UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

Caracterización del procesamiento y aplicación de abono orgánico a base de estiércol caprino en diferentes cultivos.

AUTORA:

Mariuxi Mabel Calderon Zapata

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Carlos Alfredo Bravo Medina, PhD

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARCELO VICENTE LUNA MURILLO

MsC. Marcelo Luna Murillo
DOCENTE PAR EVALUADOR

Dado en la ciudad de Puyo, a los 07 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con los criterios
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con los criterios
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple con los criterios

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple con los criterios
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con los criterios
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con los criterios
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ESTELA GUARDADO

Estela Guardado Yordi
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 07 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 04/08/2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Mariuxi Mabel Calderon Zapata, con C.I. _ 1105781122, con el Tema: "Caracterización del procesamiento y aplicación de abono orgánico a base de estiércol caprino en diferentes cultivos.", de la carrera de Ingeniería Agropecuaria. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, _Carlos Alfredo Bravo Medina", ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del __4__%, Informe generado con fecha __04 de agosto 2022_ por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
CARLOS ALFREDO
BRAVO MEDINA

Carlos Alfredo Bravo Medina

1757015373

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	V2_Caracterización_abono_caprino - URKUND.docx (D142658893)
Submitted	8/4/2022 5:18:00 PM
Submitted by	
Submitter email	cbravo@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	cbravo.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / V2_Estiércol bovino corregido..pdf**
Document V2_Estiércol bovino corregido..pdf (D142658871)
Submitted by: tur2017164@uea.edu.ec
Receiver: av.paredesp.uea@analysis.urkund.com

Caracterización del procesamiento y aplicación de abono orgánico a base de estiércol caprino en diferentes cultivos.

Calderon Zapata Mariuxi Mabel
agr2015352@uea.edu.ec

Bravo Medina Carlos Alfredo
cbravo@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de ciencias de la tierra, Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Resumen

El estiércol caprino, representa una importante oportunidad para amenorar el uso irrazonable de abonos químicos, su adecuada composición química y física lo hacen un material muy valioso para su utilización en la agricultura. El objetivo de este estudio de revisión bibliográfica fue caracterizar el procesamiento y su aplicación de abono orgánico a base de estiércol caprino en diferentes cultivos. Para ello, se recopiló artículos científicos afines al tema utilizando distintas bases de datos como Scopus, para su posterior almacenamiento y organización de información científica en el gestor bibliográfico Mendeley. Las diferentes investigaciones, han demostrado que los abonos orgánicos obtenidos a base de estiércol caprino poseen gran potencial para recuperar suelos desgastados con altos estándares de salinidad, debido a los valores altos de materia orgánica. Respecto a las propiedades físicas y químicas de los abonos orgánicos obtenidos con estiércol caprino, fueron muy variados, presentando valores de pH: 7.2-8.8, materia orgánica: 40.5-78.455, calcio: 969-36200 mg/kg, magnesio: 462.5-36200 mg/kg, nitrógeno: 1.23-2.60% y potasio: 634.7-18800 mg/kg, lo cual confiere propiedades para suplir nutrientes como enmienda para mejorar el pH y neutralizar la acidez del suelo. Estas características y bondades del abono de estiércol de caprino se evidencian en los mejores valores de los componentes biométricos y el rendimiento de distintos cultivos en comparación con otro tipo de abono. Se concluye que el abono orgánico elaborado a partir de estiércol caprino es una alternativa viable para mejorar y potenciar el desempeño de los cultivos agrícolas y su aplicación mejora la estructura de los suelos haciéndolos más fértiles, favoreciendo la aireación, porosidad y la capacidad de retención de agua

Palabras Clave: Estiércol caprino, abono orgánico, cultivos agrícolas.

Abstract

Goat manure represents an important opportunity to reduce the unreasonable use of chemical fertilizers, its excellent chemical and physical composition make it a very valuable material for use in agriculture. The objective of this literature review study was to characterize the processing and application of organic fertilizer based on goat manure in different crops. To do this, scientific articles related to the subject were collected using different databases such as Scopus, academic Google, for subsequent storage and organization of scientific information in the Mendeley bibliographic manager. The different investigations have shown that the organic fertilizers obtained from goat manure have great potential to recover worn soils with high salinity standards, due to the high values of organic matter. Many of the studies show differences in the supply of nutrients with excellent amounts of N, P, K, Ca and Mg, as well as their improving effect on the acidification process. These characteristics and benefits of the goat manure fertilizer are evidenced in the better values of the biometric components and the yield of different crops compared to another type of fertilizer. It is concluded that the organic fertilizer made from goat manure is a viable alternative to improve and enhance the performance of agricultural crops and its application improves the structure of the soil, making it more fertile, favoring aeration, porosity and the retention capacity of Water.

Keywords*:* Goat manure, organic fertilizer, agricultural crops.

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura tradicional se caracteriza por la utilización de un abanico grande de agroquímicos que sirven como herbicidas, plaguicidas y fertilizantes de origen artificial. Estos ayudan a conseguir elevados rendimientos en la producción agrícola, no obstante, su aplicación está relacionada con el daño del suelo, tanto químico, físico y biológico (Ramírez-Gerardo et al., 2021). En la actualidad se ha empezado a hacer uso de diferentes fuentes de materia orgánica, tales como como el estiércol de animales, con el propósito de amenorar los gastos en la adquisición de fertilizantes no orgánicos y para mejorar la productividad y calidad de los suelos.

Los abonos orgánicos, son productos que se obtienen después de un proceso de estabilización de los residuos animales, poseen materia orgánica en forma de carbono orgánico oxidable, relación carbono/nitrógeno, capacidad de cambio catiónico, humedad, entre otros (García et al., 2019). La calidad de los abonos orgánicos está determinada por las propiedades físicas, químicas y biológicas y, por la capacidad que estos tienen de suministrar micronutrientes a los cultivos. La cantidad de los micronutrientes se encuentra directamente relacionado con la disponibilidad de estos en las materias primas usadas para su elaboración (Lobaina et al., 2018). La utilización de fertilizantes orgánicos en el suelo otorga un abanico amplio de beneficios y su aplicación mejora la porosidad del suelo, esto contribuye a que exista un mejor transporte de aire y agua mediante el perfil del suelo. Además, aumenta la capacidad de retención de humedad en el suelo y favorece el desarrollo radicular de los cultivos. Así mismo, mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, aumentando su capacidad para suministrar y retener nutrientes para las plantas (Canseco-Martínez et al., 2020).

El fundamento de todo cultivo agrícola sostenible está basado en poseer un suelo potencialmente saludable y sobre todo fértil, por ello, los recursos hídricos y edafológicos son esenciales para poder enfrentar el desafío de contribuir en la mejora de la seguridad alimentaria en el mundo entero (Caicedo - Aldaz et al., 2020).

El estiércol caprino, es un excelente fertilizante orgánico para el suelo puesto a que posee un elevado contenido de nutrientes para los cultivos y además es una alternativa económica. Al respecto Burba et al., (2020), reportan que el estiércol caprino posee contenidos de magnesio (0.57%), calcio (3.2%), potasio (0.74%), fósforo asimilable (2.92%), nitrógeno total (1.55%) y materia orgánica (52.8%); sin embargo, su aplicación en estado fresco en los cultivos puede ser no apropiado. Tal situación, es debido a que

provoca cambios en el ambiente, tales como el aporte de grandes cantidades de metales como el aluminio, hierro y zinc, patógenos, sales inorgánicas, emisión amoniaco, sulfuro de hidrógeno y otros gases con potencial toxicológico (Colín et al., 2019). Para que el uso de estiércol caprino no sea una amenaza al ambiente, este debe pasar por un proceso de estabilización el mismo que comprende la desintegración de la materia orgánica. Según López-Fernández et al., (2018) y (Colín et al., 2019), el compostaje y el vermicompostaje, son dos de las técnicas más apropiadas para la estabilización y obtención de abono orgánico a partir del estiércol animal. En el compostaje, los microorganismos son los encargados de degradar la materia orgánica para transformarla en un producto provechoso para diferentes cultivos (López-Fernández et al., 2018). En este contexto, el vermicompostaje, la acción de los microorganismos y lombrices como *Eisenia fétida*, ayudan a descomponer la materia orgánica en tiempos cortos, en esta técnica, la lombriz tritura la materia orgánica modificando sus características químicas y físicas (Colín et al., 2019).

El abono orgánico elaborado a partir de estiércol caprino es una alternativa viable para disminuir el uso de fertilizantes químicos los cuales tienen efectos negativos sobre las propiedades del suelo. Así mismo, los fertilizantes a base de estiércol caprino ayudan a mejorar y potenciar los cultivos agrícolas, a remediar suelos pobres en nutrientes y a disminuir los niveles de salinidad (Esther et al., 2018). Su aplicación mejora la estructura de los suelos haciéndolos más fértiles, favoreciendo la aireación, porosidad y la capacidad de retención de agua (Alfonso, 2014). Por lo anteriormente dicho, el objetivo del presente estudio de revisión fue caracterizar el abono orgánico a base de estiércol caprino y su aplicación en diferentes cultivos mediante una exhaustiva revisión bibliográfica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló siguiendo un enfoque cualitativo donde se aplicó el método deductivo para llevar a cabo el análisis de los diferentes artículos científicos relacionados a la caracterización y procesamiento de abono orgánico a base de estiércol caprino en diferentes cultivos.

El propósito de una investigación con enfoque cualitativo es describir cómo las cualidades de un determinado fenómeno, proporciona mayor intuición, significados y explicación subjetiva que da el ser humano a sus estimulaciones, creencias y distintas

actividades culturales, mediante distintos modelos investigativos tales como, biográficos, teorías estipuladas y fenomenológicos. Dicho enfoque admite la creación de hipótesis y teorías, no se basa en la referencia estadística, y se mantiene de manera directa la interacción con los implicados en la investigación. En este tipo de investigación, el investigador no posee un proceso concluyente a pesar de generar el planteamiento del problema (Luis et al., 2018).

