

EL IMPACTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA AGRICULTURA. IMPORTANCIA PARA EL ESTUDIANTE DE AGRONOMÍA

IMPACT OF ORGANIC FERTILIZERS IN AGRICULTURE. IT'S IMPORTANCE FOR AGRONOMY STUDENTS

Silvia María Goyes Campos¹

Patricia Monserrate Gómez²

RESUMEN

En el artículo se valoran elementos que tienen como objetivo mostrar la importancia de los abonos orgánicos en la agricultura, asimismo exponer como contribuyen estos al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrimento y microorganismos. Se han desarrollado sistemas de producción alternativos, caracterizados por la ausencia de agroquímicos y la utilización frecuente de fuentes de materia orgánica que mantienen la fertilidad de la tierra como el humus, compost, abonos verdes, abonos líquidos y biofertilizantes. Con estos abonos se pueden conseguir mejores resultados al no generar contaminación en los suelos, mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del sustrato, la estabilidad estructural, regula el balance hídrico del suelo al retener los nutrientes y nivelar los niveles de pH. Se ofrecen en esta investigación elementos técnicos que pueden ser utilizados por los agrónomos, y sin dudas se convertirían en herramientas útiles para su trabajo.

PALABRAS CLAVES: abonos orgánicos, agricultura, biofertilizantes.

ABSTRACT

The article evaluates elements that aim to show the importance of organic fertilizers in agriculture, as well as to explain how they contribute to the improvement of soil structures and fertilization through the incorporation of nutrients and microorganisms. Alternative production systems have been developed, characterized by the absence of agrochemicals and the frequent use of sources of organic matter that maintain soil fertility such as humus, compost, green manures, liquid fertilizers and biofertilizers. With these fertilizers, better results can be obtained by not generating contamination in the soil, improving the physical, chemical and biological properties of the substrate, structural stability, regulating soil water balance by retaining nutrients and leveling pH levels. This research offers technical elements that can be used by agronomists, and without a doubt would become useful tools for their work.

KEY WORDS: organic fertilizers, agriculture, biofertilizers.

1 Máster. Ingeniera agrónoma. Rectora de la unidad educativa “Adolfo María Astudillo”. Ecuador.

2 Máster. Ingeniera agrónoma. Rectora de la unidad educativa “29 de agosto”. Ecuador.

En la actualidad los gobiernos a nivel planetario se enfrentan a cambios que suceden de manera drástica, como: la utilización de productos químicos que dañan la capa de ozono, la tala de los bosques, la quema de combustibles que producen gases nocivos, los cuales se acumulan en la atmósfera y producen el efecto invernadero, la extracción de la materia prima del suelo, el vertimiento de los desechos generados del consumo diario sobre los mares, ríos, océanos y la tierra, esto los convierte en verdaderos vertederos.

Esta situación ha generado una crisis ecológica global, que se fundamenta en lo ambiental, económico y político. En lo ambiental por el debilitamiento de la capacidad natural de autoregeneración de los ecosistemas, según las leyes naturales. En la protección del medio ambiente, la creación de una conciencia de desarrollo sostenible y la formación integral del profesional de Agronomía abarca un problema de carácter integral e interdisciplinario, por ser la agricultura una de las principales fuentes de contaminación ambiental, de deterioro progresivo de los ecosistemas, consumista y depredador por excelencia de los recursos naturales.

De ahí que, se hace necesario lograr un agrónomo con una visión agroecológica, productiva y económicamente factible.

La educación constituye una premisa significativa para lograr la concientización del ser humano a los cambios que se producen en el desarrollo de la sociedad, en el análisis de la relación medio-hombre, hacia un sistema de relaciones más armónicas entre la sociedad y la naturaleza, que facilite el tránsito hacia un desarrollo sostenible y equilibrado, que permita una vida socialmente justa y viable.

La agricultura orgánica, según A. Brechelt (2004), no implica solo el hecho de fertilizar con abonos orgánicos (composta, fermento, lombricomposta, entre otros) el suelo, sino conlleva un cambio de conciencia, un camino con muchos pasos; el primero está en el creer y cambiar. Este movimiento se rige por cuatro principios básicos:

1. Maximizar los recursos (al interior) que la gente posee, no busca sustituir insumos, sino la reutilización de los que la gente posee.
2. Buscar al máximo la independencia de insumos externos, al utilizar lo que tiene a la mano y volverse productor de sus agroinsumos.
3. Provocar el menor impacto posible dentro de la modificación que se haga al lugar y su entorno (las actividades humanas son las que más impactan al ambiente),
4. No poner en riesgo la salud del productor ni del consumidor; este último hace alusión a los consultores y vendedores de abonos orgánicos que no están bien estabilizados, y que su efecto no es igual al de un abono estable que pasó cierto tiempo de maduración.

