

Estudio de caso: Compostaje sustentable en base a residuos orgánicos de los mercados municipales del cantón Pastaza

Case study: Sustainable composting based on organic waste from the municipal markets of the Pastaza cantón

DOI: 10.34188/bjaerv4n2-045

Recebimento dos originais: 04/01//2021

Aceitação para publicação: 31/03/2021

Patricio Naranjo Delgado

Magister en Agroecología y Ambiente por la Universidad técnica de Ambato.
Institución: Universidad Estatal Amazónica / Facultad de Ciencias de la Tierra / Ingeniería Forestal
Dirección: Km. 2 ½ Vía Puyo Tena. Pastaza – Ecuador
Correo electrónico: pfnaranjo@uea.edu.ec

Paola Villalón Muñoz

Magister en Matemática Básica por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
Institución: Universidad Estatal Amazónica / Facultad de Ciencias de la Vida / Biología
Dirección: Km. 2 ½ Vía Puyo Tena. Pastaza – Ecuador
Correo electrónico: pvillalon@uea.edu.ec

Hernán Ruiz Marmol

Doctor en Ingeniería Industrial por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM.
Institución: Universidad Estatal Amazónica / Facultad de Ciencias de la Tierra / Ingeniería en Agroindustria
Dirección: Km. 2 ½ Vía Puyo Tena. Pastaza – Ecuador
Correo electrónico: hruiz@uea.edu.ec

RESUMEN

El aprovechamiento de los residuos orgánicos provenientes de los mercados en el cantón Pastaza se realiza utilizando la técnica de compostaje para la generación de bioabono, que aplicado en suelos incrementa la fertilidad, favorece la producción de alimentos orgánicos y el ingreso de recursos económicos que beneficia a familias del cantón, fomentando buenas prácticas agrícolas y ambientales. La investigación realizada en 2015, sobre una muestra no probabilística de 60 personas hombres y mujeres, mayores de edad, integrantes de la Asociación de Productores de Abonos Orgánicos Eco-Abono-Puyo, que participaron proporcionando información de manera voluntaria; busca interiorizarse en la experiencia de éstas familias. Los datos recopilados a través de encuestas con preguntas abiertas y cerradas, entrevistas y observación de campo permitieron compilar la percepción de la situación social, económica, ambiental y productiva de los involucrados en relación a sus actividades dentro del proyecto agroecológico para el aprovechamiento de residuos orgánicos de los mercados del cantón, los análisis se realizaron con un 95% de confiabilidad y un 5% de error. Los resultados arrojados al concluir el trabajo permiten aseverar que el 65% de los encuestados dedica 4 horas a la semana a las actividades de compostaje, el 75% ocupa la cuarta parte de lo que produce para mejorar sus huertos, el 91,7% aseguran que las entradas económicas que genera la actividad se encuentran en el rango de los 151 a 200 dólares, el 76,7% destina los ingresos de su trabajo en compostaje para alimentación, el 95% del producto que se elabora se vende en los

cobertizos, el 100% de los encuestados asevera obtener un bioabono de calidad y se encuentra satisfechos con su trabajo puesto que el producto que comercializan y consumen se encuentra certificado. Con un 95% de confiabilidad al aplicar un ANOVA se determina que no existen diferencias significativas entre el tiempo de trabajo que destinan los productores al compostaje y los ingresos que perciben.

Palabras-clave: Compostaje, Sustentabilidad, Residuos, Mercado, Ecuador.

ABSTRACT

The use of organic waste from the marketplace in the Pastaza canton is done using the composting technique for the generation of bio-fertilizer, which, applied to soils, increases fertility, favors the production of organic food and the income of economic resources that benefits canton families, promoting good agricultural and environmental practices. The research carried out in 2015, on a non-probabilistic sample of 60 men and women, of legal age, members of the Association of Producers of Organic Fertilizers Eco-Abono-Puyo, who participated by providing information on a voluntary basis; seeks to internalize in the experience of these families. The data collected through surveys with open and closed questions, interviews and field observation allowed compiling the perception of the social, economic, environmental and productive situation of those involved in relation to their activities within the agroecological project for the use of organic waste of the canton markets, the analyzes were carried out with 95% confiability and 5% error. The results obtained at the end of the work allow asserting that 65% of the respondents dedicate 4 hours a week to composting activities, 75% occupy a quarter of what they produce to improve their orchards, 91.7% say that the economic income generated by the activity is in the range of \$151 and \$200 dollars, 76.7% allocate the income from their work in composting for food, 95% of the product that is made is sold in the sheds, 100% of those surveyed affirm that they obtain a quality bio-fertilizer and are satisfied with their work since the product they sell and consume is certified. With 95% reliability when applying an ANOVA, it is determined that there are no significant differences between the work time that producers spend on composting and the income they receive.

