado. El lixiviado fue pasado cada 12 horas 2 veces al día y durante 5 días, esto para obtener un producto hogeneo y continuo. Cabe señalar que al final del proceso se tienen dos productos: el lixiviado y la composta después del lixiviado. En la figura 1 se observa el excremento entero, composta y el lixiviado.

Las determinaciones químicas se realizaron en el Laboratorio de Suelos de la Secretaría de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Nayarit, las cuales fueron porcentaje de materia orgánica por el método de Walkley y Black (NOM 021 RECNAT, 2000. AS-07) y se estimó el % carbono orgánico (M.O./1.724) y el % de nitrógeno total (M.O./20) (Murray *et al.*, 2012). El pH en agua relación muestra:agua 1:2.5 por el método del potenciómetro (NOM 021 RECNAT, 2000. AS-02).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra la composición química de la materia orgánica de excremento entero, composta y lixiviado de composta. El lixiviado es más rico en carbono y nitrógeno que la composta; sin embargo, se pierde nitrógeno en el proceso de compostaje, ya que en el excremento entero es superior. Estos valores coinciden con los resultados de laboratorio de abono orgánico de cuyes el cual fue 1.33 % de nitrógeno total (Guaman, 2008). El pH del excremento entero fue de 6.93, composta de 6.03 y del lixiviado de composta de 5.85. Estos resultados difieren con lo reportado por investigadores de 9.8 y 10 de pH al estudiar el abono orgánico de cuyes (Guaman, 2008; [Pérez-Cevallos, 2017](#)).



Figura 1. Excremento entero, composta y lixiviado de cuyes

En cuanto a la relación de carbono/nitrógeno de excremento entero y composta fue de 11.60:1, y lixiviado de composta 11.64:1. Los valores de los tres productos en relación de carbono/nitrógeno indican que al compararlo con el suelo tienen un leve nivel de exceso de carbono y energía, mientras que un suelo equilibrado oscila entre 8.5:1 y 11.5:1, lo que es posible usar directamente en cultivos de plantas. Aunque lo ideal en esta relación C/N en lixiviado es de 10:1 y en compostas es entre 25:1 y 40:1. Los resultados coinciden que la relación es baja por la presencia de gusanos, bacterias, escarabajos y otros microorganismos ([Mula, 2012](#)). En estudios en Ecuador de laboratorio de abono orgánico de cuyes la relación de carbono/nitrógeno fue de 17:1. La relación C/N ideal para una composta totalmente madura es cercana a 10:1, similar a la del humus o lixiviado (Guaman, 2008). La relación C/N no es un factor determinante para deducir que, el abono de cuyes se encuentre totalmente descompuesto, pero es el que asevera que hay materia orgánica presente, dispuesta a estar disponible mineralmente como fuente de nitrógeno disponible para ser absorbido por el vegetal ([Pérez-Cevallos, 2017](#)).



La composta después del lixiviado es importante su estudio, ya que es el subproducto que sufrió el arrastre de compuestos químicos; sin embargo, puede tener bastantes características químicas, físicas y biológicas benéficas al suelo.

Tabla 1. Composición química del excremento entero, composta y el lixiviado de composta.

Producto	materia orgánica %	Carbono %	Nitrógeno %	relación de carbono/nitrógeno	de pH
Excremento entero	68.4	39.67	3.42	11.60:1	6.93
Composta	28.24	16.38	1.41	11.60:1	6.03
Lixiviado de composta	36.95	21.43	1.84	11.64:1	5.85
Composta después del lixiviado	-	-	-	-	-

Marlon-Italo (2020) reporta en base húmeda 38.16 de materia orgánica y 11.56 de cenizas y en base seca 76.75 de materia orgánica y 23.25 de cenizas, valores altos para nitrógeno 3.92 % y fósforo 2.99 %, bajo para potasio 0.88 %; bajo el porcentaje de contenido de macroelementos (Ca 10.1, Mg 0.71, Na 1.22) y también bajo el contenido de microelementos en ppm (Cd 1.89, Pb 14.99, Cu 125.22, Fe 830.59, Zn 265.91 y Mn 209.82). Mientras que Gomez (2018) reporta una composición en heces frescas de cuyes de 14 % de materia seca, 0.6 % de nitrógeno, 0.03 de P₂O₅, 0.18 de K₂O, 0.55 % de CaO, 0.18 % de MgO, 0.1 % de SO₄. Otros resultados encontrados en abono orgánico de cuyes fueron: 0.73 % de P, 3.27 % de K, 5.60 % de Ca, 1.74 % de Mg, 0.26 % de S, 103.8 ppm de B, 157.0 ppm de Zn, 31.2 ppm de Cu, 7255 ppm de Fe, 288 ppm de Mn y conductividad eléctrica de 9.6 (Guaman, 2008).

