



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
PESCA Y VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMÍA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Efectos de la aplicación de compost en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) en el Ecuador”.

AUTORA:

Lixi Fátima Campos Quiñonez

TUTOR:

Ing. Agr. Emilio Ramírez Castro, MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

El presente documento trata sobre los efectos de la aplicación de compost en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) en el Ecuador, cuyas conclusiones determinan que la producción de forraje y sus características agronómicas de calidad no se reflejan afectadas por el tipo de fertilizante químico aplicado, sino que deben aportarse fertilizantes orgánicos como el compost, para suplir los requerimientos nutricionales de las plantaciones de pastos, la relación tallo – hojas y la producción de hojas, que es la parte de la planta más nutritiva que sirve para la alimentación del ganado, no se ha visto afectada por el empleo de fertilizantes orgánicos como el compost, evidenciándose la reducción de los costos de producción y la mejor calidad del forraje y leche; el compost posee materia orgánica, la misma que proporciona beneficios sobre las propiedades del suelo, favoreciendo el crecimiento y el desarrollo de las plantas, así como la reducción de la densidad aparente, mejora su estructura, aumenta la aireación y la retención de agua y además no se han reportado estudios o investigaciones que evidencien en campo el uso del compost en el pasto janeiro en el Ecuador. Por lo tanto se recomienda utilizar insumos diversificados de origen vegetal para la preparación del compost, a fin de obtener pastos de buena calidad y realizar investigaciones de campo, para obtener resultados que permitan identificar la dosis, intervalo y época de aplicación del compost en el cultivo de pasto janeiro.

Palabras claves: compost, pasto, forraje, fertilizantes orgánicos.

SUMMARY

This document deals with the effects of compost application on janeiro grass (*Eriochloa polystachya* Kunth) in Ecuador, whose conclusions determine that forage production and its agronomic quality characteristics are not affected by the type of chemical fertilizer applied. , but organic fertilizers such as compost must be provided, to meet the nutritional requirements of pasture plantations, the stem-leaf ratio and the production of leaves, which is the most nutritious part of the plant that is used to feed livestock, it has not been affected by the use of organic fertilizers such as compost, showing the reduction of production costs and the better quality of forage and milk; The compost has organic matter, the same that provides benefits on the properties of the soil, favoring the growth and development of plants, as well as the reduction of bulk density, improves its structure, increases aeration and water retention and also no studies or investigations are reported that show in the field the use of compost in janeiro grass in Ecuador. Therefore, it is recommended to use diversified inputs of plant origin for the preparation of the compost, in order to obtain good quality pastures and carry out field research, to obtain results that allow the identification of the dose, interval and time of application of the compost in the crop of janeiro grass.

Keywords: compost, grass, forage, organic fertilizers.

CONTENIDO

RESUMEN	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4. OBJETIVOS.....	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	3
2. DESARROLLO	5
2.1. MARCO CONCEPTUAL	5
2.1.1. Beneficios del compost en la agricultura.....	5
2.1.2. El compost en el cultivo de pasto.....	14
2.2. MARCO METODOLÓGICO	18
2.3. RESULTADOS.....	18
2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	19
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
3.1. CONCLUSIONES	21
3.2. RECOMENDACIONES	21
4. BIBLIOGRAFÍA	23

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El pasto Janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) es una especie utilizada en forraje con características adecuadas para prosperar en condiciones marginales, que requiere ser mejorada en su valor nutricional u otras características agronómicas.

El pasto janeiro es el más sembrado en las zonas bajas de Ecuador por su adaptabilidad y buena producción de forraje en época de secano y en verano con aplicación de riego.

En el cultivo de pasto Janeiro (*E. polystachya*) la producción se incrementa con la aplicación de abonos orgánicos, utilizando el compost como complemento a la fertilización química, lo que promueve el crecimiento del cultivo.

Los abonos orgánicos se han usado desde tiempos remotos y su influencia sobre la fertilidad de los suelos se ha demostrado, aunque su composición química, el aporte de nutrimentos a los cultivos y su efecto en el suelo varían según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad (Polo 2021).

El empleo de abonos orgánicos en el momento de realizar la siembra es una de las técnicas más importantes para tener un establecimiento de pasto idóneo y sobre todo empleando abonos que sean amigables al medio ambiente que no cause daño al ganado.

En el Ecuador, el uso de abonos orgánicos por los agricultores es muy restringido, debido a que se requiere grandes cantidades para cubrir los requerimientos nutricionales de los cultivos; sin embargo, el uso continuo y exclusivo de fertilizantes químicos es más nocivo que beneficioso, lo que contribuye a la degradación del suelo, debido al desequilibrio biológico y el consecuente deterioro de las características físicoquímicas del mismo, afectando así la fertilidad de los suelos, capacidad de producción de los pastizales, y por

ende la disminución de los rendimientos productivos en los hatos ganaderos.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los productores ganaderos hoy en día deben tener un manejo adecuado de sus pastizales para de esta forma obtener hojas y tallos con gran palatabilidad y que sea de rápida recuperación para de esta forma obtener varios cortes en un periodo corto.

Actualmente la aplicación indiscriminada de productos químicos con la finalidad de obtener la cosecha en un lapso de tiempo corto causa un deterioro del suelo, toxicidad y deficiencias del mismo. Cuando esto ocurre, en el manejo del cultivo de pastos se produce retardo en su crecimiento y la calidad es baja debido a que existen residuos de síntesis químicos en el suelo e incrementa los costos de producción del manejo del pastizal tratando de recuperar los mismos.