En las investigaciones cualitativas, no hace falta realizar un diseño de tipo numérico, pues al tener un enfoque inductivo involucra algunas dimensiones que son muy importantes y de las cuales se puede hacer mención: Conocimiento inicial de la problemática a analizar, interpretación en el mismo ámbito, planteamiento de interrogantes y respuestas, y por último se recopila la información mediante diferentes referencias bibliográficas (Luis et al., 2018).

2.1.Tipo de investigación

La investigación desarrollada es de tipo documental la misma que no está basada en la experimentación. Se llevó a cabo mediante una exploración de documentos científicos consultados en fuentes primarias (documentos científicos de investigación, libros, entre otros.) y secundarias (Tesis y artículos de revisión) con temas afines al objeto del presente estudio.

2.2.Método de investigación

Se utilizó el método exploratorio documental, el cual se basó en analizar una serie de documentos relacionados al tema de la presente investigación. Para efectuar este análisis se llevó a cabo una clasificación de los documentos conseguidos en diversas bases de datos y motores de búsqueda como Pub Med, Science Direct, Google Académico, EBSCO, Scielo y Springer. Posteriormente la información fue organizada en distintas carpetas temáticas usando el gestor bibliográfico Mendeley.

2.3.Criterios de inclusión de literatura científica

2.3.1. Palabras claves para la búsqueda de la información

Para la búsqueda de información referente al tema de la presente investigación, se utilizaron algunas palabras claves las cuales fueron escritas en inglés y español para ampliar el rango de búsqueda. Estas palabras fueron las siguientes: Abono orgánico, fertilizante orgánico, abono caprino, estiércol caprino, beneficios del abono orgánico, características del abono orgánico, cultivos agrícolas.

2.3.2. Año de publicación:

Para el desarrollo de los resultados de la presente investigación se recopilaron documentos científicos publicados en los últimos 5 años.

2.3.3. Selección de datos:

Para la elección de los documentos utilizados en la presente investigación, se tomaron en consideración algunos aspectos importantes, los cuales se mencionan a continuación:

1. Los documentos científicos deben contener toda la información necesaria para realizar un correcto citado.
2. La información debe estar relacionada al tema desarrollado en este estudio.
3. Los artículos científicos deben estar publicados en revistas de alto impacto.

2.3.4. Variables a considerar

1. Aspectos generales de los abonos orgánicos (definición, características fisico-químicas, beneficios, entre otros.).
2. Técnicas utilizadas para la obtención de abonos orgánicos.
3. Características del abono de estiércol caprino (composición química, características físicas.).
4. Aplicación del estiércol caprino, impacto sobre las condiciones del suelo y el efecto que produce en diferentes cultivos.

2.4 Criterios de exclusión de literatura científica

1. Documentos cuya información no guarde relación con en el desarrollo del presente estudio.
2. Documentos con una antigüedad mayor al rango propuesto.
3. Artículos que no han sido publicados en revistas indexadas.
4. Se excluyeron artículos que no tengas una metodología clara.
5. Información proveniente de fuentes no confiables.
6. Artículos sin editorial.

2.4.1. Codificación de estudios

La información científica recopilada fue ordenada, descrita, agrupada y codificada de la siguiente manera.

1. Autor y año.

2. Título de la investigación.
3. Objetivo y tipo de investigación.
4. Resultados obtenidos.

2.5. Documentos seleccionados.

Seguidamente se presenta la figura 1 con el diagrama de flujo de los artículos científicos escogidos para la redacción de los resultados del presente estudio.

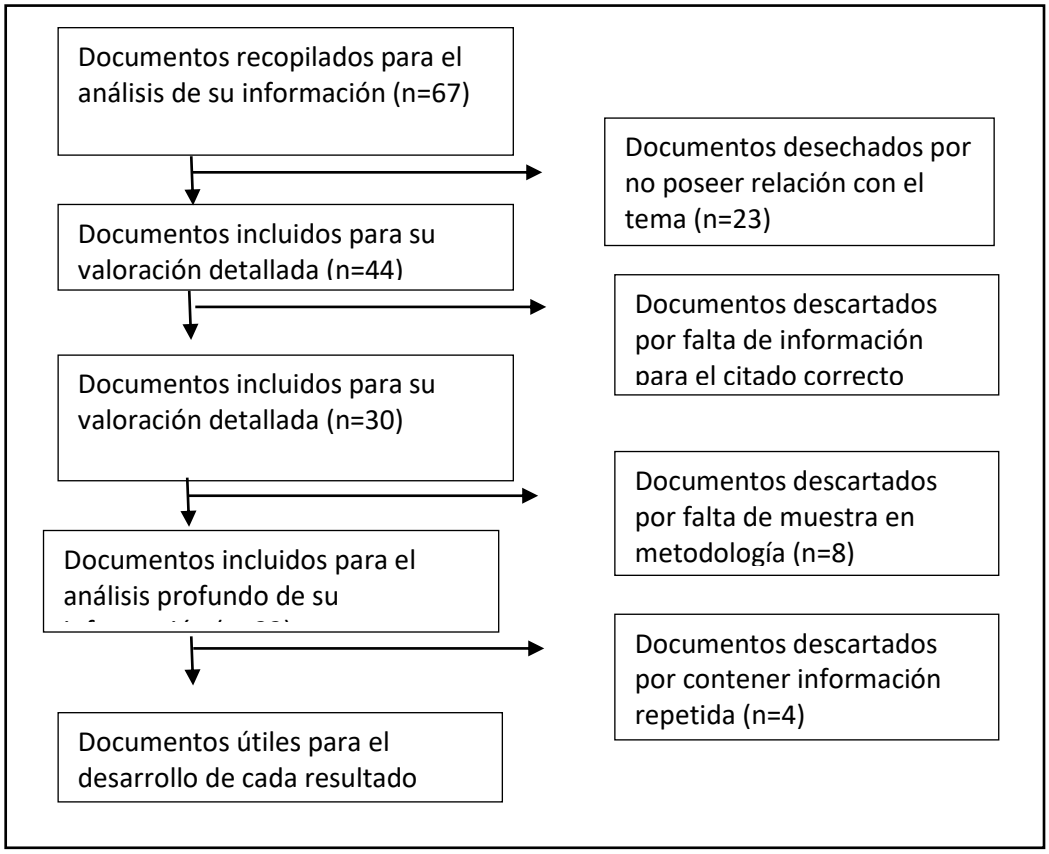

Figura 1. Diagrama de flujo de los artículos científicos seleccionados.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la búsqueda de información realizada en diferentes repositorios señalados anteriormente, los cuales permitieron la redacción de los resultados y dar cumplimiento del presente estudio. A continuación, se presenta la tabla 1 un resumen de los estudios seleccionados.

Tabla 1

Artículos científicos recopilados en la revisión bibliográfica.

N°	Autor y año	Título	Objetivo y tipo de investigación	Resultados
1	(Arteaga et al., 2021)	Abonos orgánicos y niveles de materia orgánica bajo condiciones de invernadero en Ica, Perú	Efecto de siete abonos orgánicos en dos niveles de fertilización orgánica en maíz variedad agroceres -Experimental	La aplicación de abono orgánico influyó de forma positiva en el cultivo de maíz.
2	(Mendivil-Lugo et al., 2020)	Elaboración de un abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rábano	Elaborar el bocashi y evaluar su efecto en la germinación y desarrollo del rábano. -Experimental.	El bocashi es un abono que aporta macro y micronutrientes al suelo y a la planta.
3	(Ramirez et al., 2021)	Caracterización de abonos orgánicos aplicados a cultivos florícolas en el sur del Estado de México	caracterizar abonos orgánicos destinados a suelos florícolas y analizar las repercusiones de su aplicación. -Experimental	Los abonos orgánicos se características físicas, químicas y biológicas muestran una gran variabilidad, atribuida principalmente a la heterogeneidad del material de origen y al tiempo de elaboración.
4	(Fernando & Palacios, 2020)	Producción de abono orgánico enriquecido con microrganismos eficientes, en el occidente de Guatemala.	Elaborar abono orgánico tipo compost enriquecido con microrganismos eficientes en las condiciones de producción de ovinocultores del occidente de Guatemala. -Experimental	Los análisis fisicoquímicos realizados mostraron que el abono orgánico producido fue de buena calidad.
5	(Enriquez, 2021)	"Los abonos orgánicos: ventajas y desventajas en los cultivos hortícolas de la costa ecuatoriana."	Describir las características generales, ventajas y desventajas de los principales abonos orgánicos (estiércol y humus de lombriz) utilizados en los cultivos hortícolas de la costa ecuatoriana.	Se ha demostrado que el uso de abono orgánico es una excelente alternativa para sustituir a los fertilizantes químicos.
6	(Jiménez Ortiz et al., 2019)	Influencia del estiércol composteado y micorriza arbuscular sobre la composición química del suelo y el rendimiento productivo de maíz forrajero (*Zea mays* L.)	evaluar las características y composición química del suelo en maíz forrajero.	El uso de estiércol composteado en combinación de *G. intraradices* optimizan la utilización de los nutrientes disponibles en el suelo por la planta