La calidad del abono está relacionada con los materiales que la originan y con el proceso de elaboración, esta variación será tanto en contenido de nutrientes como de microorganismos en la composta madura, y en base a estas variaciones se modificará el uso potencial de dicha composta. La microflora nativa de las compostas puede o no tener efecto antagónico sobre patógenos del suelo, y

además esta microflora continuará la degradación de la materia orgánica y volverá disponibles los nutrientes para la planta. Mientras mayor diversidad tenga la materia orgánica de la que se forma la pila o cama, mayor cantidad de nutrientes tendrá la composta.

Anualmente se produce una cantidad considerable de residuos agrícolas, pero solo una cierta parte de esta es aprovechada directamente para la alimentación, lo que deja una gran cantidad de desechos, los cuales se convierten en un potencial de contaminación ambiental.

El aprovechamiento de estos residuos como medio eficiente de reciclaje racional de nutrimentos, mediante su transformación en abonos orgánicos, ayuda al crecimiento de las plantas y contribuye a mejorar o mantener muchas propiedades del suelo. Los beneficios del uso de enmiendas orgánicas como el Bokashi, son ampliamente conocidos a nivel mundial, aunque la literatura científica es poco precisa sobre contenidos nutricionales y prácticamente no se hace referencia a la carga microbial existente en estos materiales.

Este artículo indaga y realiza un acercamiento a un fenómeno recurrente en la literatura contemporánea, busca desligarse de los abordajes tradicionales al determinar cómo los elementos de la teoría moldean y transfieren su componente axiológico, presente y futuro.

Para adentrarnos en el estudio consideramos pertinente abordar aspectos relacionados sobre: ¿qué es la agronomía?, ¿qué profesional se encarga de su estudio? y ¿qué tener en cuenta para la protección de los suelos?

La agronomía es la ciencia que estudia los factores de producción vegetal y animal, sus interrelaciones, así como los procesos de conservación y transformación de esos productos, con el objetivo de obtener, a menores costos, más y mejores alimentos que cubran las necesidades de una población en continuo aumento.

Por otra parte, la agronomía es la ciencia cuyo objetivo es mejorar la calidad de los procesos de la producción y la transformación de productos agrícolas y alimentarios, la cual está fundamentada en principios científicos y tecnológicos. Además, estudia los factores físicos, químicos, biológicos, económicos y sociales que influyen o afectan al proceso productivo. Su objeto de estudio es el fenómeno complejo o proceso social del agroecosistema, entendido este como el modelo específico de intervención del hombre en la naturaleza, con fines de producción de alimentos y materia prima.

El abono orgánico, según lo expuesto por el Instituto Nacional de Investigación Agraria, Lima (2008), es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales u otra fuente orgánica y natural. En cambio, los abonos inorgánicos están fabricados por medios industriales. Los abonos orgánicos nos garantizan un mejor desarrollo en la vida, pues si los utilizamos en nuestros cultivos, estos no van a estar tan contaminados como estarán si empleáramos abonos inorgánicos.

Para el estudio y aplicación de esta ciencia se forma al agrónomo, que como profesional que maneja los recursos naturales renovables en forma racional, dirige

su actividad al desarrollo del sector agropecuario, del medio rural y de la industria agroalimentaria.

En este sentido, planifica, coordina y realiza estudios e investigaciones sobre manejo de suelos con fines agrícolas, que incluye control de fertilidad, riego y drenaje, mecanización agrícola, redacta proyectos de construcción (naves industriales, industrias agrarias y alimentarias, reservorios de agua, azudes, caminos, vivienda rural, electrificación, silos, muros de contención...) mejoramiento genético y agronómico, así como el control de plagas y enfermedades (uso de pesticidas, biocidas) en plantas y en animales.

Este profesional aplica técnicas agroindustriales en el procesamiento de productos agropecuarios, asistencia técnica y adiestramiento de agricultores y productores agropecuarios. Además, realiza estudios socioeconómicos del sector agrícola y administración de haciendas, fiscaliza la producción de semillas certificadas y la aplicación de normas legales fitosanitarias, así como la dedicación a temas medioambientales, como estudios de impacto ambiental y energías renovables.

El costo de los fertilizantes minerales obliga a la búsqueda y evaluación de alternativas para el manejo de la nutrición vegetal. Dentro de los más destacados y de mayor acceso para los agricultores, está el reciclado de nutrimentos a partir de fuentes como el compostaje, el uso de estiércol de origen animal y otras fuentes propias de los sistemas productivos como la pulpa de café y los residuos de cosecha, que se constituyen en las materias primas del proceso.