Al existir una deficiencia de varios minerales en el suelo, lo que se ve reflejado en la pastura, se observa a menudo que se ha ocasionado problema en la producción y reproducción del ganado, lo que se debe a que el pasto cuando alcanza su madurez idónea debe contar con un valor proteico y mineral adecuado para que sea con buenas propiedades nutricionales y que favorezca al ser consumido por el ganado.

Una alternativa orgánica actualmente es la aplicación de compost en sus pastizales, para de esta forma un mejor rendimiento de los mismos, que sea complementario a la fertilización química y de esta forma proponer una alternativa que pueda contribuir a la generación de prácticas agrícolas, ya que sus rendimientos pueden ser bajos.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se realizó con la finalidad de conocer la importancia del compost en los pastizales, y de cierta manera compensar la calidad nutricional del pasto empleado en la alimentación del bovino, agregando materia orgánica como

suministro de nutrientes a los mismos.

El presente estudio sirve para identificar los beneficios del compost en los pastizales, los cuales se utilizan con la finalidad de obtener un forraje de mejor calidad, lo que promoverá al mejoramiento de los pastos como principal fuente de alimentación ganadera.

Entre los beneficios se destacan que el compost se obtiene a partir de reciclajes de residuos orgánicos, provenientes de desechos vegetales, disminuyendo la contaminación del suelo y ambiente, así como permite reducir el costo de producción por el uso de fertilizantes como insumo para la producción agrícola, entre lo que se destaca el cultivo de pasto.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Determinar los efectos de la aplicación de compost en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth).

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir la importancia del compost en el pasto janeiro.
- Identificar los beneficios de la aplicación de compost en el pasto janeiro.

1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El presente documento que hace referencia sobre los efectos de la aplicación de compost en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) en el Ecuador, corresponde al dominio de Recursos agropecuarios, Medio Ambiente, Biodiversidad y Biotecnología, perteneciente a la línea Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y sublínea Agricultura sostenible y

sustentable de la carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

El compost es importante para los cultivos, debido a que posee múltiples beneficios como añadir nutrientes y microorganismos beneficios al suelo y a las plantas, retiene el agua, mejora el crecimiento de los cultivos, provee de cantidades suplementarias de nutrientes de liberación lenta y aumenta el contenido de materia orgánica en el suelo.

Los pastos necesitan de cantidades elevadas de fertilizantes químicos para obtener altos rendimientos, sin embargo, es necesario la aplicación de compost como fertilización orgánica complementaria, porque aumenta la eficacia del forraje y la palatabilidad del mismo, lo que promueve a obtener leche y carne de mejor calidad.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Beneficios del compost en la agricultura

El crecimiento de la población ha sido acelerado en los últimos años, este crecimiento ha generado un aumento en la producción de residuos sólidos, registrándose un crecimiento exponencial de estos con respecto al de la población (Flores y Carranza 2016).

En las haciendas, el suelo cumple una función clave como hábitat de microorganismos, sostén, manejo del agua, transformador de desechos naturales, almacén y fuente de nutrimentos cuando la planta los necesita. El productor orgánico cuida el suelo de su finca no solo porque constituye una fuente de nutrimentos para los cultivos, sino por su capacidad para controlar potenciales enfermedades, pero sobre todo para asegurar agua limpia para la comunidad. Para que el suelo pueda cumplir estas funciones es indispensable que posea un buen contenido de materia orgánica y una diversa actividad biológica (Soto y Muñoz 2002).

Castillo *et al.* (2020) señalan que es necesario identificar la calidad del compost, que debe ser conocida a fin que el mismo sea usado en forma adecuada como un abono orgánico, es por ello que el uso de lombrices para la degradación y producción de dicho abono se ha incrementado tanto en el ámbito de la investigación científica como en el comercial.

Casi todos los residuos orgánicos que tienen su origen en los seres vivos, tanto animales como vegetales, pueden ser transformados en compost. Se generan en la cocina de las casas como consecuencia de la elaboración de comidas: desechos como pieles de frutas o restos de verduras, despojos de animales, alimentos que se han echado a perder, restos de comida no consumida, además de hojas secas, restos de poda, restos de plantas, producidas en los huertos o jardines (Flores y Carranza 2016).

“Para acelerar el proceso de recuperación del suelo, muchos productores utilizan además de las fuentes frescas de materia orgánica, la elaboración y aplicación de abonos orgánicos como el compost y el lombricompost” (Soto y Muñoz 2002).

Castillo *et al.* (2020) argumenta que “el método de reciclaje es ideal para el tratamiento de las deyecciones animales, como también de los desechos domiciliarios de tipo orgánico, ya que acelera el proceso de obtención de abonos de calidad, evitando contaminación en el ambiente”.

El compost tiene efectos positivos en el suelo, tales como: incremento en la actividad de la fauna del suelo, reducción de microorganismos patógenos, incremento en la densidad aparente, estabilización del pH, incremento de la capacidad de intercambio catiónico, disminución del lavado de nitratos, eliminación de patógenos y semillas de malezas por las altas temperaturas generadas por la actividad microbiana y degradación de residuos de plaguicidas (Soto y Muñoz 2002).