7	(Álvarez-Palomino et al., 2018)	Abono orgánico: aprovechamiento de los residuos orgánicos agroindustriales.	Realizar una revisión sistemática de literatura sobre los procesos de elaboración de abono orgánico. -Revisión documental.	Compostaje y el bocashi resultan alternativas sustentables y sostenibles para la elaboración de abono orgánico.
8	(Sánchez, 2018)	Evaluación del proceso de elaboración de vermicompost con dos especies de lombriz, Eisenia foetida y Lumbricus sp., en la provincia de Arequipa.	Evaluar el proceso de vermicompostaje con dos especies de lombriz, Eisenia foetida y Lumbricus sp, en la provincia de Arequipa. -Experimental	Las condiciones del proceso de elaboración del vermicompost con respecto al pH indicaron que hubo un incremento en los valores iniciales de pH
9	(Colín-Navarro et al., 2019)	Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje.	Comparar los cambios en las propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje, para la estabilización biológica. -Experimental	Los tratamientos de compostaje y vermicompostaje revelaron diferencias significativas en la eficiencia en términos de la estabilización biológica del estiércol.
10	(Zamora, 2018)	Uso potencial de lixiviados y tés de vermicompost en el control del ojo de gallo del cafeto Mycena citricolor.	Evaluar el efecto de tés y lixiviados de vermicompost obtenidos a partir de diferentes materiales de origen animal y vegetal. -Experimental.	Se encontró que el té de vermicompost de estiércol caprino favoreció el desarrollo de los síntomas de la enfermedad.
11	(López Fernández et al., 2018b)	Comparación entre dos métodos de ventilación en la composición química de compost de estiércoles pecuarios.	comparar el efecto de dos métodos de ventilación en la composición química de cuatro compost de estiércoles pecuarios. -Experimental	Los métodos de ventilación no influyeron en las características químicas de los compost de estiércol bovino, caprino y ovino.
12	(Benedicto-Valdés et al., 2019)	Incorporación de abonos orgánicos y liberación de C-CO2 como indicador de la mineralización del carbono	evaluar la incorporación de tres abonos orgánicos para determinar la liberación y acumulación de C-CO_2 en condiciones de laboratorio por 95 días. -Experimental	La incorporación de los estiércoles EC, EB y EG incrementaron de forma favorable las propiedades físicas y químicas para el adecuado desarrollo de cultivos.
13	(Lobaina et al., 2018)	Alternativa de sustratos orgánicos para la producción de plántulas de moringa en zona semi árida de Angola	Caracterizar los abonos orgánicos de la localidad de Xangongo y evaluar el efecto de los mismos en diferentes alternativas de sustratos. -Experimental	Los abonos orgánicos estiércol vacuno y caprino de la localidad de Xangongo, resentaron buenas cualidades físico – química, influyendo en el efecto de

				los sustratos sobre el crecimiento de las plántulas.
14	(Jiang et al., 2019)	Restauración de un monocultivo de té degradado a largo plazo mediante el sistema de aplicaciones de estiércol verde y caprino.	Determinar las propiedades fisicoquímicas de la huerta de té degradada a largo plazo en monocultivo en suelo enmendado GM y LF. -Experimental	Las aplicaciones de estiércol verde y de cabra son buenas prácticas de gestión agrícola, que pueden promover el crecimiento y el rendimiento de las plantas.
15	(Iderawumi Abdulraheem & Abidemi Lawal, 2021)	Aplicación combinada de nitrato amónico y estiércol de cabra: Efectos sobre la disponibilidad de nutrientes en el suelo, el rendimiento de la okra y la seguridad alimentaria sostenible.	Evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo y los parámetros de crecimiento y rendimiento. -Experimental	El estiércol caprino influyó significativamente sobre los parámetros biométricos del cultivo.
16	(Sriwantoko et al., 2020)	Crecimiento de la planta de cebolla roja (*Allium ascalonicum L.*) en una aplicación de microbios solubilizadores de fosfatos y compost de estiércol de cabra.	Determinar el efecto de varios tipos de microbios solubilizadores de fosfato y la provisión de varias dosis de compost de estiércol de cabra en el crecimiento de la cebolla. -Experimental	El compost de estiércol caprino con una dosis de 10 t/ha produjo los mejores resultados en la altura de la planta.
17	(Lambert et al., 2020)	Respuesta productiva de zea mays (l.) A la aplicación de tres fuentes nutricionales en el barrio Naipalala I, Cunene, Angola.	Evaluar la respuesta productiva del cultivo del maíz a la aplicación de tres fuentes nutricionales en un suelo arenoso	Las aplicaciones de las diferentes fuentes de fertilizantes favorecieron al Cultivo del maíz.
18	(Valdivieso et al., 2018)	"comportamiento forrajero de tres variedades de festulolium con tres tipos de estiércol en la estación experimental tunshi"	Evaluar tres tipos de estiércol: caprino, ovino y conejo, en la producción forrajera de tres variedades de Festulolium (Spring Green, Duo, Lofa),	En cuanto a la valoración de la producción forraje de las diferentes variedades de Festulolium se aprecia que al fertilizarlas con estiércol caprino se produce los mayores resultados de altura y cobertura basal

Fuente: Elaboración propia

3.1. Características químicas de abonos orgánicos elaborados a partir de estiércol caprino.

En la investigación realizada por Colín-Navarro et al., (2019); comparó las variaciones en las propiedades químicas de dos tipos de abonos orgánicos (compost y vermicompost) elaborados a partir del estiércol caprino, obtuvo los resultados que se muestran a continuación en la tabla 2. La tabla se revela los resultados de las características químicas del compost y vermicompost elaborados con estiércol caprino, se aprecia que los valores obtenidos en el compost son superiores al vermicompost, con excepción del pH. Las variaciones obtenidas en el pH, puede justificarse debido a la mineralización del fósforo y nitrógeno a nitratos, nitritos y ortofosfatos, así como también, a la bioconversión de la materia orgánica en ácidos orgánicos trayendo como resultado un vermicompost más estable biológicamente. La conductividad eléctrica, mostró diferencia estadística entre los dos tipos de abonos, lo cual originó un incremento en la concentración de sales en el abono vermicompost. La materia orgánica, es una de las variables más importantes que actúa como indicador de un correcto proceso de estabilización de los sustratos orgánicos (Esther et al., 2018),

Tabla 2

Características químicas de abonos orgánicos elaborados a partir de estiércol caprino.

Variable	Unidad	Compost	Vermicompost
pH		8.8	7.2
Conductividad eléctrica	dS/m	5.8	8.5
Materia orgánica	%	72.2	40.5
Carbono orgánico	%	41.9	20.1
Nitrógeno total	%	2.6	1.23
Calcio	mg/kg	27800	969
Magnesio	mg/kg	7100	4062.5
Fósforo	mg/kg	8465	302.1
Potasio	mg/kg	28950	634.7
Sodio	mg/kg	4125	266.8

***Fuente*:** (Colín-Navarro et al., 2019)

En el vermicompost la materia orgánica fue inferior en relación con el contenido en el compost con 40.5 y 72.2 % correspondientemente. Los resultados de carbono orgánico y nitrógeno total, mostraron diferencias significativas en los dos tipos de abono; el carbono es la fuente de energía para que los hongos y actinomicetos intervengan en el vermicompostaje (Velecela et al., 2019). Los valores bajos de carbono pueden deberse a la formación de dióxido de carbono en la respiración microbiana, y al proceso de mineralización generado por las lombrices. Finalmente, en el vermicompost los valores de P, Ca^{2+} y Mg^{2+} fueron inferiores en relación al compost, esto puede atribuir a que, en el proceso de vermicompostaje ocurre la mineralización de gran parte de los nutrientes.

Los resultados de vermicompost, pueden compararse con los obtenidos por Zamora, (2018), donde estudió el impacto de lixiviados de vermicompost elaborados a partir de estiércol de animal sobre el hongo *M. citricolor*, determinó las propiedades químicas del vermicompost elaborado con estiércol caprino, donde los análisis dieron como resultados una concentración de N 1.43%, P 1.51%, K 2.22%, Ca 2.65%, Mg 0.73%, S 0.42%, Fe 12619 mg/kg, Cu 82 mg/kg, Zn 486 mg/kg, Mn 521 mg/kg, pH 9.2, contenido de humedad 73%.

Resultados diferentes encontró López Fernández et al., (2018b) en su estudio donde comparó el impacto de dos técnicas de aireación sobre la composición química de cuatro compost elaborados a partir de estiércoles animales, caracterizó el abono orgánico obtenido con estiércol caprino, cuyos resultados mostraron un pH 8.32, conductividad eléctrica 4.79 dS/m, materia orgánica 78.45%, Carbono 45.51 %, Nitrógeno 2.05%, C/N 22.20, K 18800 mg/kg, Mg 5700 mg/kg, Ca 36200 mg/kg, Fe 3600 mg/kg, Cu 30 mg/kg, Zn 360 mg/kg, Mn 440 mg/kg

Por otro lado, en la investigación desarrollada por Benedicto-Valdés et al., (2019), donde evaluó el efecto de tres abonos orgánicos obtenidos a partir de estiércol animal para establecer la acumulación y liberación de $C\text{-}CO_2$, caracterizó física y químicamente el abono orgánico de estiércol caprino obteniendo pH 7.9, conductividad eléctrica 4.4 dS/m, densidad aparente 1.46 g/cm^3, capacidad de campo 27.4 %, carbono orgánico 1.71% y nitrógeno total. Resultados distintos han sido reportado por Lobaina et al., (2018); en su investigación donde caracterizó el abono orgánico elaborado con estiércol de cabra, los resultados indicaron pH 7.6, densidad aparente 0.607 g/cm^3, C/N 11:1,

materia orgánica 57%, nitrógeno total 2.3 % fósforo total 0.2 % y potasio total 1.4%.

3.1.1. Procedimientos para obtener abonos orgánicos

Dentro de los abonos orgánicos que más se utilizan se encuentran, el compost y vermicompost .

Proceso de elaboración del compost según Álvarez-Palomino et al., (2018) y Mendoza et al., (2018).

1. Primero se debe delimitar el área colocando cuatro estacas y una cuerda con las siguientes dimensiones: 1 m de alto, 2-10 m de largo y 1.20 m de ancho.

2. Dentro del área donde se elaborará la compostera, se debe colocar en el suelo una estaca de 1.5 m de alto por 0.1 m de díametro a una distancia de 1.20 m cada estaca.

3. Elaboración:

a. Se debe colocar en la base una capa de 2.5 cm de espesor de caña de maíz con el fin de que el drenaje y aireación sea más fácil.

b. Se debe poner un capa de 20 cm de espesor de hierba, puede ser seca o fresca, y sobre ella agregar agua hasta el tope.

c. Colocar una capa de 10 cm de estiércol animal.

d. Colocar una combinación hecha con tres partes idénticas de roca fosfórica, ceniza vegetal o cal y tierra, debe tener un espesor de 2.5 cm.

e. Luego se debe repetir las operaciones, iniciando con la hierba fresca y seca, hasta alcanzar 1 m de altura.

f. Al finalizar la elaboración de la compostera, se debe cubrir con hierba seca, hojas de plátano o con un trozo de plástico, esto con el fin de mantener la humedad, la temperatura y evitar que se escape el nitrógeno.

g. Al siguiente día, se debe remover el material utlizado para cubrir la compostera, con el propósito de que haya una correcta circulación de aire.

