

Biopreparado de estiércol bovino en cuernos de vaca: uso en cultivos para una agricultura biodinámica

*Biopreparation of bovine manure in cow horns: use in crops for
a biodynamic agriculture*

Dr. C. Alex Roca-Cedeño ^I, aroca@espam.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9065-7126>;
Mg. Sc. Freddy Antonio Coveña-Rengifo ^{II}, <https://orcid.org/0000-0002-1691-3571>;
Mg. Sc. Jhon Carlos Vera-Cedeño ^{III}, <https://orcid.org/0000-0001-7651-1825>;
Mg. Sc. Ricardo Augusto Luna-Murillo ^{IV}, <https://orcid.org/0000-0002-9078-9302>

^{I, II, III} Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, Ecuador;
^{IV} Universidad Técnica del Cotopaxi (UTC), Ecuador

Resumen

En la comunidad de Sarapiquí se desarrolló una investigación fundamentada en la obtención de un biopreparado de estiércol bovino depositado en cuernos de vaca, y la indagación en los moradores acerca del uso de biopreparados usados en cultivos para practicar una agricultura biodinámica. El producto se obtuvo a los nueve meses en que se desenterraron los cuernos. Se realizaron análisis físico-químico y bromatológico al producto terminado. Se aplicó una encuesta y se indagó con los moradores si tenían conocimientos acerca de la agricultura biodinámica y el uso de biopreparados en los cultivos. Se observó que el 39 % de los agricultores sí había aplicado antes productos orgánicos en sus cultivos, entendiéndose de gran importancia para el ecosistema, lo que demuestra determinado avance en el empleo de la agricultura biodinámica, aunque el 61 % de ellos solo había aplicado fertilizantes de tipo inorgánico. Se concluye que el producto biopreparado desenterrado a nueve meses muestra valores bajos en algunos indicadores químicos y bromatológicos; en la comuna Sarapiquí presentan poco conocimiento de la agricultura biodinámica y la gran mayoría utiliza fertilizantes inorgánicos en sus cultivos.

Palabras clave: abono orgánico, análisis químico, cultivos agrícolas, descomposición, pastizales.

Abstract

In the Sarapiquí commune was carried out an investigation that was based in the obtaining of the bio-prepared of bovine manure in cow horns, and the inquiry in the residents about the bio-prepared use in the cultivations for an agriculture biodynamic. The bio-prepared was obtained to the nine months in that the horns were exhumed. It was carried out physical-chemical analysis to the finished product. A survey was applied and it was investigated with the residents if they have knowledge about the biodynamic agriculture and the use of bio-prepared in the cultivations. It was concluded that the bio-prepared exhumed to nine months exhibits low values in some chemical indicators. In the Sarapiquí commune one has little knowledge of biodynamic agriculture and the majority uses inorganic fertilizers in their cultivations.

Key words: organic fertilizer, chemical analysis, agricultural cultivations, decomposition, grasslands.

Introducción

La agricultura biodinámica abarca todos los aspectos de la agricultura: ecológicos, económicos y sociales. Es una vía de conocimiento que ayuda al suelo a no utilizar materiales químicos y tóxicos, ya que eso provoca una contaminación del mismo y del medio ambiente. Significa vivificar la tierra y en ello juegan un papel importante los preparados biodinámicos (Koebf, 2014).

El método biodinámico consiste en un conjunto de procedimientos y técnicas aplicables a la agricultura con el objetivo final de mejorar el estado orgánico de la tierra y reconstituir el humus considera Wistinghause (2005). Además, por sus efectos dinámicos, los biopreparados son aplicados en dosis muy bajas y son distintos de los compuestos naturales y fisiológicamente activos (Pfeiffer, 2015).

Por tanto, es necesario que las universidades desarrollen sus proyectos de investigación por esta es línea temática. Las universidades y los gobiernos están llamados a trabajar en conjunto para lograr un desarrollo eficiente de la economía, agricultura, medicina, cultura y otros. En Ecuador las universidades han perfilados sus estudios en desarrollar estrategias efectivas para la reactivación de la economía y el desarrollo efectivo de la agroindustria.