CONCLUSIÓN

El contenido de materia orgánica en el excremento de cuyes fue de 68.4 % para el entero, 28.24 % composta y 36.95 % para el lixiviado, su porcentaje de carbono de 39.67, 16.38 y 21.43 %, de nitrógeno 3.42, 1.41 y 1.84 % y su pH 6.93, 6.03 y 5.85, respectivamente. Los datos obtenidos indican que la cuyinasa es una alternativa para usarla como fertilizante, mejorador de suelos o composta.

LITERATURA CITADA

AGUIRRE-LÓPEZ EW. 2017. Producción de Biofertilizante mediante fermentación de la cuyinaza por bacterias del género *Lactobacillus* aisladas del fermento de la chicha de la cebada. Tesis Ing. Ambiental. Lima. Pp.113.
<https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/209>



ALIAGA L, Moncayo R, Rico E, Caycedo A. 2009. Producción de cuyes. *Lima: Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae*. Pp. 808. ISBN 978-612-403-00-00.

BERNAL MP, Albuquerque J, Moral R. 2009. Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review. *Bioresour Technol*. 100:5444-5453. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.027>

DE GUARDIA A, Mallard P, Teglia C, Marin A, Le Pape C, Launay M, Benoist J, Petiot C. 2010. Comparison of five organic wastes regarding their behaviour during composting: Part 1, biodegradability, stabilization kinetics and temperature rise. *Waste Management*. 30:402-414. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2009.10.019>

ESPEJO-HUERTA Sergio, Siesquen-Crisanto Jheidy, Benites Alfaro, Elmer Gonzales. Biofertilizante obtenido de la cuyinaza, para la recuperación y sostenibilidad de la fertilidad de los suelos en el distrito de Morropón, Piura 2020 Tesis de Ingeniería y Arquitectura. Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Universidad César Vallejo. Lima, Perú.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58921/Espejo_HSS-Siesquen_CJM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GOMEZ Huanca AM. 2018. Solución nutritiva de biol a base de estiércol de cuy (*Cavia porcellus* L.), ovino (*Ovino aries*) y vacuno (*Bos Taurus*) en la producción de forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) en Puno. Tesis Ing. Agrónomo. Puno. Universidad Nacional del Altiplano. Pp. 87.

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3279195>

GUAMAN V. 2008. Informe de resultados de análisis de abonos orgánicos. Laboratorio de suelos y plantas. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.

MARLON ITALO PC 2020. Uso de microorganismos del estiércol de *Cavia porcellus* L. (cuy) con potencial de biodegradación del petróleo biodiesel a nivel de laboratorio de la Unas-Tingo María. Tesis de ingeniería ambiental. Facultad de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú.

https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1894/TS_PCMI_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MULA JA. 2012. Relación Carbono-Nitrógeno en el compost. Agromática.

<https://www.agromatica.es/relacion-cn-en-el-compost/>

MURRAY-NÚÑEZ RM, Bojórquez-Serrano JI, Hernández Jiménez A, García Paredes JD, Madueño Molina A, Bugarín Montoya R, Orozco Benítez MG. 2012. Pérdidas de carbono en suelos de la llanura costera de Nayarit, México. *Revista Bio Ciencias*. 1(4):38-46.

<https://doi.org/10.15741/revbio.1>



NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis. Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. Diario Oficial. 2002. México.
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69255.pdf>

PÉREZ-CEVALLOS M. 2017. Efecto de la relación carbono/nitrógeno en el tiempo de descomposición del abono de cuy (*Cavia porcellus*), enriquecido. Tesis de ingeniería agronómica. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ecuador.
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25395/1/Tesis-157%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20479.pdf>

SALGADO-MORENO Socorro, Hernández-Moreno Salvador, Martínez-Orozco Sergio, Chamé-Vásquez Eduardo, Borrayo-González Juan, Ibarra-Gudiño Cesar, Martínez-González Sergio. 2022. Identificación del escarabajo *Alphitobius diaperinus* en la cama de explotaciones de Cuyes (*Cavia porcellus*). *Abanico Agroforestal*. 4, e2022-1.
<http://dx.doi.org/10.37114/abaagrof/2022.6>

XICOHTENCATL-SÁNCHEZ PG, Barrera-Zúñiga S, Orozco-Orozco T, Torres-Sandoval SFM, Monsivais-Isiordia R. 2013. Parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. *Abanico Veterinario*. 3 (1): 36-43.
<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-veterinario/issue/view/23>

Errata, Erratum

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-agroforestal/errata>