Proceso de elaboración del vermicompost según Sánchez, (2018) y Ramírez-Gottfried et al., (2021)

1. Primero se debe adquirir las lombrices, las herramientas y equipos necesarios.

2. Se deben preparar los canteros, que serán los lugares donde habitarán las lombrices y además allí obtendrán los requerimientos necesarios. La orientación

de los canteros debe admitir el escape del agua que se encuentra en exceso durante el riego, esto es muy importante porque el almacenamiento de agua termina matando a las lombrices.

3. Elección y elaboración de los sutratos que servirán de alimento para las lombrices:

a. Se puede usar, estiércol caprino, obivno, bovino, equino, desechos de pulpa de café, de caña de azúcar, basura orgánica.

b. El sustrato que se vaya a utilizar debe tener la capacidad de conservar la humedad.

c. Cuando la fase de descomposición haya terminado, se debe trabajar el sustrato.

d. El sustrato elegido no debe originar terrones, si no, debe mantenerse poroso.

e. El sustrato elegido para la alimentación de las lombrices, debe pasar por un proceso de fermentación total, porque si la fermentación es parcial podría ocasionar daños al esófago de las lombrices, lo cual podría producir su muerte.

4. Se deben colocar las lombices en los canteros, para esto se debe considerar el tamaño de los canteros, para que favorezca la adaptación y la rápida multiplicación de los sustratos nuevos.

5. Se debe alimentar de manera periódica a las lombrices, ya sea semanal, quincenal o cada mes, esto depende del volumen del alimento y cantidad de lombrices por cantero.

6. Debido a que las lombrices succionan los sustratos, estos deben permancer húmedos , entre 75-80 %. Para medir el contenido de humedad, se puede realizar tomando un puñado de sustrato y presionarlo, el indicador de que la humedad se encuentra entre 75-80 % es que deben caer entre 2-6 gotas de agua.

7. Cosecha de las lombrices: para recolectar las lombrices, se puede realizar de dos maneras:

a. Una técnica es obstaculizar el suministro de sustrato en el cantero y realizar cordones de estiércol por los costados de los canteros, de esta manera las lombrices se meterán en ese nuevo sustrato el cual pasado 5 días se debe apartar dicho sustrato.

b. La segunda técnica es conocida como el sistema de lomo de toro, el cual consiste en colocar una capa de 5 cm de sustrato justamente en el centro del cantero, para ello no se le debió suministrar alimento por cuatro semanas

aproximadamente, así, las lombrices hambrientas quedrán probar el nuevo sustrato, el mismo que deberá ser retiraro pasado los tres días.

8. Finalmente se deberá realizar la recogida del humus, al haber sacado las lombrices de los canteros, queda solamente el vermicompost el mismo que deberá ser retirado y trasladado a un lugar donde se pueda orear hasta conseguir que la humedad llegue hasta el 50 %, se debe considerar que el almacenamiento se debe realizar bajo sombra.

3.2. Efecto del estiércol caprino sobre diferentes cultivos:

La fertilización orgánica con estiércol caprino mejoró notablemente el rendimiento y desarrollo del monocultivo de té (Jiang et al., 2019), con un efecto positivo en algunos componentes biométricos, mejorando la longitud de los nuevos brotes en un 42.06% . Igualmente, mejoró su desempeño fisiológico, incrementando en un 4.42% la cantidad de clorofila de la tercera hoja, la tasa fotosintética neta en un 5.96% y finalmente el rendimiento de la cantidad de hojas del té y la masa en fresco de 100 brotes se incrementaron notablemente en un 10.78 y 37.33% respectivamente. Estos resultados demostraron que la aplicación del estiércol de cabra mejora de manera efectiva las características físicas y químicas del suelo, y el crecimiento de los brotes en el monocultivo de té. Tales resultados, están relacionados con la aplicación de estiércol de caprino que originó la liberación de una gran parte de nutrientes en la rizosfera del cultivo, se incrementó el Ca^{2+} en 2.48 cmol/kg y el Mg^{2+} en 0.11 cmol/kg. Así mismo la toxicidad causada por el aluminio y los elevados niveles de acidez en el suelo del monocultivo de té se redujeron cambiando el valor de pH de 4.23 a 4.32, la cantidad de ácido intercambiable se amenoró en un 1.46 cmol/kg; la concentración de Al^{3+} intercambiable decreció en un 0.28. Finalmente, la concentración de ácido cítrico, acético, tartárico, así como las actividades de la fosfatasa ácida, ureasa, polifenol oxidasa, sacarasa y peroxidasa en la rizosfera del cultivo se incrementaron notablemente con la aplicación de estiércol de cabra.

Por otro lado Iderawumi & Abidemi, (2021); estudió el impacto de nitrato de amonio y el estiércol caprino sobre el suelo y rendimiento de la Okra, los resultados obtenidos se presentan a continuación en la tabla 3. Se puede apreciar que la aplicación de 8t/ha EC+200kg/ha NA, arrojó los valores más altos de pH, N, y K, con valores de 6.15, 0.34% y 0.35 cmol/kg respectivamente; por otro lado, la aplicación de 8t/ha EC+175kg/ha NA arrojó los mejores resultados en MO y Ca, con valores de 2.48% y 5.10

cmol/kg respectivamente.

Tabla 3

Influencia del estiércol de cabra y nitrato de amonio sobre el suelo.

Experimento	pH	MO (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (cmol/kg)	Ca (cmol/kg)	Mg (cmol/kg)
Control	6.00	0.87	0.10	43.56	0.19	3.23	1.37
8t/ha EC+200kg/ha NA	6.15	1.78	0.34	29.21	0.35	0.50	0.18
8t/ha EC+175kg/ha NA	6.13	2.48	0.14	30.33	0.25	5.10	1.30
8t/ha EC+150kg/ha NA	6.00	2.24	0.12	26.18	0.32	3.63	1.35

Fuente: (Iderawumi & Abidemi, 2021). EC: estiércol caprino; NA: nitrato de amonio

La aplicación de estiércol de cabra y nitrato de amonio también influyeron sobre los componentes biométricos del cultivo de Okra (*Abelmoschus esculentus Moench*), tal como se puede apreciar en la tabla 4. Los mejores resultados para la altura de la planta, circunferencia del tallo y el número de flores por planta se obtuvieron al aplicar 8t/ha EC+150kg/ha NA, con valores de 114.67 cm, 9.39 cm y 1.56 respectivamente, por otro lado, el mayor número de hojas por planta se obtuvo con el tratamiento control con un valor de 25.26

Tabla 4

Influencia del estiércol de cabra y nitrato de amonio sobre parámetros biométricos de las plantas.

Tratamiento	Altura de la planta (cm)	Circunferencia del tallo (cm)	Número de hojas por planta	Número de flores por planta
Control	114.37	8.13	25.26	0.78
8t/ha EC+200kg/ha NA	106.53	9.27	19.11	1.11
8t/ha EC+175kg/ha NA	99.56	8.56	19.22	1.33

8t/ha EC+150kg/ha NA	114.67	9.39	21.44	1.56

Fuente: (Iderawumi & Abidemi, 2021).EC: estiércol caprino; NA: nitrato de amonio

De igual manera, el efecto de la aplicación de estiércol caprino y nitrato de amonio sobre el rendimiento se indican a continuación en la tabla 5. Se aprecia que con la aplicación de 8t/ha EC+150kg/ha NA se obtuvo los mejores resultados para el número de frutos por planta con una cantidad de 3.6, seguido del tratamiento 8t/ha EC+175kg/ha NA con 3.3, luego el tratamiento 8t/ha EC+200kg/ha NA con 3.2 y finalmente el control con 2.2.

Tabla 5

Influencia del estiércol de cabra y nitrato de amonio sobre el rendimiento.

Tratamiento	Número de frutos por planta	Peso de los frutos (g)
Control	2.2	35.7
8t/ha EC+200kg/ha NA	3.2	37.1
8t/ha EC+175kg/ha NA	3.3	32.6
8t/ha EC+150kg/ha NA	3.6	42.1

Fuente: (Iderawumi & Abidemi, 2021).EC: estiércol caprino; NA: nitrato de amonio

Así mismo, el mayor peso se consiguió aplicando 8t/ha EC+150kg/ha NA con un valor de 42.1, seguido del tratamiento 8t/ha EC+200kg/ha NA con 37.1, luego el control con 35.7 y finalmente el tratamiento 8t/ha EC+175kg/ha NA con 32.6.

Por otro lado Sriwantoko et al., (2020); investigó el efecto de diferentes tipos de microorganismos capaces de solubilizar el fosfato y el abastecimiento de diferentes dosis de compost caprino en la altura de la cebolla roja (*Allium ascalonicum L.)* , donde la aplicación de 10 t/ha del compost caprino arrojó los mejores resultados en la altura con un valor promedio de 29.2 cm superando al tratamiento control en 9.5 cm, así mismo, los mayores resultados para la cantidad de hojas de cebolla se consiguieron aplicando 10 t/ha del compost caprino con un valor de 27.37 hojas siendo superior al tratamiento control en 9.74 hojas.

Lambert et al., (2020) realizó una investigación donde determinó a los 65 días el

efecto de la aplicación de abono orgánico sobre el cultivo de maíz, se logró una germinación a los 6.15 días aplicando una dosis de 40 t/ha de estiércol caprino, superando ligeramente al tratamiento con estiércol bovino el cual presentó una germinación a los 6.05 días. En relación a la longitud del tallo no se presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos con estiércol caprino y bovino alcanzando ambos una longitud de 1.2 m; mientras que el número de hojas, la aplicación del tratamiento con estiércol caprino obtuvo una media de 12 hojas igualando al tratamiento con estiércol bovino.