De acuerdo a lo anterior, en la actualidad estudiantes y profesores de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” en Ecuador han realizado diferentes investigaciones con las cuales han contribuyen al desarrollo de la esfera agropecuaria en la zona de Manabí, entre las que destacan Roca, Coveña, Álava y Moreira (2020), entre otras.

La presente investigación tuvo como objetivo obtener y valorar la utilización de un biopreparado de estiércol bovino por los pobladores de la comuna San Miguel de Sarampión en cultivos para el aporte a la agricultura biodinámica.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el sitio San Miguel de Sarampión, ubicado en la parroquia Quiroga del cantón Bolívar, km 13 vía Calceta-Quiroga, en las coordenadas 0°51'37.3"S 80°06'29.3"W latitud -0.8603539541715252, longitud -80.10798112896123 0°51'37.3"S 80°06'29.3"W.

Esta investigación duró un tiempo estimado de un año, entre los períodos abril-septiembre 2018 a octubre - marzo 2019.

Con un enfoque cualitativo, la investigación se fundamentó en la obtención y la indagación en los moradores acerca del uso del biopreparado de estiércol bovino en cuernos de vaca y su actividad productiva en los cultivos para una agricultura biodinámica.

Para la obtención del biopreparado, se usaron cuernos de vaca. A principio de verano se llenaron los cuernos con estiércol bovino, sin espacios de aire en su interior y se enterraron a unos 30 o 50 cm de profundidad en un terreno con alto nivel de humus, con poca humedad y alejado de árboles, arbustos y construcciones artificiales. Los cuernos en la fosa se ubicaron en una posición para impedir que les ingresara humedad. A fines de invierno, con 9 meses, se desenterraron y se extrajo el contenido que corresponde a los cuernos de vaca llenos con estiércol bovino descompuesto y estabilizado.

Se realizaron análisis físico-químico y bromatológico a muestras en estado líquido (100 mL de agua y 2 g de muestra) y sólido (2 g de muestra) del biopreparado de estiércol bovino en cuernos de vaca en los laboratorios agroindustriales de la ESPAM “MFL” (AOAC, 2012), y estudios de campo en cultivos de la comuna Sarampión.

Mediante una encuesta se investigó con los moradores (100 entrevistados) si en la comuna Sarampión se ha practicado anteriormente la técnica de la agricultura biodinámica como es el biopreparado 500 que trata del llenado de cuernos con estiércol. Se indagó si los habitantes de la comuna Sarampión presentan conocimientos acerca de la agricultura biodinámica.

Para el análisis estadístico de los datos se realizó la estadística descriptiva a los valores de la composición físico-química y bromatológica del biopreparado. Las respuestas obtenidas de los encuestados fueron analizadas a través de frecuencias estadísticas con los respectivos porcentajes.

Resultados

En la tabla 1 se muestran indicadores que mediante el análisis físico-químico y bromatológico realizado, se pudieron cuantificar de la muestra líquida del biopreparado. Los resultados arrojaron que el estado de Acidez fue 0,27 %, el pH 4,93, los Grados Brix 0,1 %, la Densidad 1,003 g/mL, los Sólidos totales 0,41 %, la Ceniza 0,34 %, el Fosfato 55,3 mg/L, los Nitritos 0,102 mg/L y los Nitratos 0,137 mg/L.

Tabla 1. Valores promedios del análisis físico-químico y bromatológico de la muestra líquida del biopreparado.

Indicadores	Método	Unidad	Promedio
Acidez	Volumétrico	%	0,27
pH	Potenciométrico	-	4,93
Grados BRIX	Refractométrico	%	0,1
Densidad	Volumétrico	g/mL	1,003
Sólidos totales	INEN 464	%	0,41
Cenizas	INEN 467	%	0,34
Fosfatos		mg/L	55,3
Nitritos		mg/L	0,102
Nitratos		mg/L	0,137

Según los laboratorios Bio-Mat (2012) indican que la composición nutricional del biopreparado orgánico FERTIYA presenta un pH de 1,85, una densidad de 1,261 g/mL, los valores de ceniza son de 0,15 %, contiene 53,53 mg/L de fosfatos y 0,11 mg/L de nitritos. Por tanto, los valores alcanzados en el presente trabajo muestran similitudes en algunos indicadores de este biopreparado.