El uso de los residuos es muy beneficioso para el medio, ya que se trata de una transformación natural y que, además de dar un destino a los residuos, proporciona un abono. El compostaje es una forma de tratamiento para los residuos orgánicos, que tiene como meta transformar estos residuos en un producto útil, aplicable a la tierra como abono que fertiliza a las tierras de cultivo. Este producto recibe el nombre de compost (Flores y Carranza 2016).

De acuerdo a Soto y Muñoz (2002), el compostaje es el proceso biológico de descomposición de compuestos orgánicos hasta la formación de un producto estable y rico en sustancias húmicas. El lombricompost, al igual que el compost, logra transformar los desechos orgánicos en compuestos estables, por lo cual es considerado una forma de compostaje.

El compostaje es un método alternativo de recuperación de recursos, siendo su principal ventaja los bajos costos operacionales además de

minimizar la contaminación ambiental. En las actividades hortícolas el uso del compost de lombrices produce en las plantas mejoras importantes en su aspecto, sanidad y rendimiento. Dicho abono puede combinar, mediante las enzimas producidas por su dotación bacteriana, sus elementos con los presentes en el terreno (Castillo *et al.* 2020).

Para favorecer un buen proceso de compostaje es necesario crear las condiciones ideales para la actividad microbiana, como: la cantidad adecuada de agua, oxígeno y una alimentación balanceada. La intensa actividad microbiana durante este proceso provoca un aumento en la temperatura. En el lombricompostaje para evitar este calentamiento que causa daño a las lombrices, se trabaja con camas de poca altura (Soto y Muñoz 2002).

La técnica de compostaje es la descomposición biológica aeróbica de residuos orgánicos en condiciones controladas. Los cambios que se producen en los residuos hasta su transformación en compost son espectaculares. Al inicio se distinguen bien los colores entre los restos frescos, pero paulatinamente se vuelven de un color más oscuro. Los aromas de verdura y fruta cambian rápidamente, de acuerdo con la intensidad de la actividad biológica. Si falta aireación se desprende amoníaco; el olor a tierra de bosque indica el producto final (Flores y Carranza 2016).

El proceso de compostaje es un proceso predominantemente aeróbico, en el cual los sustratos más lábiles (azúcares, aminoácidos, lípidos y celulosa) son descompuestos en menor tiempo por bacterias, hongos y actinomicetes mesófilos tolerantes a temperaturas medias. La proporción de esos microorganismos varía según el sustrato. Posteriormente, se da la descomposición de los materiales más recalcitrantes por organismos termófilos como las levaduras y algunos actinomicetes, para pasar luego a la formación de sustancias húmicas, durante la fase de enfriamiento y maduración (Soto y Muñoz 2002).

Además los mismos autores definen que la formación de ácidos húmicos es realizada principalmente por hongos y algunos actinomicetes. La condensación de los fenoles junto con el amonio durante el proceso de humificación, es la fase más importante del proceso de compostaje (Soto y Muñoz 2002).

La sustentación y la productividad están asociadas a la disponibilidad suficiente de materia orgánica por lo que se fomenta el uso del compost de lombrices, ya que éstos aumentan la fertilidad del suelo sin contaminarlo, e incrementan la cantidad y calidad de los productos. Teniendo en cuenta la disponibilidad de desechos orgánicos, se seleccionaron distintos residuos orgánicos para la elaboración de compost de lombrices, el que ejerció una acción fertilizante y además contribuyó al mejoramiento físico-químico de los suelos (Castillo *et al.* 2020).

Soto y Muñoz (2002) consideran que la forma más sencilla para determinar si durante el proceso de compostaje se ha logrado la formación de ácidos húmicos es por una disminución de temperatura, siendo todas las condiciones de alimentación, humedad y oxígeno óptimas para la actividad microbiana. De esta forma si la temperatura disminuye es porque todo el sustrato balanceado ha sido transformado.

Además de estos efectos, el compostaje como proceso ofrece ventajas en términos operativos porque disminuye la cantidad de biomasa a aplicar debido a la pérdida de carbono y agua del material, durante el proceso de descomposición, lo cual representa un ahorro de dinero al productor (Soto y Muñoz 2002).

El compost como acondicionador orgánico natural mejora a mediano y largo plazo las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, incrementa la porosidad, disminuye la densidad aparente, consolida la estructura y consistencia, aumenta la capacidad de intercambio catiónico, capacidad buffer, la concentración de algunos nutrientes esenciales y la actividad biológica del suelo (Bohórquez *et al.* 2014).

“El uso de compost tiene desventajas, como el incremento en los contenidos de sales a niveles que pueden afectar el crecimiento de cultivos sensibles y fitotoxicidades, especialmente cuando se emplean residuos con trazas de metales pesados o materiales no terminados” (Soto y Muñoz 2002).

Para Bohórquez *et al.* (2014) “la utilización del compost que se genera de diferentes residuos implica un conocimiento adecuado de sus propiedades; esto permite conocer en qué condiciones y tipos de suelos es posible su uso, ya sea como fertilizante, enmienda orgánica o acondicionador”.

El compost puede ser considerado como un mejorador del suelo porque la adición de ácidos húmicos aumenta la capacidad de intercambio catiónico y mejora la capacidad de manejo de agua, aspectos esenciales para una finca sostenible. Pero también es usado como abono. La mayoría de los productores, durante el proceso de transición de agricultura convencional a orgánica, buscan alternativas al uso de fertilizantes sintéticos y utilizan el compost como abono orgánico (Soto y Muñoz 2002).