La evaluación de las variables productivas, el diámetro y el largo mazorcas, fue superior con el estiércol caprino con un valor de 5.50 cm y 18.25 cm respectivamente. El número de mazorcas por cada planta, cantidad de granos por cada fila y cantidad de granos por mazorca fueron significativamente mayores en el tratamiento con estiércol caprino con relación al estiércol bovino, con valores de 1.45, 27.10 y 376.10 proporcionalmente. Respecto a la variable rendimiento, se obtuvo para el estiércol caprino una cantidad de 4.77 t/ha de mazorcas superando al tratamiento con estiércol bovino en 0.36 t/ha. Los valores mencionados anteriormente indican que la aplicación del estiércol caprino arrojo mejores resultados que el estiércol bovino en el cultivo de maíz, confirmando sus bondades como abono orgánico.

Valdivieso et al., (2018), evaluando tres tipos de fertilizantes orgánicos: Caprino, conejo y ovino, sobre la producción de forraje en Festulolium encontró que a los 45 días de aplicado los fertilizantes orgánicos se obtuvo que los mejores resultados para la altura del Festulolium con estiércol caprino con un valor de 36.38 cm, seguido del estiércol de oveja con 34.97 cm, luego el estiércol de conejo con una valor de 33.62 cm, y finalmente los valores más bajos se reportaron con el control con una altura de 28.82 cm.

Por otro lado, los mejores resultados para el porcentaje de cobertura basal en un tiempo de 45 días se obtuvieron con el fertilizante orgánico de conejo con un valor de 42.99 %, seguido por el estiércol caprino con 42.38 %, luego el estiércol ovino con 41.86%, y finalmente los valores más bajos fueron reportados para el control con 38.65%. Finalmente, los resultados de mayor cobertura aérea a los 45 días después de haber aplicado los abonos orgánicos fueron reportados para el estiércol ovino y caprino con valores de 86.34% y 85.93% respectivamente, seguido del estiércol de conejo con 84.51% y finalmente los valores más bajos se reportaron con el tratamiento control con 80.88%.

4. CONCLUSIONES

El uso de abonos orgánicos obtenidos a partir de estiércol caprino, representan una importante alternativa para mejorar los suelos agrícolas, debido a las elevadas concentraciones de materia orgánica brindan mayor fertilidad y por tanto mejora las condiciones del suelo para el desarrollo y producción de los cultivos.

Respecto a las propiedades físicas y químicas de los abonos orgánicos obtenidos con estiércol caprino, fueron muy variados, presentando valores de pH: 7.2-8.8, materia orgánica: 40.5-78.455, calcio: 969-36200 mg/kg, magnesio: 462.5-36200 mg/kg, nitrógeno: 1.23-2.60% y potasio: 634.7-18800 mg/kg, lo cual confiere propiedades para suplir nutrientes como enmienda para mejorar el pH y neutralizar la acidez del suelo.

La aplicación de estiércol caprino en diferentes cultivos mejoró notablemente los parámetros biométricos y rendimiento de diversos cultivos por lo que se recomienda su uso para planes de manejo integrado de los agroecosistemas.

REFERENCIAS

Acevedo-Alcalá, P., Cruz-Hernández, J., Taboada-Gaytán, O. R., Acevedo-Alcalá, P., Cruz-Hernández, J., & Taboada-Gaytán, O. R. (2020). Abonos orgánicos comerciales, estiércoles locales y fertilización química en la producción de plántula de chile poblano. *Revista Fitotecnia Mexicana*, *43*(1), 35–44. https://doi.org/10.35196/RFM.2020.1.35

Acevedo-Alcalá, P., Taboada-Gaytán, O.-R., Cruz-Hernández, J., Acevedo-Alcalá, P., Taboada-Gaytán, O.-R., & Cruz-Hernández, J. (2020). Caracterización de fertilizantes orgánicos y estiércoles para uso como componentes de sustrato. *Acta Agronómica*, *69*(3), 234–240. https://doi.org/10.15446/ACAG.V69N3.84508

Acosta, Y. (2019). Dinámica de carbono y nitrógeno en suelos tratados con residuos orgánicos. *Revista Electrónica Multidisciplinaria de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura*, *1*(1), 12. http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/264/2641278001/2641278001.pdf

Alanuca, J., & Carlos, M. (2022). *Producción del pasto Carimagua I (Andropogon gayanus), con fertilización orgánica.* http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8651

Álvarez-Palomino, L., Vargas-Bayona, J. E., & García-Díaz, L. K. (2018). Abono orgánico: Aprovechamiento de los residuos orgánicos agroindustriales. *Spei Domus*, *14*(28–29), 1–10. https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/3556

Arteaga, A. B., Arteaga, A. A. B., Canchos, E. G. T., & Coronado, G. J. (2021). Abonos orgánicos y niveles de materia orgánica bajo condiciones de invernadero en Ica, Perú. *Aporte Santiaguino*, *14*(1), pág. 21-30. https://doi.org/10.32911/as.2021.v14.n1.741

Ávalos de la Cruz, M. A., Figueroa Viramontes, U., García Hernández, J. L., Vázquez Vázquez, C., Gallegos Robles, M. A., Orona Castillo, I., Ávalos de la Cruz, M. A., Figueroa Viramontes, U., García Hernández, J. L., Vázquez Vázquez, C., Gallegos Robles, M. A., & Orona Castillo, I. (2018). Bioinoculantes y abonos orgánicos en la producción de maíz forrajero. *Nova Scientia*, *10*(20), 170–189. https://doi.org/10.21640/NS.V10I20.1285

Benedicto-Valdés, G. S., Montoya-García, C. O., Vicente-Hernández, Z., Ramírez-Ayala, C., Escalante-Estrada, J. A. S., Benedicto-Valdés, G. S., Montoya-García, C. O., Vicente-Hernández, Z., Ramírez-Ayala, C., & Escalante-Estrada, J. A. S. (2019). Incorporación de abonos orgánicos y liberación de C-CO2 como indicador de la mineralización del carbono. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, *6*(18), 513–522. https://doi.org/10.19136/ERA.A6N18.2022

Burba, J., Lipinski, V., & Lopez, A. (2020). *Manejo de estiércol y compostaje para el cultivo de ajo en Cuyo (Argentina)*. https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/10451/INTA_CRMendoza-SanJuan_EEALaConsulta_Burba_JL_Manejo_de_estiércol_y_compostaje_para_el_cultivo_de_ajo_en_Cuyo.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Canseco Martínez, D. A., Villegas Aparicio, Y., Castañeda Hidalgo, E., Carrillo Rodríguez, J. C., Robles, C., Santiago Martínez, G. M., Canseco Martínez, D. A., Villegas Aparicio, Y., Castañeda Hidalgo, E., Carrillo Rodríguez, J. C., Robles, C.,

& Santiago Martínez, G. M. (2020). Respuesta de Coffea arabica L. a la aplicación de abonos orgánicos y biofertilizantes. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, *11*(6), 1285–1298. https://doi.org/10.29312/REMEXCA.V11I6.2612

Carballo, V. (2022). *Caracterización de la acumulación y comercio de guano caprino en sistemas productivos del Chaco Árido de Córdoba* [Universidad Nacional de Córdova]. https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/23673

Colín-Navarro, V., Domínguez-Vara, I., Olivares-Pérez, J., Castelán-Ortega, O., García-Martíne, A., & Avilés-Nova, F. (2019). Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje. *Agrociencia*, *53*(2), 14. https://www.agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1758/1758

Colín, V., Domínguez, I., Olivares, J., Castelán, O., García, A., & Avilés, F. (2019). Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje. *Agrociencia*, *53*(2), 14. https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1776/1773

Enriquez, J. (2021). *"Los abonos orgánicos: ventajas y desventajas en los cultivos hortícolas de la costa ecuatoriana."* [Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9284/E-UTB-FACIAG-ING AGROP-000125.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Esther, B., Flores, C., Gabriel, J., & Morales, J. (2018). Tratamiento de lodos residuales de una industria cervecera a través de fermentación homoláctica para la producción acelerada de abono orgánico. *Ecología Aplicada*, *17*(1), 107–118. https://doi.org/10.21704/REA.V17I1.1179

Fernando, C., & Palacios, D. (2020). *Producción de abono orgánico enriquecido con microrganismos eficientes, en el occidente de guatemala.* [Universidad de San Carlos de Guatemala]. https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Informes Finales IICA-CRIA2020/12ovinos/Abonosmicroorganismos-Cunoroc-CDíaz/Abono Orgánico.pdf

García, F., Gil, P., & Carrillo, A. (2019). Caracterización y calidad de un abono orgánico fermentado aof preparado con residuos del proceso de industrialización de la papa *(Solanum tuberosum l*). *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, *12*(1), 14. https://doi.org/10.22335/RLCT.V1I1.35

Gauevar, F., & Bermeo, K. (2021). *Efecto de abonos orgánicos sobre la producción en el cultivo de plátano dominico (Musa spp.) en la zona de Valencia* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6477

Getial, D. A. A. (2020). Abono orgánico una alternativa para la agricultura en el municipio de Tuquerres, departamento de Nariño. *Visión Empresarial*, *10*, 96–105. https://doi.org/10.32645/13906852.1012

Iderawumi Abdulraheem, M., & Abidemi LawaL, S. (2021). Corresponding author: Mukhtar Iderawumi Abdulraheem; Combined application of ammonium nitrate and goat manure: Effects on soil nutrients availability, Okra performance and sustainable food security. *Open Access Research Journal of Life Sciences*, *2021*(01), 1. https://doi.org/10.53022/oarjls.2021.1.1.0108

Jiang, Y., Arafat, Y., Letuma, P., Ali, L., Tayyab, M., Waqas, M., Li, Y., Lin, W., Lin, S., & Lin, W. (2019). Restoration of Long-Term Monoculture Degraded Tea Orchard by Green and Goat Manures Applications System. *Sustainability 2019, Vol. 11, Page 1011*, *11*(4), 1011. https://doi.org/10.3390/SU11041011

Jiménez Ortiz, M. M., Gómez Álvarez, R., Oliva Hernández, J., Granados Zurita, L., Pat

Fernández, J. M., Aranda Ibáñez, E. M., Jiménez Ortiz, M. M., Gómez Álvarez, R., Oliva Hernández, J., Granados Zurita, L., Pat Fernández, J. M., & Aranda Ibáñez, E. M. (2019). Influencia del estiércol composteado y micorriza arbuscular sobre la composición química del suelo y el rendimiento productivo de maíz forrajero (Zea mays L.). *Nova Scientia*, *11*(23), 165–197. https://doi.org/10.21640/NS.V11I23.1957