En la tabla 2 se muestran indicadores del análisis físico-químico y bromatológico realizado a la muestra del biopreparado diluido con agua semidestilada. Se encontró que el estado de Acidez fue 0,24 %, el pH 4,86, los Grados Brix 0,1%, la Densidad 1,002 g/mL, los Sólidos totales 0,48 %, la Ceniza 0,19 %, el Fosfato 57,3 mg/L, los Nitritos 0,697 mg/L, los Nitratos 0,939 mg/L. Estos resultados se manifiestan más favorables que la muestra líquida sin destilar, en cuanto a los valores de sólidos totales, fosfatos, nitritos y nitratos, manteniendo los demás indicadores similares, con excepción de las cenizas que se diferenciaron en 0,15 % favorable a la muestra sin destilar.

Tabla 2. Valores promedios del análisis físico-químico y bromatológico de la muestra líquida destilada.

Indicadores	Método	Unidad	Promedio
Acidez	Volumétrico	%	0,24
pH	Potenciométrico	-	4,86
Grados BRIX	Refractométrico	%	0,1
Densidad	Volumétrico	g/mL	1,002
Sólidos totales	INEN 464	%	0,48
Cenizas	INEN 467	%	0,19
Fosfatos		mg/L	57,3
Nitritos		mg/L	0,697

Nitratos	mg/L	0,939
-----------------	------	-------

En el análisis físico-químico y bromatológico realizado en los laboratorios agroindustriales de la ESPAM “MFL” (cuadro 3), se pudieron cuantificar estos resultados de la muestra del biopreparado en forma sólida, los cuales indicaron que el estado de Acidez fue 0,06 %, el pH 4,79, la Humedad 71,1 %, la Ceniza 11,08 %, la Grasa 0,55 % y la Fibra 2 %.

Cuadro 3. Valores promedios del análisis físico-químico y bromatológico de la muestra sólida del biopreparado.

Indicadores	Método	Unidad	Promedio
Acidez	Volumétrico	%	0,06
pH	Potenciométrico	-	4,79
Humedad	INEN 464	%	71,1
Cenizas	INEN 467	%	11,08
Grasa	AOAC 19 th	%	0,55
Fibra	INEN 542	%	2

Según la empresa FORZA (2018) indica que el humus lombricompuesto tiene una composición en donde el pH es de 6,6 y una humedad de 8,3 %; además muestra un valor de cenizas de 61,7 %, lo cual demuestra diferencias con relación a los valores alcanzados en el biopreparado analizado.

En el gráfico 1 se muestran resultados de la encuesta que señalan que 63 % de los agricultores encuestados emplean fertilizantes en sus cultivos, mientras que el 37 % restante no aplica ningún tipo de fertilizante.



Gráfico 1. ¿Dentro de su propiedad agrícola utiliza usted algún tipo de fertilizante para sus cultivos?

En el gráfico 2 se observa que el 45 % de los agricultores utilizan fertilizantes de composición inorgánica; por otra parte, se observa que el 23 % de ellos utiliza una

fertilización de base orgánica y un 7 % prefiere utilizar los dos tipos, también se tiene que hacer énfasis que el 25 % no aplica ningún tipo de fertilizante en sus cultivos.



Gráfico 2. ¿Qué tipos de fertilizantes utiliza en sus cultivos?

En el gráfico 3 se señala que el 30 % de los agricultores encuestados había escuchado hablar acerca de la agricultura biodinámica; sin embargo, el 70 % de ellos no tenían conocimiento de este tipo de biopreparado orgánico.



Gráfico 3. ¿Tiene usted conocimiento o ha escuchado mencionar alguna vez sobre la agricultura biodinámica?