El compostaje de los residuos orgánicos aún en sus objetivos la necesidad de la gestión correcta de los residuos con la de mantener la fertilidad de los suelos en un país mediterráneo. Al establecer los criterios para valorar la calidad del compost deberemos por tanto buscar parámetros que valoren contenido/estabilidad de materia orgánica, fitonutrientes, y contaminantes; y otros que permitan valorar las ventajas de su fabricación y usos, así como el coste social, ambiental y energético que conlleva (Soliva y López 2014).

Muchos agricultores prefieren utilizar compost como fuente de nutrimentos para sus cultivos que aplicar residuos frescos, tales como excretas de animales, porque reducen el mal olor, los efectos tóxicos sobre los cultivos, la contaminación de aguas y elimina patógenos y semillas de malezas (Soto y Muñoz 2002).

El compost son fertilizantes orgánicos que fomentan el reciclaje de residuos

orgánicos locales, estimulan la creatividad del productor para formular dichos insumos y son alternativas para nutrir a cultivos agrícolas en el sistema de producción orgánica. Diversos estudios han mostrado que la producción de materia seca en los cultivos aumenta, en la medida en que aumenta la dosis de fertilización orgánica, independiente del tipo de fertilizante orgánico utilizado (Peralta *et al.* 2019).

El compost como materia orgánica ha sido estabilizada hasta transformarse en un producto parecido a las sustancias húmicas del suelo, está libre de patógenos y de semillas de malas hierbas, no atrae insectos o vectores, puede ser manejada y almacenada sin ocasionar molestias y que es beneficiosa para el suelo y el crecimiento de las plantas (Soliva y López 2014).

El compost tiene diversos beneficios para las plantas y cultivos como así también para el cuidado del medio ambiente. Ambos son los principales abonos utilizados en agricultura orgánica. Entre los beneficios que aporta al suelo se destacan: mejoran la estructura y aireación, proporcionan un mayor número de nutrientes, consiguen retener más agua, aumentan la flora microbiana, favorecen la absorción de nutrientes en las plantas y reducen hasta un 50 % el uso de fertilizantes químicos (Astorga *et al.* 2021).

El compost no se considera como un fertilizante, sin embargo, significativas cantidades de nutrientes [particularmente N, fósforo (P), potasio (K) y micronutrientes] comienzan a estar biodisponibles durante el tiempo en que el compost se va descomponiendo en el suelo. Enmendar suelo con compost proporciona una lenta liberación de nutrientes, a diferencia de los fertilizantes minerales, los cuales son usualmente solubles en el agua y están inmediatamente disponibles para las plantas (Ozores y Asmad 2017).

“Si el compost es utilizado como abono es importante considerar que la disponibilidad de nutrientes varía mucho dependiendo de la materia prima utilizada, el método de compostaje, y el grado de madurez del producto final”

(Soto y Muñoz 2002).

El hecho de que el compost contenga una gran cantidad de sustancias distintas (muchas de ellas generadas en el transcurso del proceso biológico) hace que sea difícil analizar y comparar los distintos tipos de compost obtenidos. Estos difieren mucho en su composición según: los materiales que se compostan y las condiciones en que se realiza el proceso. Es necesario simplificar los análisis a realizar y los parámetros a comparar, pero encontrando, paralelamente, un buen sistema de interpretación de las diferencias (Soliva y López 2014).

Bioestimulantes es una tecnología que ha ganado importancia actualmente. Consiste en la mezcla de microorganismos y sustancias que benefician al crecimiento y producción de los cultivos. En el mercado, se puede encontrar en cantidad limitada o con alto precio, dependiendo de la posición geográfica. Esta limitación llevó a investigadores y agricultores a desarrollar una alternativa a los bioestimulantes industriales, basado en la captura de microorganismos locales y reproducidos posteriormente a través del proceso fermentativo (Peralta *et al.* 2019).

La aplicación de productos como el compost trae beneficios directos e indirectos a la producción agropecuaria, esto gracias al efecto positivo sobre las propiedades físicas (mejoramiento de la aireación, almacenamiento de agua, estructura y densidad), químicas (aumento de la capacidad de intercambio catiónico, regulación del pH y suministro de nutrientes) y biológicas (incorporación de poblaciones microbianas benéficas para la estimulación del crecimiento vegetal, regulación de la actividad microbiana y aumento del contenido de materia orgánica) del suelo (Bohórquez 2019).

No olvidar que el uso de compost, desde el punto de vista de conservación del suelo, tiene como finalidad mejorar el contenido en materia orgánica (con todas las ventajas que lleva implícitas como evitar la erosión, incrementar la capacidad de retención de agua o contribuir a la mejor

captación de CO₂) y esto se consigue si la MO que se aplica presenta una tasa de mineralización baja. También un compost estable, difícil de degradar, liberará más lentamente los fitonutrientes, hecho que en el caso del N contribuirá a reducir el peligro de contaminación de aguas (Soliva y López 2014).

Además del mejoramiento de las propiedades integrales del suelo, y por ende de la producción de los cultivos al incorporar compost elaborados con diferentes productos orgánicos, se debe señalar el efecto ambiental positivo al utilizar componentes residuales que de otra forma se convertirían en contaminantes, con efectos deletéreos para los ecosistemas (Bohórquez 2019).