Lambert, T., Santiesteban, R., Lilomeni, A., & Salustiano, O. (2020). Vista de Respuesta productiva de zea mays (l.) A la aplicación de tres fuentes nutricionales en el barrio Naipalala I, Cunene, Angola (Original). *Revista Granmense de Desarrollo Local*, *4*(6), 13. https://revistas.udg.co.cu/index.php/redel/article/view/1971/3704

Lobaina, J., Dos Santos, A., & Fernández, J. (2018). Alternativa de sustratos orgánicos para la producción de plántulas de moringa en zona semi árida de Angola. *Revista Científica Agroecosistemas*, *6*(1), 87–94. https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/168/203

López Fernández, S., Serrato Cuevas, R., Castelán Ortega, O. A., Avilés Nova, F., López Fernández, S., Serrato Cuevas, R., Castelán Ortega, O. A., & Avilés Nova, F. (2018a). Comparación entre dos métodos de ventilación en la composición química de compost de estiércoles pecuarios. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, *34*(2), 263–271. https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.02.07

López Fernández, S., Serrato Cuevas, R., Castelán Ortega, O. A., Avilés Nova, F., López Fernández, S., Serrato Cuevas, R., Castelán Ortega, O. A., & Avilés Nova, F. (2018b). Comparación entre dos métodos de ventilación en la composición química de compost de estiércoles pecuarios. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, *34*(2), 263–271. https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.02.07

Luis, J., Lisboa, C., José, I., Maldonado, F., & Ii, J. (2018). Investigación Cualitativa: Enfoque Emic-Etic Qualitative Research: Emic-Etic Approach. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, *37*(4), 4. http://scielo.sld.cu

Mendivil-Lugo, C., Nava-Pérez, E., Armenta-Bojórquez, A. D., Ruelas-Ayala, R. D., Félix-Herrán, J. A., Mendivil-Lugo, C., Nava-Pérez, E., Armenta-Bojórquez, A. D., Ruelas-Ayala, R. D., & Félix-Herrán, J. A. (2020). Elaboración de un abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rábano. *Biotecnia*, *22*(1), 17–23. https://doi.org/10.18633/Biotecnia.V22I1.1120

Morales-Ayala, Y., Morales-Ayala, Y., Ceja-Torres, L. F., Méndez-Inocencio, C., Silva-García, T., Venégas-González, J., & Pineda-Pineda, J. (2020). Vegetative response of pitahaya (*Hylocereus spp.*) To the application of vermicompost and fertigation. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, *23*(3). https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2923

Ramírez-Gerardo, M. G., Vázquez-Villegas, S., Méndez-Gómez, G. I., Mejía-Carranza, J., Ramírez-Gerardo, M. G., Vázquez-Villegas, S., Méndez-Gómez, G. I., & Mejía-Carranza, J. (2021). Caracterización de abonos orgánicos aplicados a cultivos florícolas en el sur del Estado de México. *CienciaUAT*, *16*(1), 150–161. https://doi.org/10.29059/cienciaUAT.V16I1.1518

Ramirez, J. E., Polanco, A. R., & Vallejos, A. M. O. (2021). Determinación de la composición química del abono orgánico tipo bocashi a base de estiércoles y residuos de cosecha para uso agrícola en el palmar, municipio de Yacuiba. *Odontología Actual*, *2*(3). http://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/odontologia/article/view/94

Saldaña, M., & Gómez, R. (2028). La influencia de los fertilizantes orgánicos en las

propiedades químicas del suelo y la producción de Alpinia purpurata. *Ciencia e Investigación Agraria*, *41*(2), 11. https://www.researchgate.net/publication/266150442_The_influence_of_organic_fertilizers_on_the_chemical_properties_of_soil_and_the_production_of_Alpinia_purpurata?enrichId=rgreq5bf808d17bd1d0c1d23bc2a07c8c9ebbxxx&enrichsource=y292zxjqywdlozi2nje1mdq0mjt

Sánchez, J. (2018). *Evaluación del proceso de elaboración de vermicompost con dos especies de lombriz, Eisenia foetida y Lumbricus sp., en la provincia de Arequipa.* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4777/AGsamejj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sergio Benedicto-Valdés, G., Montoya-García, O., Vicente-Hernández, Z., Ramírez-Ayala, C., Alberto, J., & Escalante-Estrada, S. (2019). Incorporation of organic fertilizers and release of C-CO2 as an indicator of carbon mineralizaron. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, *6*(18), 513–522. https://doi.org/10.19136/ERA.A6N18.2022

Sriwantoko, S., Syam'un, E., & Ulfa, F. (2020). Growth of red onion plant (Allium ascalonicum L.) in an application by phosphate solubilizing microbes and goat dung compost. *Advances in Environmental Biology*, *14*(7), 23–30. https://doi.org/10.22587/aeb.2020.14.7.4

Valdivieso, C., Fiallos, M., & Jiménez, S. (2018). "Comportamiento forrajero de tres variedades de festulolium con tres tipos de estiércol en la estación experimental Tunshi." *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 17. https://www.bing.com/search?q="comportamiento+forrajero+de+tres+variedades+de+festulolium+con+tres+tipos+de+estiércol+en+la+estación+experimental+tunshi"&cvid=6da35d519aa44c42934bd1d208a5cd93&aqs=edge..69i57.1539j0j1&pglt=41&FORM=ANNAB1&PC=HCTS

Velecela, S., Meza, V., García, S., Alegre, J., & Salas, C. (2019). Vermicompost enriquecido con microorganismos benéficos bajo dos sistemas de producción y sus efectos en el rábano (*Raphanus sativus L.*). *Scientia Agropecuaria*, *10*(2), 229–239. https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2019.02.08

Zamora, K. (2018). Uso potencial de lixiviados y tés de vermicompost en el control del ojo de gallo del cafeto Mycena citricolor. *Agronomía Costarricense*, *41*(1), 20. https://doi.org/10.15517/RAC.V41I1.29747

5.ANEXOS.

MARCO TEÓRICO

5. CONSIDERACIONES GENERALES DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

5.1.Definición:

Según Acevedo et al., (2020), los abonos orgánicos, son aquellos que resultan de la degradación natural de la materia procedente de restos vegetales, animales o residuos de empresas, por otro lado, Benedicto-Valdés et al., (2019), los define como materiales que se consiguen mezclando diferentes materias orgánicas que se derivan de restos vegetales o animales y que son utilizados con el fin de poder mejorar las propiedades de suelos destinados a la producción agrícola y que poseen bajos estándares de materia orgánica y altas concentraciones de salinidad, así mismo, Ávalos et al., (2018) indica que los abonos orgánicos son materiales provenientes de la descomposición de diferentes residuos orgánicos, incluyendo estiércol animal, desechos vegetales y de agricultura, los cuales sirven para rescatar suelos explotados que poseen contenidos relativamente bajos de materia orgánica, logrando aumentar la disposición de microorganismos benéficos presentes en el suelo.

5.2.Características fisicoquímicas de los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos en general, poseen características físicas y químicas muy variadas y eso se debe a factores como, la procedencia de las materias primas, época en la que se recolecta, técnicas de obtención, así como, la composición nutricional de los alimentos que consumen los animales (Taboada, et al., 2020).

5.2.1. Características físicas

- Los fertilizantes orgánicos, debido a que presentan coloraciones oscuras tienen el potencial de absorber mejor el calor proveniente de los rayos del sol, de esta manera, los suelos pueden asimilar grandes cantidades de nutrientes debido al aumento de temperatura que se produce (Ramírez-Gerardo et al., 2021).
- Debido a las excelentes cantidades de materia orgánica, los abonos orgánicos pueden mejorar de manera significativa la estructura de los suelos, principalmente en aquellos que son arcillosos y arenosos (Taboada, et al., 2020).

- El suelo sufre un cambio benéfico de su permeabilidad, puesto a que la adición de materia orgánica tiene un efecto positivo sobre la aireación y drenaje (Taboada, et al., 2020).

5.2.2. Características químicas

- La adición de fertilizantes orgánicos mejora la fertilidad de los suelos como consecuencia de un incremento de la capacidad de intercambio catiónico (Ramírez-Gerardo et al., 2021).
- El poder de tampón del suelo sufre un incremento y trae como resultado una reducción de las variaciones de los niveles de pH (Colín-Navarro et al., 2019).

5.3. Beneficios e inconvenientes de los abonos orgánicos

5.3.1. Beneficios

La adición de abonos orgánicos en los suelos agrícolas produce un aumento de la flora bacteriana, ayudan a recuperar la materia orgánica en suelos desgastados pobres en nutrientes, benefician la adherencia del carbono mejorando la capacidad de retener la humedad y contribuyen en el incremento de la capacidad productiva del suelo.

Según Getial, (2020) los abonos orgánicos mejoran las propiedades del suelo, mejorando sus niveles de nutrientes y materia orgánica, y debido a esto hace que los cultivos sean más resistentes a diferentes plagas y enfermedades, así mismo, los usos de estos fertilizantes orgánicos son amigables con el ambiente puesto a que la elaboración de estos involucra la utilización de residuos orgánicos que comúnmente son desechados y que emanan al ambiente gases tóxicos.

5.3.2. Inconvenientes

A pesar de que los abonos orgánicos tienen un abanico muy amplio de ventajas, no se pueden dejar pasar por alto algunos inconvenientes que estos presentan.

Según Alanuca & Carlos, (2022), uno de los inconvenientes que poseen los abonos orgánicos es, que la cantidad de macro y micronutrientes que estos aportan a los suelos agrícolas se distribuyen con una velocidad muy lenta, y eso se debe a que, estos nutrientes dependen en gran medida de las

condiciones ambientales y la concentración de la flora bacteriana presente en el suelo.

Enriquez, (2021), menciona que otro de los inconvenientes de los abonos orgánicos es la mano de obra, puesto a que se requiere de mucho tiempo y dedicación para poder obtener fertilizantes orgánicos con altos estándares de calidad, además se necesitan de grandes espacios para su procesamiento.