En el gráfico 4 se puede observar que el 39 % de los agricultores sí había aplicado biopreparados orgánicos en sus cultivos, siendo de gran importancia para el ecosistema, lo que demuestra determinado avance en el empleo de la agricultura biodinámica, aunque el 61 % de ellos solo había aplicado fertilizantes de tipo inorgánico.



Gráfico 4. ¿Ha aplicado alguna vez un biopreparado orgánico en sus cultivos?

En el gráfico 5 se presenta que el 35 % de los agricultores prefirió utilizar los biopreparados para cultivos de ciclo corto, aunque por otra parte se observa que el 11 % de ellos lo utilizó para cultivos de tipo perennes; sin embargo, el 9 % y 4 % de los agricultores los empleó en pastizales y floricultura, respectivamente; no obstante, se puede apreciar que el 41 % de las personas no aplican ningún tipo de biopreparado en sus cultivos.

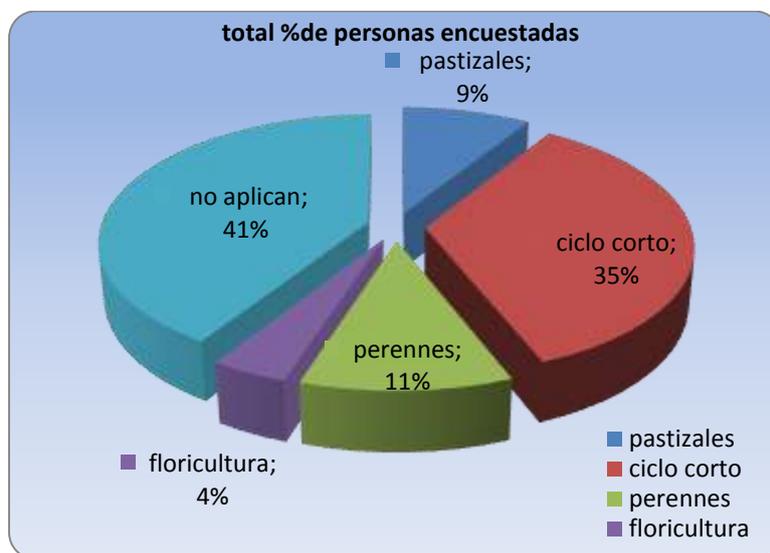


Gráfico 5. ¿Señale la clase de cultivos en el cual utilizó el biopreparado orgánico?

En el gráfico 6 se puede apreciar que el 51 % de los agricultores estaría dispuesto a utilizar el biopreparado orgánico 500 en cultivos de ciclo corto, mientras que el 42 % de ellos lo aplicaría en cultivos de tipo perenne y un 7 % de ellos no estaría dispuesto a utilizar este tipo de biopreparado.

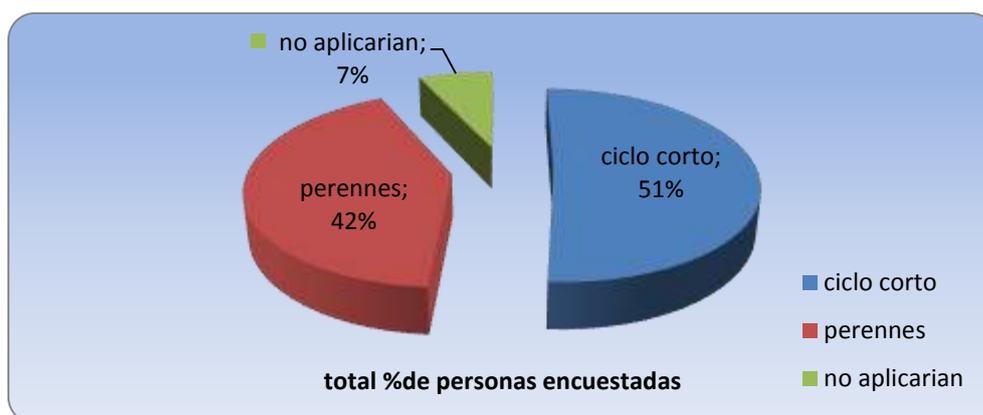


Gráfico 6. ¿En qué tipo de cultivos emplearía usted el biopreparado orgánico 500?