Ozores y Asmad (2017) determinan que el compost contiene grandes cantidades de macro y micro-nutrientes disponibles para las plantas. Sin embargo es importante determinar el contenido de nutrientes a través de un laboratorio certificado que se especialice en análisis de compost. El total de N, P y K aplicados por el compost podría ser deducido de las dosis anuales de N, P y K. El compost en general contiene suficientes micronutrientes (elementos traza) para cumplir con los requerimientos anuales del cultivo.

El compost aporta a las plantas el aumento de producción, mejora el cuaje de frutos, mayor cantidad de fitohormonas que favorecen el enraizamiento, previenen la aparición de la clorosis y de diferentes plagas en los cultivos, incrementan el contenido de azúcares en los frutos, acortan el tiempo para la floración, rusticidad y las semillas germinan con más facilidad (Astorga *et al.* 2021).

En la opinión de Azurduy *et al.* (2016), el proceso de compostaje requiere un tiempo de 4 a 6 meses para su elaboración, dependiendo de los factores climáticos. El periodo tiende a ser mayor cuando se manejan elevados volúmenes de residuos orgánicos lo que implica también costos muy altos porque se requieren superficies adicionales proporcionales a los volúmenes ocupados por los residuos en ese tiempo de proceso. Esta situación puede

ser revertida por el avance tecnológico, por ejemplo incorporando aditivos al proceso de compostaje con el fin de acelerarlo.

La aplicación de compost puede suprimir enfermedades de suelo pero su respuesta es inconsistente. La respuesta va a depender de la calidad del compost, del patógeno y de las condiciones del medio ambiente. La colonización del compost por microorganismos benéficos durante etapas mesofílica en el proceso de compostaje, parece serla responsable en la inducción a la supresión de enfermedades, especialmente pudriciones de raíz y cuello de las plantas (Ozores y Asmad 2017).

Pero la misma fuente indica que a diferencia de los fungicidas químicos, el compost no elimina completamente a los patógenos que causan la enfermedad, sin embargo, mantiene a los microorganismos benéficos activos y en crecimiento. De esta manera, los patógenos no van a germinar o bien, van a permanecer inactivos (Ozores y Asmad 2017).

Los activadores son aditivos que se incorporan al proceso del compostaje, suministrando azúcares, nitrógeno, cepas seleccionadas de bacterias u otros microorganismos, enzimas, plantas medicinales y preparados biodinámicos. Todos estos aditivos incrementan la población de microorganismos en los primeros días y aceleran dicho proceso permitiendo reducir el tiempo del comspostaje (Azurduy *et al.* 2016).

El compost es uno de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes resultados en el rendimiento de los cultivos; porque aparte de ser natural es un excelente fijador del nitrógeno, ayudando al mejoramiento de las características físicas, químicas y biológicas del suelo (Gutiérrez y Villegas 2017).

Azurduy *et al.* (2016) informan que el principal objetivo de la producción de compost de residuos orgánicos urbanos es eliminar residuos nocivos de la forma más aceptable desde el punto vista ambiental. Si bien los costos de

funcionamiento de los vertederos puede llegar hacer menores que el de la producción de compost, los costos ambientales a largo plazo en términos de contaminación de las aguas subterráneas, aconsejan elaborar compost a partir de los residuos orgánicos urbanos.

Entonces el análisis económico para la producción de compost, a partir de residuos orgánicos urbanos, indica que si bien los costos de producción se incrementan al incorporar activadores orgánicos al proceso de compostaje, los beneficios netos son significativos por los altos rendimientos alcanzados, incrementándose éstos en un 100% si la separación se la realizara en el lugar de origen (Azurduy *et al.* 2016).

“Estudios señalan que el compost es uno de los mejores abonos orgánicos que pueden obtenerse en forma fácil y permite mejorar las características físicas, químicas y biológicas a partir del trabajo mancomunado de la mesofauna y la microfauna presente” (Gutiérrez y Villegas 2017).

“Investigaciones han comprobado que enmendar suelo con compost aumenta los rendimientos en las plantas. Los incrementos más altos se han obtenido al combinar compost y fertilizantes inorgánicos en comparación a la aplicación de ambos materiales por separado” (Ozores y Asmad 2017).

2.1.2. El compost en el cultivo de pasto

En la ganadería bovina, la producción de leche y/o carne depende en gran medida de la alimentación del rebaño y por consiguiente de la calidad y cantidad de forraje que se logra por unidad de superficie, sin olvidarnos de que en nuestro país los pastos tienden a ser de baja calidad biológica debido a que se encuentran establecidos en suelos de muy poca fertilidad natural (Borges *et al.* 2018).

La reducción de insumos externos utilizados en los sistemas de producción es una meta que los productores de leche y carne deben alcanzar, debido a que los sistemas que no son rentables van a ser absorbidos por la

globalización del mercado. El uso de tecnologías de bajo costo en las fincas son alternativas viables para estos sistemas. La fertilización orgánica origina efectos directos sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo, favoreciendo la persistencia de los cultivos (Romero *et al.* 2019).

León *et al.* (2018) expresa que en el cultivo de pasto, si el suelo no tiene la suficiente cantidad de materia orgánica, entonces es necesaria aplicar enmiendas orgánicas. El compost, el té de compost y el humus son algunas formas de enmiendas orgánicas que se les entiende como estables y medibles en su valor como nutriente aportado. En el caso de suelos pobres en materia orgánica, es necesario aplicar esta enmienda.