Es preciso que el estudiante de agronomía conozca que dentro del manejo orgánico de los cultivos y huertos familiares se incluyen también los caldos minerales, que son soluciones que nutren a la planta, bloquean metales pesados y estimulan el crecimiento de raíces. También pueden usarse en combinaciones con otros caldos, a base de minerales como el cobre, azufre, calcio, permanganato, entre otros. Hay caldos que se preparan con calor como el caldo sulfocálcico a base de azufre y cal, que se usa como acaricida, fungicida y estimula la síntesis de proteínas.

Este se ha usado con éxito en el control de la garrapata en el ganado. Otros caldos preparados con calor son: caldo ceniza, caldo silito-sulfocálcico, caldo emulsión ceniza, polisulfuro de calcio, entre otros. Hay otros caldos que se preparan en frío como el caldo Bordelés (1% y 2%) que se usa como fungicida, para la cicatrización de árboles, también en el control de la antracosis y del tizón temprano.

Otro caldo que se prepara en frío es el caldo visosa, el cual está enriquecido con bicarbonato de sodio. También se pueden preparar caldos minerales enriquecidos con harina de rocas a base de estiércol, melaza, suero de leche, agua y distintas rocas como los granitos y basaltos, además de harina de hueso. Este biofermento se puede usar para nutrir, prevenir y estimular la protección de plantas contra patógenos y enfermedades.

Resulta interesante como las plantas fertilizadas orgánicamente, a criterio de J. Félix, R. Sañudo, G. Rojo, R. Martínez y V. Olalde (2008), no pueden infectarse

con bacterias patógenas, porque el calor y la microflora benéfica controlan esas poblaciones patógenas.

Además, los ácidos húmicos contenidos en la materia orgánica humificada aumentan la capacidad de retención de agua y la aireación del suelo, mejoran la agregación de este y evita su encostramiento. En la planta los ácidos húmicos estimulan el desarrollo de raíces y tallos, mejoran la absorción de nutrientes, estimulan y aumentan la absorción de nitrógeno, entre otros beneficios.

De ahí la importancia del uso de los fertilizantes orgánicos, los cuales pueden aumentar el crecimiento de la productividad y contribuir a solventar los problemas ambientales. Además de todo ello, los agrónomos estudian el movimiento de los nutrientes a través del suelo, el desarrollo de las raíces y la estrecha relación que tienen con el suelo.

Los abonos orgánicos son compuestos que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) e industrial (lodos de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito de mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aportan nutrientes, modifican la estructura, así como activan e incrementan la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajos en elementos inorgánicos.

Actualmente los fertilizantes inorgánicos o sales minerales, suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentradas. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo.

La aplicación de materia orgánica humificada, según M. Cuesta (2002), aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuestos que mantienen la actividad microbiana, como son: las sustancias húmicas (ácidos húmicos, fúlvicos y huminas).

Es preciso destacar que dos de los componentes importantes en la materia orgánica son los ácidos húmicos y fúlvicos, los cuales son los responsables de muchas de las mejoras que ejerce el humus. Las sustancias húmicas elevan la capacidad de intercambio catiónico de los suelos al formar complejos arcilla-húmicos, forman complejos fosfohúmicos al mantener el fósforo en un estado asimilable por la planta.

También es importante reconocer que el humus favorece el desarrollo normal de cadenas tróficas en el suelo.

La naturaleza de la materia orgánica utilizada y la densidad de inóculo del patógeno existente en el suelo, son factores que pueden influir sobre el nivel de control de la enfermedad alcanzable por la composta. Por otro lado, los agentes de biocontrol inhiben o matan a los patógenos en la composta madura y por lo tanto, inducen la supresión de la enfermedad. Los agentes de biocontrol en la composta pueden inducir la resistencia sistémica adquirida a los patógenos foliares.

Además de tener uso como cobertura del suelo y como fertilizante orgánico, según J. Johnson (2008), también pueden usarse como aditivos en fertilizantes químicos, por ejemplo, algunas sales húmicas como el humato de calcio, que se usan para incrementar la fertilidad del suelo.

El humus se ha utilizado a gran escala en construcción, como aditivo para controlar la velocidad de secado del concreto. En cerámica no procesada se han usado principalmente como aditivos para aumentar la dureza mecánica y así mejorar su calidad. Además, se han usado en la producción de plásticos, colorantes de nylon o plástico PVC, espumas de poliuretano, solo por mencionar algunos ejemplos.

Asimismo, el humus puede ser usado para remover metales pesados (Fe, Ni, Hg, Cd y Cu) en agua y también puede usarse para remover elementos radioactivos en el agua desechada por las plantas de energía, al formar complejos solubles en esta con muchos metales, inclusive radionucleótidos, mejor conocidos como isótopos radiactivos.