Discusión

El preparado 500, obtenido a partir de la descomposición y estabilización del estiércol bovino en cuernos de vaca soterrados, según Kabish (1996) favorece la formación de raíces, ayuda a mejorar la estructura del suelo e intensifica la actividad biótica de éste al favorecer la multiplicación de los microorganismos precisa (Santos, 2016).

Desde los años 20, los agricultores biodinámicos han desarrollado principios tales como diversificación, reciclado, exclusión de químicos, producción y distribución descentralizadas, y han introducido también útiles técnicas tradicionales (Koebf, 2014). Por ello, resulta importante conocer si las actuales prácticas de producción agropecuaria en la comuna Sarampión apuntan hacia una agricultura biodinámica.

Conclusiones

- 1. Se concluye que el biopreparado de estiércol bovino desenterrado a los nueve meses muestra valores inferiores en algunos indicadores químicos comparado con otros bioabonos orgánicos de nuestro medio tropical.*
- 2. Los moradores de la comuna San Miguel de Sarampión presentan poco conocimiento acerca de la agricultura biodinámica y biopreparados generados en cuernos de vaca llenos de estiércol bovino, y la gran mayoría utiliza abonos inorgánicos en sus cultivos.*
- 3. Se recomienda respetar el tiempo de un año de descomposición en el suelo, ya que de este proceso va a depender la calidad del biopreparado; hacer énfasis en el desarrollo de capacitaciones a los moradores acerca de estos biopreparados, para que adquieran mayor conocimiento sobre la importancia de la agricultura biodinámica.*

Referencias bibliográficas

1. AOAC. (2012). *Official Methods of Analysis*. Ed. Assoc. Off. Agric. Chem. Latimer, G. W., Gaithersburg, Md. AOAC International.
2. Bio-Mat. (2012). *Biopreparado FERTIYA*. Recuperado de <http://bio-mat.com.co/FERTIYA.html>
3. Forza. (2018). *Humus Lombricompuesto*. Recuperado de <https://www.homesentry.co/p/humus-lombricompuesto-forza-03250079-1kg/>
4. Kabisch, H. (1996). *Guía práctica para los preparados biodinámicos. Asociación de Agricultura Biodinámica de España*. Recuperado de http://www.bioagronomo.com/index_archivos/literatura/07GPEPB.pdf.
5. Koebf, H. (2014). *Agricultura Biodinámica*. Recuperado de <https://www.ecoagricultor.com/wp-content/plugins/contact-form-7/includes/js/jquery.form.min.js?ver=3.51.0>.

6. Pfeiffer, E. (2015). *Introducción al método agrícola biodinámico*. Recuperado http://aabda.com.ar/wpcontent/uploads/Introduccion_a_la_agricultura_Biodinamica.pdf
7. Roca-Cedeño, A., Coveña-Rengifo, F., Álava-Loor, M., & Moreira-Vera, S. (2020). Diagnóstico del grado de asimilación con *Prosopis juliflora* con acción vinculante de profesores y estudiantes de la ESPAM MFL. *Maestro y Sociedad*, 17(3), 607-618. Recuperado de <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5232>
8. Roca-Cedeño, J., Vera-Cedeño, J., Rivera-Legton, C., & Brito-Donoso, F. (2020). La nutrición de rumiantes en la zona norte de Manabí en la formación de estudiantes de Ingeniería Agropecuaria y Medicina Veterinaria. *Maestro y Sociedad*, 17(3), 571-581. Recuperado de <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5225>
9. Santos, A. (2016). *Utilización de estiércoles*. Recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Utilizaci%C3n%20de%20esti%C3c9rcoles.pdf>
10. Wistinghausen, C. (2005). *Curso para la elaboración de los preparados biodinámicos en Alemania en la finca de C. Wistinghausen*. Maudorf, Alemania. Recuperado de http://www.bioagronomo.com/index_archivos/literatura/05CEPB.pdf