La demanda nutricional de las diferentes especies forrajeras es muy variable y depende de tres factores: la capacidad de los forrajes para extraer nutrientes del suelo, el requerimiento interno del pasto y el potencial de producción de la especie forrajera. Las especies de pastos difieren en su habilidad para extraer nutrientes del suelo, las gramíneas, por ejemplo, son más eficientes para extraer nutrientes que las leguminosas, por esa razón, en suelos muy pobres, aparece una cubierta vegetal de gramíneas en forma natural, con poca o ninguna leguminosa (Cerdas 2017).

Es conocido que al aplicar fuentes inorgánicas de fertilizantes su efecto es inmediato, lo que garantiza su aprovechamiento y conversión por parte del pasto, pero también han surgido problemas de contaminación por uso excesivo, y aunque se aplican fácilmente y en menor cantidad que el estiércol, su aprovechamiento depende de la dosis, fuente y de la clase de suelo donde se incorpore (Borges *et al.* 2012).

El compost contiene elementos fertilizantes para las plantas, especialmente en el cultivo de pasto, aunque en forma orgánica y en menor proporción que los fertilizantes minerales de síntesis. Una de las mayores ventajas del uso de compost como aporte de materia orgánica es que en él se encuentran presentes nutrientes tanto disponibles como de lenta liberación,

útiles para la nutrición de las plantas (Román *et al.* 2017).

Romero *et al.* (2019) exponen que los abonos orgánicos se han usado desde tiempos remotos y su influencia sobre la fertilidad de los suelos se ha demostrado, aunque su composición química, el aporte de nutrimentos a los cultivos y su efecto en el suelo varían según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad.

La aplicación de fuentes o enmiendas orgánicas sobre pastos ha mostrado efectos variados sobre la producción de forraje, lo cual se debe a que su composición química depende de la calidad nutritiva del alimento consumido por los animales y del manejo que recibe previo a su incorporación en el suelo. Un ejemplo de enmienda orgánica son los compostajes, los cuales se elaboran con residuos vegetales y excretas que aportan diversos nutrientes en proporciones variadas a los cultivos, por lo que no existe una recomendación específica de su uso (Borges *et al.* 2012).

Por otra parte, el compost presenta un alto contenido de materia orgánica con las ventajas que ello conlleva. Se recomienda, antes de hacer aplicaciones tanto de compost o materia orgánica, como de fertilizantes minerales, realizar un análisis de suelo para controlar los niveles de nutrientes y ajustar la fertilización en función de la liberación que se produzca y de las necesidades del cultivo (Román *et al.* 2017).

De acuerdo a Polo (2021), la materia orgánica proporciona beneficios sobre las propiedades del suelo, favoreciendo el crecimiento y el desarrollo de las plantas. En las propiedades físicas, influye en la reducción de la densidad aparente del suelo, mejora su estructura, aumenta la aireación y la retención de agua. En relación con el uso de abonos orgánicos indico que la aplicación de excretas animales como abono orgánico trae beneficios al cultivo como fuente de nutrimentos en el corto y largo plazo, incrementa el contenido de materia orgánica y mejora la estructura del suelo.

“El uso de materia orgánica es importante debido a su impacto sobre la

estructura del suelo y sobre algunas características físicoquímicos que ayudan a una mejor utilización del fertilizante químico y finalmente favorecen la calidad y producción de forraje verde” (Echeverri *et al.* 2017).

Román *et al.* (2017) menciona que “los nutrientes necesarios para el crecimiento de la planta provienen del aire, del agua y del suelo, siendo la solución del suelo el medio de transporte de los nutrientes”.

(Borges *et al.* 2012). plantea que el pasto respondió mejor a la fertilización inorgánica, cuyo efecto se observó en la mayor parte de las variables agroproductivas estudiadas, mientras que la materia seca acumulada fue la única variable que respondió mejor a la fertilización con compostaje. La calidad nutricional no se vio afectada por las fuentes de fertilización empleadas, a excepción del hierro y zinc que disminuyeron significativamente su contenido en las plantas que fueron fertilizadas.

En función a esto, se recomienda seguir las evaluaciones que permitan ajustar las fuentes, dosis y momento de aplicación de alternativas orgánicas e inorgánicas de forma racional, cuya interacción permita mejorar la oferta y calidad de los pastos en pro de una agricultura más amigable con el ambiente (Borges *et al.* 2012).

En el suelo la materia orgánica se descompone para formar diferentes compuestos, este proceso puede ser más o menos prolongado y depende de la naturaleza del material orgánico y las condiciones del medio. En este sentido, el compost no es más que la reproducción del proceso natural de descomposición de la materia orgánica en los suelos, realizada fuera del mismo (Milanés *et al.* 2018).

Echeverri *et al.* (2017) refieren que el costo de los fertilizantes ha obligado a los productores a buscar estrategias que permitan disminuir los altos costos de fertilización, utilizando, entre otras opciones, la materia orgánica como fuente de abonamiento.

Se recomienda incorporar abono orgánico como compost a base de gallinaza, como alternativa para la nutrición de los pastos, debido a que mejoró la calidad nutricional y la biomasa, la misma que posee características favorables para mejorar la calidad de los forrajes y son un gran aporte de nitrógeno (N) para los cultivos; además ayudan a mejorar la estructura de los suelos con un enfoque sostenible, económicamente rentable y amigable con el ambiente (Garcés 2017).