Por otro lado, Gauevar & Bermeo, (2021), indica que el procesamiento para obtener abonos orgánicos debe incluir una etapa de estabilización, con el fin de poder desarraigar microorganismos que tienen gran potencial patógeno, estos al estar presentes en los abonos orgánicos se pueden adherir al agua y cultivos provocando daños en la salud de quienes consumen estos productos.

6. Procedimientos para obtener abonos orgánicos

Dentro de los abonos orgánicos que más se elaboran se encuentran, el compost y vermicompost .

6.1.1. Proceso de elaboración del compost según Álvarez-Palomino et al., (2018).

1. Primero se debe delimitar el área colocando cuatro estacas y una cuerda con las siguientes dimensiones: 1 m de alto, 2-10 m de largo y 1.20 m de ancho.

2. Dentro del área donde se elaborará la compostera, se debe colocar en el suelo una estaca de 1.5 m de alto por 0.1 m de díametro a una distancia de 1.20 m cada estaca.

3. Elaboración:

a. Se debe colocar en la base una capa de 2.5 cm de espesor de caña de maíz con el fin de que el drenaje y aireación sea más fácil.

b. Se debe poner un capa de 20 cm de espesor de hierba, puede ser seca o fresca, y sobre ella agregar agua hasta el tope.

c. Colocar una capa de 10 cm de estiércol animal.

d. Colocar una combinación hecha con tres partes idénticas de roca fosfórica, ceniza vegetal o cal y tierra, debe tener un espesor de 2.5 cm.

e. Luego se debe repetir las operaciones, iniciando con la hierba fresca y seca, hasta alcanzar 1 m de altura.

f. Al finalizar la elaboración de la compostera, se debe cubrir con hierba seca, hojas de plátano o con un trozo de plástico, esto con el fin de mantener la humedad, la temperatura y evitar que se escape el nitrógeno.

g. Al siguiente día, se debe remover el material utlizado para cubrir la compostera, con el propósito de que haya una correcta circulación de aire.

6.1.2. Proceso de elaboración del vermicompost según Sánchez, (2018)

1. Primero se debe adquirir las lombrices, las herramientas y equipos necesarios.

2. Se deben preparar los canteros, que serán los lugares donde habitarán las lombrices y además allí obtendrán los requerimientos necesarios. La orientación de los canteros debe admitir el escape del agua que se encuentra en exceso durante el riego, esto es muy importante porque el almacenamiento de agua termina matando a las lombrices.

3. Elección y elaboración de los sutratos que servirán de alimento para las lombrices:

a. Se puede usar, estiércol caprino, obivno, bovino, equino, desechos de pulpa de café, de caña de azúcar, basura orgánica.

b. El sustrato que se vaya a utilizar debe tener la capacidad de conservar la humedad.

c. Cuando la fase de descomposición haya terminado, se debe trabajar el sustrato.

d. El sustrato elegido no debe originar terrones, si no, debe mantenerse poroso.

e. El sustrato elegido para la alimentación de las lombrices, debe pasar por un proceso de fermentación total, porque si la fermentación es parcial podría ocasionar daños al esófago de las lombrices, lo cual podría producir su muerte.

4. Se deben colocar las lombices en los canteros, para esto se debe considerar el tamaño de los canteros, para que favorezca la adaptación y la rápida multiplicación de los sustratos nuevos.

5. Se debe alimentar de manera periódica a las lombrices, ya sea semanal, quincenal o cada mes, esto depende del volumen del alimento y cantidad de lombrices por cantero.

6. Debido a que las lombrices succionan los sustratos, estos deben permancer húmedos , entre 75-80 %. Para medir el contenido de humedad, se puede realizar tomando un puñado de sustrato y presionarlo, el indicador de que la humedad se encuentra entre 75-80 % es que deben caer entre 2-6 gotas de agua.

7. Cosecha de las lombrices: para recolectar las lombrices, se puede realizar de dos maneras:

a. Una técnica es obstaculizar el suministro de sustrato en el cantero y realizar cordones de estiércol por los costados de los canteros, de esta manera las lombrices se meterán en ese nuevo sustrato el cual pasado 5 días se debe apartar dicho sustrato.

b. La segunda técnica es conocida como el sistema de lomo de toro, el cual consiste en colocar una capa de 5 cm de sustrato justamente en el centro del cantero, para ello no se le debió suministrar alimento por cuatro semanas aproximadamente, así, las lombrices hambrientas quedrán probar el nuevo sustrato, el mismo que deberá ser retiraro pasado los tres días.

8. Finalmente se deberá realizar la recogida del humus, al haber sacado las lombrices de los canteros, queda solamente el vermicompost el mismo que deberá ser retirado y trasladado a un lugar donde se pueda orear hasta conseguir que la humedad llegue hasta el 50 %, se debe considerar que el almacenamiento se debe realizar bajo sombra.

7. Características de los abonos orgánicos a base de estiércol caprino

Dentro de los abonos orgánicos que más se elaboran a partir de estiércol animal se encuentra el Compost, Vermicompost y Bocachi. A continuación, se presenta la tabla 6 con las características fisicoquímicas de tres tipos de abonos elaborados a base de estiércol caprino.

Tabla 1

Características fisicoquímicas de abonos orgánicos elaborados con estiércol caprino.

Tipo de abono.	pH	MO (%)	C (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	CE (cmol/kg)	Autor
Compost	7.7	20	11.59	0.8	4.72	5.91	3.88	(Colín-Navarro et al., 2019)
Vermicompost	8.2	45.40	26.32	2.0	10.30	8.95	8.38	(Morales et al., 2020)

Bocachi	8.0	36.70	21.27	1.80	10.16	12.30	7.09	(Saldaña & Gómez, 2028)

Fuente: Elaboración propia. MO: materia orgánica, C: carbono, N: nitrógeno, P: fósforo, K: potasio, CE: conductividad eléctrica.

8. Aplicación de estiércol caprino en diferentes cultivos

8.1.1. Impacto sobre las propiedades del suelo

El estiércol caprino como abono orgánico, ayuda a rescatar suelos deteriorados por causa de la aplicación de fertilizantes químicos, mejora las propiedades del suelo como el pH, capacidad de intercambio catiónico y carbono orgánico, así mismo, la porosidad, densidad aparente y estructura del suelo se ven mejorados significativamente (Carballo, 2022).

8.1.2. Efecto sobre el rendimiento y componentes biométricos del suelo.

La efectividad del estiércol caprino sobre los cultivos agrícolas ha sido demostrada por diferentes investigaciones, su aplicación mejora de manera significativa el rendimiento de los productos, mejora el diámetro del tronco de las plantas, la longitud de las hojas se incrementa, su uso sobre tubérculos ayuda a incrementar el diámetro (Acosta, 2019).

La aplicación de estiércol caprino en la producción agrícola incrementa notablemente los rendimientos productivos, alcanzando resultados que superan a los obtenidos con una fertilizante natural (Valdivieso et al., 2018).

REFERENCIAS

Acevedo-Alcalá, P., Cruz-Hernández, J., Taboada-Gaytán, O. R., Acevedo-Alcalá, P., Cruz-Hernández, J., & Taboada-Gaytán, O. R. (2020). Abonos orgánicos comerciales, estiércoles locales y fertilización química en la producción de plántula de chile poblano. *Revista Fitotecnia Mexicana*, *43*(1), 35–44. https://doi.org/10.35196/RFM.2020.1.35

Acevedo-Alcalá, P., Taboada-Gaytán, O.-R., Cruz-Hernández, J., Acevedo-Alcalá, P., Taboada-Gaytán, O.-R., & Cruz-Hernández, J. (2020). Caracterización de fertilizantes orgánicos y estiércoles para uso como componentes de sustrato. *Acta Agronómica*, *69*(3), 234–240. https://doi.org/10.15446/ACAG.V69N3.84508

Acosta, Y. (2019). Dinámica de carbono y nitrógeno en suelos tratados con residuos orgánicos. *Revista Electrónica Multidisciplinaria de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura*, *1*(1), 12. http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/264/2641278001/2641278001.pdf

Alanuca, J., & Carlos, M. (2022). *Producción del pasto Carimagua I (Andropogon gayanus), con fertilización orgánica.* http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8651

Álvarez-Palomino, L., Vargas-Bayona, J. E., & García-Díaz, L. K. (2018). Abono orgánico: Aprovechamiento de los residuos orgánicos agroindustriales. *Spei Domus*, *14*(28–29), 1–10. https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/3556

Arteaga, A. B., Arteaga, A. A. B., Canchos, E. G. T., & Coronado, G. J. (2021). Abonos orgánicos y niveles de materia orgánica bajo condiciones de invernadero en Ica, Perú. *Aporte Santiaguino*, *14*(1), pág. 21-30. https://doi.org/10.32911/as.2021.v14.n1.741

Ávalos de la Cruz, M. A., Figueroa Viramontes, U., García Hernández, J. L., Vázquez Vázquez, C., Gallegos Robles, M. A., Orona Castillo, I., Ávalos de la Cruz, M. A., Figueroa Viramontes, U., García Hernández, J. L., Vázquez Vázquez, C., Gallegos Robles, M. A., & Orona Castillo, I. (2018). Bioinoculantes y abonos orgánicos en la producción de maíz forrajero. *Nova Scientia*, *10*(20), 170–189. https://doi.org/10.21640/NS.V10I20.1285

Benedicto-Valdés, G. S., Montoya-García, C. O., Vicente-Hernández, Z., Ramírez-Ayala, C., Escalante-Estrada, J. A. S., Benedicto-Valdés, G. S., Montoya-García, C. O., Vicente-Hernández, Z., Ramírez-Ayala, C., & Escalante-Estrada, J. A. S. (2019). Incorporación de abonos orgánicos y liberación de C-CO2 como indicador de la mineralización del carbono. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, *6*(18), 513–522. https://doi.org/10.19136/ERA.A6N18.2022