Las sustancias húmicas contenidas en el humus tienen aplicaciones biomédicas, ya que en ratas se probó que al aplicarlas preventivamente disminuyó de modo significativo el daño gástrico inducido por el etanol. La humificación de materia orgánica se ha usado con éxito en bioremediación de suelos contaminados con fenilciclidina (PCP), gasolinas, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), se ha demostrado también su uso para reducir a niveles aceptables la concentración y toxicidad de explosivos (TNT), esto último se ha adoptado en los últimos años.

De manera general, es preciso recalcar que el uso de los abonos orgánicos en la agricultura tiene muchas ventajas, de ahí su importancia para el conocimiento de nuestros estudiantes, de acuerdo al entorno donde actúan, por lo que agregar materia orgánica al suelo ayuda a la:

- Mejora en la capacidad de retención de agua.
- Incremento en la población microbiana del suelo.
- Incorporación de elementos nutritivos.
- Mejora de las propiedades físicas del suelo (estructura, porosidad, aireación, conductividad hidráulica).

La mayoría de los cambios son positivos, sin embargo, un manejo inadecuado de los abonos orgánicos puede causar problemas de salinidad, fitotoxicidad o presencia de fitopatógenos.

Tipos de abonos orgánicos:

- Estiércol
- Guano (estiércol de aves y murciélagos)
- Gallinaza (estiércol de gallinas)
- Biol (el líquido que se obtiene al producir biogás)
- Dolomita (mineral, se encuentra en minas)
- Compost (descomposición de lombrices)
- Humus (descomposición de lombrices)

Como nos hemos dado cuenta estos tipos de abonos son muy fáciles de hallar, pues no tienen ningún costo para nosotros y no hacemos daño a nada ni a nadie si los empleamos en nuestros cultivos. Por el contrario, ahorramos costos y garantizamos una vida mucho mejor para nuestras futuras generaciones.

Los beneficios que reporta para el futuro profesional de la carrera Agronomía el conocimiento de los tipos de abonos orgánicos y su influencia en los suelos, son:

- Conocer el valor nutrimental de los diferentes abonos orgánicos.
- Aprender a preparar y manejar los abonos orgánicos para su empleo en la producción agrícola.
- Conocer sobre la normatividad vigente para el uso de los abonos orgánicos en la agricultura.
- Conocer experiencias y resultados sobre el uso de los abonos orgánicos en cultivos comerciales.

En relación con este estudio podemos concluir que los abonos orgánicos deben de cumplir parámetros que garanticen mejorar la calidad del suelo, el suministro de nutrimentos, facilitar la penetración del agua, incrementar la retención de humedad, y mejorar la actividad biológica del suelo.

Es ineludible e irremplazable la necesidad de tratar con una acertada pertinencia estos contenidos en la carrera del futuro profesional de Agronomía. Esto propiciará aumentar los rendimientos de los cultivos agrícolas para la alimentación humana, así como la disminución del uso de agroquímicos potencialmente perjudiciales para la salud y el ambiente a largo plazo.

La investigación se ha orientado hacia el desarrollo de nuevas tecnologías más amigables, por ello los residuos producidos por diversas actividades, ya sean agrícolas, forestales, industriales o domésticas, constituyen una alternativa en la producción de abonos orgánicos para sanear los efectos negativos derivados del uso excesivo de fertilizantes sintéticos y destacar así la importancia para el estudiante de Agronomía.

REFERENCIAS

- Brechelt, A. (2004). *Manejo ecológico del suelo*. República Dominicana: Red de plaguicidas y sus alternativas para América Latina.
- Camacho, J. A. (2017). Impacto medioambiental de la fertilización orgánica sobre los cultivos. importancia en la formación de profesionales de la agronomía. *Opuntia Brava* 9(1). Recuperado de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu>
- Cuesta, M. (2002). *La agricultura orgánica y las dimensiones del desarrollo*. XIII Congreso del INCA. Universidad Agraria de La Habana.
- Félix, J., Sañudo, R., Rojo, G., Martínez, R. y Olalde, V. (2008). *Importancia de los abonos orgánicos*. Recuperado de www.ejournal.unam.mx/rxm/vol04-01/RXM004000104.pdf

Instituto Nacional de Investigación Agraria. (2008). *Preparación y uso del compost*. Lima. Recuperado de <http://www.inia.gob.pe/genetica/insitu/Compost.pdf>

Johnson, J. (2008). *Producción orgánica compostas, abonos verdes y lombricultura*. Recuperado de revistascientificas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/42