“Se corroboró también que existe una relación inversamente proporcional en cuanto al crecimiento del pasto y sus contenidos nutricionales, independientemente de las fuentes de fertilizantes aplicados” (Borges *et al.* 2018).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación es de tipo bibliográfica y para recopilar información se utilizó varias fuentes como son páginas de sitios web, revistas científicas, enciclopedias, tesis, tesinas, libros, Google académico, de manera actualizada acorde al tema planteado y nos permitió dar una solución al mismo, mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen.

La documentación obtenida fue analizada a fin de obtener información relevante sobre los efectos de la aplicación de compost en el pasto jameiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) en el Ecuador

2.3. RESULTADOS

Por lo expuesto anteriormente se deduce que:

La técnica de elaboración de compost es una forma sencilla de utilizar residuos de vegetales, cosechas o desechos domésticos que permiten abaratar costos de producción y que dan como resultado la obtención de productos que ayudan al suelo y al ambiente.

El compostaje es una técnica aeróbica que necesita la presencia de

Oxígeno, sin embargo; al no poseer este elemento, el proceso se transforma en anaeróbico, el cual provoca olores ofensivos y por consiguiente causa la muerte de los microorganismos existentes, deteniéndose el proceso e inicia la putrefacción de los residuos.

El composta aporta cantidades de nutrientes necesarios para la producción de cultivos, lo que induce en su productividad.

No existen investigaciones relevantes sobre la aplicación del compost en el pasto jameiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) en el Ecuador.

2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Por los resultados expuestos se señala que:

La técnica de elaboración de compost utiliza residuos de vegetales, cosechas o desechos domésticos que bajan los costos de producción, ayudando al suelo y al ambiente, lo que ayudan al cultivo de pastos, porque la aplicación de enmiendas orgánicas sobre pastos ha mostrado efectos variados sobre la producción de forraje, aumentando la calidad de carne y leche del ganado por la asimilación de nutrientes (Fonseca *et al.* 2019).

El composta aporta cantidades de nutrientes necesarios para la producción de cultivos, lo que induce en su productividad, debido a que en el suelo la materia orgánica se descompone para formar diferentes compuestos, este proceso puede ser más o menos prolongado y depende de la naturaleza del material orgánico y las condiciones del medio. En este sentido, el compost no es más que la reproducción del proceso natural de descomposición de la materia orgánica en los suelos, realizada fuera del mismo (Torres *et al.* 2013).

El compost contribuye al incremento de materia orgánica de los suelos agrícolas, y por tanto mejora su fertilidad, estructura y retención hídrica, previniendo así su erosión y degradación, siendo indispensable incorporar abono orgánico como compost a base de gallinaza, como alternativa para la nutrición de

los pastos, debido a que mejoró la calidad nutricional y la biomasa, la misma que posee características favorables para mejorar la calidad de los forrajes y son un gran aporte de nitrógeno (N) para los cultivos; además ayudan a mejorar la estructura de los suelos con un enfoque sostenible, económicamente rentable y amigable con el ambiente (Garcés 2017).

Existe poca información sobre las técnicas de compostaje en el cultivo de pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) en Ecuador, debido a que numerosas investigaciones se destacan en hortalizas y en otras especies de pasto debido a que la calidad nutricional no se vio afectada por las fuentes de fertilización empleadas, a excepción del hierro y zinc que disminuyeron significativamente su contenido en las plantas que fueron fertilizadas (Borges *et al.* 2012).

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

Las conclusiones planteadas son:

La producción de forraje y sus características agronómicas de calidad no se reflejan afectadas por el tipo de fertilizante químico aplicado, sino que deben aportarse fertilizantes orgánicos como el compost, para suplir los requerimientos nutricionales de las plantaciones de pastos.

La relación tallo – hojas y la producción de hojas, que es la parte de la planta más nutritiva que sirve para la alimentación del ganado, no se ha visto afectada por el empleo de fertilizantes orgánicos como el compost, evidenciándose la reducción de los costos de producción y la mejor calidad del forraje y leche.

El compost ayuda al aumento de materia orgánica de los suelos donde se producen los pastos, mejorando su fertilidad, estructura y retención hídrica, previniendo así su erosión y degradación, siendo importante incorporar compost a base de gallinaza, como alternativa para la nutrición de los pastos,

El compost posee materia orgánica, la misma que proporciona beneficios sobre las propiedades del suelo, favoreciendo el crecimiento y el desarrollo de las plantas, así como la reducción de la densidad aparente, mejora su estructura, aumenta a aireación y la retención de agua.

No sean reportado estudios o investigaciones que evidencien en campo el uso del compost en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) en el Ecuador.

3.2. RECOMENDACIONES

Se deducen las siguientes recomendaciones:

Utilizar insumos diversificados de origen vegetal para la preparación del compost, a fin de obtener pastos de buena calidad.