Burba, J., Lipinski, V., & Lopez, A. (2020). *Manejo de estiércol y compostaje para el cultivo de ajo en Cuyo (Argentina).* https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/10451/INTA_CRMendoza-SanJuan_EEALaConsulta_Burba_JL_Manejo_de_estiércol_y_compostaje_para_el_cultivo_de_ajo_en_Cuyo.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Canseco Martínez, D. A., Villegas Aparicio, Y., Castañeda Hidalgo, E., Carrillo Rodríguez, J. C., Robles, C., Santiago Martínez, G. M., Canseco Martínez, D. A., Villegas Aparicio, Y., Castañeda Hidalgo, E., Carrillo Rodríguez, J. C., Robles, C.,

& Santiago Martínez, G. M. (2020). Respuesta de Coffea arabica L. a la aplicación de abonos orgánicos y biofertilizantes. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, *11*(6), 1285–1298. https://doi.org/10.29312/REMEXCA.V11I6.2612

Carballo, V. (2022). *Caracterización de la acumulación y comercio de guano caprino en sistemas productivos del Chaco Árido de Córdoba* [Universidad Nacional de Córdova]. https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/23673

Colín-Navarro, V., Domínguez-Vara, I., Olivares-Pérez, J., Castelán-Ortega, O., García-Martíne, A., & Avilés-Nova, F. (2019). Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje. *Agrociencia*, *53*(2), 14. https://www.agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1758/1758

Colín, V., Domínguez, I., Olivares, J., Castelán, O., García, A., & Avilés, F. (2019). Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje. *Agrociencia*, *53*(2), 14. https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1776/1773

Enriquez, J. (2021). *"Los abonos orgánicos: ventajas y desventajas en los cultivos hortícolas de la costa ecuatoriana."* [Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9284/E-UTB-FACIAG-ING AGROP-000125.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Esther, B., Flores, C., Gabriel, J., & Morales, J. (2018). Tratamiento de lodos residuales de una industria cervecera a través de fermentación homoláctica para la producción acelerada de abono orgánico. *Ecología Aplicada*, *17*(1), 107–118. https://doi.org/10.21704/REA.V17I1.1179

Fernando, C., & Palacios, D. (2020). *Producción de abono orgánico enriquecido con microrganismos eficientes, en el occidente de guatemala.* [Universidad de San Carlos de Guatemala]. https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Informes Finales IICA-CRIA2020/12ovinos/Abonosmicroorganismos-Cunoroc-CDíaz/Abono Orgánico.pdf

García, F., Gil, P., & Carrillo, A. (2019). Caracterización y calidad de un abono orgánico fermentado aof preparado con residuos del proceso de industrialización de la papa *(Solanum tuberosum l*). *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, *12*(1), 14. https://doi.org/10.22335/RLCT.V1I1.35

Gauevar, F., & Bermeo, K. (2021). *Efecto de abonos orgánicos sobre la producción en el cultivo de plátano dominico (Musa spp.) en la zona de Valencia* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6477

Getial, D. A. A. (2020). Abono orgánico una alternativa para la agricultura en el municipio de Tuquerres, departamento de Nariño. *Visión Empresarial*, *10*, 96–105. https://doi.org/10.32645/13906852.1012

Iderawumi Abdulraheem, M., & Abidemi LawaL, S. (2021). Corresponding author: Mukhtar Iderawumi Abdulraheem; Combined application of ammonium nitrate and goat manure: Effects on soil nutrients availability, Okra performance and sustainable food security. *Open Access Research Journal of Life Sciences*, *2021*(01), 1. https://doi.org/10.53022/oarjls.2021.1.1.0108

Jiang, Y., Arafat, Y., Letuma, P., Ali, L., Tayyab, M., Waqas, M., Li, Y., Lin, W., Lin, S., & Lin, W. (2019). Restoration of Long-Term Monoculture Degraded Tea Orchard by Green and Goat Manures Applications System. *Sustainability 2019, Vol. 11, Page 1011*, *11*(4), 1011. https://doi.org/10.3390/SU11041011

Jiménez Ortiz, M. M., Gómez Álvarez, R., Oliva Hernández, J., Granados Zurita, L., Pat

Fernández, J. M., Aranda Ibáñez, E. M., Jiménez Ortiz, M. M., Gómez Álvarez, R., Oliva Hernández, J., Granados Zurita, L., Pat Fernández, J. M., & Aranda Ibáñez, E. M. (2019). Influencia del estiércol composteado y micorriza arbuscular sobre la composición química del suelo y el rendimiento productivo de maíz forrajero (Zea mays L.). *Nova Scientia*, *11*(23), 165–197. https://doi.org/10.21640/NS.V11I23.1957

Lambert, T., Santiesteban, R., Lilomeni, A., & Salustiano, O. (2020). Vista de Respuesta productiva de zea mays (l.) A la aplicación de tres fuentes nutricionales en el barrio Naipalala I, Cunene, Angola (Original). *Revista Granmense de Desarrollo Local*, *4*(6), 13. https://revistas.udg.co.cu/index.php/redel/article/view/1971/3704

Lobaina, J., Dos Santos, A., & Fernández, J. (2018). Alternativa de sustratos orgánicos para la producción de plántulas de moringa en zona semi árida de Angola. *Revista Científica Agroecosistemas*, *6*(1), 87–94. https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/168/203

López Fernández, S., Serrato Cuevas, R., Castelán Ortega, O. A., Avilés Nova, F., López Fernández, S., Serrato Cuevas, R., Castelán Ortega, O. A., & Avilés Nova, F. (2018a). Comparación entre dos métodos de ventilación en la composición química de compost de estiércoles pecuarios. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, *34*(2), 263–271. https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.02.07

López Fernández, S., Serrato Cuevas, R., Castelán Ortega, O. A., Avilés Nova, F., López Fernández, S., Serrato Cuevas, R., Castelán Ortega, O. A., & Avilés Nova, F. (2018b). Comparación entre dos métodos de ventilación en la composición química de compost de estiércoles pecuarios. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, *34*(2), 263–271. https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.02.07

Luis, J., Lisboa, C., José, I., Maldonado, F., & Ii, J. (2018). Investigación Cualitativa: Enfoque Emic-Etic Qualitative Research: Emic-Etic Approach. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, *37*(4), 4. http://scielo.sld.cu

Mendivil-Lugo, C., Nava-Pérez, E., Armenta-Bojórquez, A. D., Ruelas-Ayala, R. D., Félix-Herrán, J. A., Mendivil-Lugo, C., Nava-Pérez, E., Armenta-Bojórquez, A. D., Ruelas-Ayala, R. D., & Félix-Herrán, J. A. (2020). Elaboración de un abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rábano. *Biotecnia*, *22*(1), 17–23. https://doi.org/10.18633/Biotecnia.V22I1.1120

Morales-Ayala, Y., Morales-Ayala, Y., Ceja-Torres, L. F., Méndez-Inocencio, C., Silva-García, T., Venégas-González, J., & Pineda-Pineda, J. (2020). Vegetative response of pitahaya (*Hylocereus spp.*) To the application of vermicompost and fertigation. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, *23*(3). https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2923

Ramírez-Gerardo, M. G., Vázquez-Villegas, S., Méndez-Gómez, G. I., Mejía-Carranza, J., Ramírez-Gerardo, M. G., Vázquez-Villegas, S., Méndez-Gómez, G. I., & Mejía-Carranza, J. (2021). Caracterización de abonos orgánicos aplicados a cultivos florícolas en el sur del Estado de México. *CienciaUAT*, *16*(1), 150–161. https://doi.org/10.29059/cienciaUAT.V16I1.1518

Ramirez, J. E., Polanco, A. R., & Vallejos, A. M. O. (2021). Determinación de la composición química del abono orgánico tipo bocashi a base de estiércoles y residuos de cosecha para uso agrícola en el palmar, municipio de Yacuiba. *Odontología Actual*, *2*(3). http://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/odontologia/article/view/94

Saldaña, M., & Gómez, R. (2028). La influencia de los fertilizantes orgánicos en las

propiedades químicas del suelo y la producción de Alpinia purpurata. *Ciencia e Investigación Agraria*, *41*(2), 11. https://www.researchgate.net/publication/266150442_The_influence_of_organic_fertilizers_on_the_chemical_properties_of_soil_and_the_production_of_Alpinia_purpurata?enrichId=rgreq5bf808d17bd1d0c1d23bc2a07c8c9ebbxxx&enrichsource=y292zxjqywdlozi2nje1mdq0mjt

Sánchez, J. (2018). *Evaluación del proceso de elaboración de vermicompost con dos especies de lombriz, Eisenia foetida y Lumbricus sp., en la provincia de Arequipa.* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4777/AGsamejj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sergio Benedicto-Valdés, G., Montoya-García, O., Vicente-Hernández, Z., Ramírez-Ayala, C., Alberto, J., & Escalante-Estrada, S. (2019). Incorporation of organic fertilizers and release of C-CO2 as an indicator of carbon mineralizaron. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, *6*(18), 513–522. https://doi.org/10.19136/ERA.A6N18.2022

Sriwantoko, S., Syam'un, E., & Ulfa, F. (2020). Growth of red onion plant (Allium ascalonicum L.) in an application by phosphate solubilizing microbes and goat dung compost. *Advances in Environmental Biology*, *14*(7), 23–30. https://doi.org/10.22587/aeb.2020.14.7.4

Valdivieso, C., Fiallos, M., & Jiménez, S. (2018). "Comportamiento forrajero de tres variedades de festulolium con tres tipos de estiércol en la estación experimental Tunshi." *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 17. https://www.bing.com/search?q="comportamiento+forrajero+de+tres+variedades+de+festulolium+con+tres+tipos+de+estiércol+en+la+estación+experimental+tunshi"&cvid=6da35d519aa44c42934bd1d208a5cd93&aqs=edge..69i57.1539j0j1&pglt=41&FORM=ANNAB1&PC=HCTS

Velecela, S., Meza, V., García, S., Alegre, J., & Salas, C. (2019). Vermicompost enriquecido con microorganismos benéficos bajo dos sistemas de producción y sus efectos en el rábano (*Raphanus sativus L.*). *Scientia Agropecuaria*, *10*(2), 229–239. https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2019.02.08

Zamora, K. (2018). Uso potencial de lixiviados y tés de vermicompost en el control del ojo de gallo del cafeto Mycena citricolor. *Agronomía Costarricense*, *41*(1), 20. https://doi.org/10.15517/RAC.V41I1.29747