Realizar investigaciones de campo, para obtener resultados que permitan identificar la dosis, intervalo y época de aplicación del compost en el cultivo de pasto jameiro (*Eriochloa polystachya* Kunth), específicamente en algunas zonas del Ecuador

4. BIBLIOGRAFÍA

- Astorga, M., Simón, A., Victoria, J. C., Baglio, C., Piovano, M. V. 2021. Guía para la elaboración de compost y lombricompost.
- Azurduy, Sheila, Azero, Mauricio, Ortuño, Noel. 2016. Evaluación de Activadores Naturales para Acelerar el Proceso de Compostaje de Residuos Orgánicos en el Municipio de Quillacollo. *Acta Nova*, 7(4), 369-388. Recuperado en 29 de agosto de 2022, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892016000200002&lng=es&tlng=es.
- Bohórquez Santana, W. 2019. *El proceso de compostaje* (No. 1). Universidad de la Salle. Disponible en https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=X_1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=beneficios+del+compost&ots=0loOaP-Kx6&sig=GcxqWzeZ05CLmgHv-9UfQFKkHyl#v=onepage&q=beneficios%20del%20compost&f=false
- Bohórquez, A., Puentes, Y. J., Menjivar, J. C. 2014. Evaluación de la calidad del compost producido a partir de subproductos agroindustriales de caña de azúcar. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 15(1), 73-81. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-87062014000100007
- Borges, Jorge A, Barrios, Mariana, Escalona, Orlando. 2012. Efecto de la fertilización orgánica e inorgánica sobre variables agroproductivas y composición química del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). *Zootecnia Tropical*, 30(1), 017-026. Recuperado en 29 de agosto de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692012000100003&lng=es&tlng=es.
- Castillo, Alicia E., Quarín, Silvio H., Iglesias, María C. 2020. Caracterización química y física de compost de lombrices elaborados a partir de residuos orgánicos puros y combinados. *Agricultura Técnica*, 60(1), 74-79. <https://dx.doi.org/10.4067/S0365-28072000000100008>
- Cerdas, R. 2017. Programa de fertilización de forrajes. Desarrollo de un módulo práctico para técnicos y estudiantes de ganadería de Guanacaste, Costa Rica. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 12(24), 109-128.
- Echeverri Zuluaga, J., Restrepo, L. F., Parra, J. E. 2017. Evaluación comparativa

- de los parámetros productivos y agronómicos del pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum* bajo dos metodologías de fertilización. *Revista Lasallista de Investigación*, 7(2), 94-100.
- Flores, M. A., Carranza, C. C. 2016. Estudio comparativo para la elaboración de compost por técnica manual. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 9(17), 75-84. Disponible en <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/697/550>
- Fonseca, E. L. V., Batista, R. M. G., Herrera, A. M., Castro, A. R. S. (2019). Alternativas nutricionales eficientes en banano orgánico en la provincia El Oro, Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), 151-159.
- Garcés Pico, S. F. 2017. *Efecto de la fertilización orgánica sobre la calidad nutricional de Lolium multiflorum (RyEGRASS) en el cantón Cevallos*. Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24542/1/tesis-057%20Maestr%C3%ADa%20en%20Agroecolog%C3%ADa%20y%20Ambiente%20-%20CD%20450.pdf>
- Gutiérrez, G. P. A., Villegas, E. M. V. 2017. Los coleópteros y el compost. *Revista Lasallista de Investigación*, 1(1), 93-95. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/695/69511014.pdf>
- León, R., Bonifaz, N., Gutiérrez, F. 2018. *Pastos y forrajes del Ecuador: Siembra y producción de pasturas*.
- Milanés Figueredo, Masgloiris, Rodríguez González, Horacio, Ramos Gálvez, Raúl, Rivera Amita, María Magdalena. 2018. Efectos del compost vegetal y humus de lombriz en la producción sostenible de capítulos florales en *Calendula officinalis* L. y *Matricaria recutita* L.. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 10(1) Recuperado en 29 de agosto de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962005000100008&lng=es&tlng=es.
- Ozores-Hampton, M., Asmad, B. 2017. Guía para la Utilización Exitosa del Compost en la Producción de Hortalizas. *EDIS*, 2010(2).
- Peralta-Antonio, Nain, Bernardo de Freitas, Gilberto, Watthier, Maristela, Silva Santos, Ricardo Henrique. 2019. Compost, bokashi y microorganismos

- eficientes: sus beneficios en cultivos sucesivos de brócolis. *Idesia (Arica)*, 37(2), 59-66. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019000200059>
- Polo, E. 2021. Efecto de la aplicación de abono orgánico en la producción de biomasa y calidad nutritiva de pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), bajo dos frecuencias de corte. *Saberes APUDEP*, 4(2), 18-27.
- Román, P., Martínez, M. M., Pantoja, A. 2017. *Manual de compostaje del agricultorexperiencias en américa latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en <https://www.fao.org/3/i3388s/l3388S.pdf>
- Romero L., María del R., A. Trinidad S., R. García E. Y R. Ferrara C. 2019. Producción de papa y biomasa microbiana en suelo con abonos orgánicos y minerales. *Agrociencia* 34: 261-269. Durango, México.
- Soliva, M., López, M. 2014. Calidad del compost: Influencia del tipo de materiales tratados y de las condiciones del proceso. *Escuela Superior de Agricultura, Barcelona, España*.
- Soto, G., Muñoz, C. 2002. Consideraciones teóricas y prácticas sobre el compost, y su empleo en la agricultura orgánica. Disponible en <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5955/A2037e.pdf?sequence=1>
- Torres-Guerrero, C. A., Etchevers, J. D., Fuentes-Ponce, M. H., Govaerts, B., León-González, F. D., Herrera, J. M. (2013). Influencia de las raíces sobre la agregación del suelo. *Terra Latinoamericana*, 31(1), 71-84.