Keywords: Composting, Sustainability, Waste, Market, Ecuador.

1 INTRODUCCIÓN

La sustentabilidad en términos de cuantificación mide el efecto de la interacción de factores políticos, económicos, sociales y humanos con el ambiente. El aumento en la fertilidad del suelo al estudiarse desde la perspectiva de sostenibilidad se liga a factores como la utilización de tecnologías, el manejo y la generación de recursos, entre otros. Bajo estas consideraciones la aplicación de técnicas para solucionar problemas del rendimiento de los suelos, se pondera mediante variables económicas, sociales, políticas, u otras (Cordova, 2006).

Una técnica agroecológica sostenible y difundida a nivel global es el compostaje, que se fundamenta en el hecho de aumentar el contenido de carbono en los suelos para incrementar la fertilidad y disminuir la tasa de erosión; ésta práctica transforma los residuos orgánicos en material asimilable para las plantas, por medio de microorganismos que descomponen la materia o la mineralizan para generar bioabono, en condiciones adecuadas de oxígeno, humedad y temperatura. (Organización de

las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2013). En regiones tropicales se presentan condiciones climáticas, agrícolas y ecológicas diferentes que requieren de la aplicación de técnicas en agroecosistemas acordes a la naturaleza y complejidad que revierten los procesos productivos y las condiciones sociales, culturales, económicas y tecnológicas de los habitantes en estos territorios, puesto que la práctica agrícola sin estas consideraciones ocasiona graves impactos ambientales (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2000).

El 27,2% de la población económicamente activa del cantón Pastaza se dedica a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, la provincia ubicada en el centro de la amazonia, es la de mayor extensión geográfica (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), 2014). En el territorio, la situación agrícola y ganadera es compleja debido a que los rendimientos de las cosechas y el manejo del ganado son poco rentables debido a una permanente y progresiva degradación de la capa arable que es el resultado de las características propias de los suelos que contienen elevados niveles de acidez y toxicidad, estructura no definida, saturación de agua, escorrentías, fertilidad baja y problemas agravados por la ampliación de la frontera agrícola, la erosión, la tala indiscriminada, la pérdida de biodiversidad en especies animales y vegetales de la zona (Martin & Perez, 2009).

En el país el manejo integral de la basura se ha convertido en un problema directamente proporcional al crecimiento de la población y se intensifica por la inadecuada infraestructura y falta de colaboración de los ciudadanos en la disposición final los residuos. En América Latina, el 93% de la población urbana dispone de un sistema de recolección de residuos, el 54% de los residuos se colocan en rellenos sanitarios, el 18% terminan en vertederos controlados, el 25% se depositan en tiraderos de cielo abierto y sólo el 2% se recicla de manera formal (Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2013). La Unión Europea estima que el 0,75% del PIB proviene del reciclaje de residuos, por lo que una gestión adecuada de residuos disminuye el impacto ambiental y genera oportunidades económicas (Varona, 2012). Con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental e impulsar la conservación de ecosistema, en 2010 se crea el Programa Nacional para la gestión integral de desechos sólidos (PNGIDS) y entrega la competencia recolección de residuos sólidos se otorga a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GAD), para que realicen la labor considerando un enfoque integral y sostenible (Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), 2016). Bajo estas consideraciones, con una iniciativa conjunta entre instancias gubernamentales y no gubernamentales, desde hace 4 años se promueve en el cantón Puyo el aprovechamiento residuos orgánicos de mercados para producción de abono orgánico que se utiliza y comercializa localmente (El Universo, 2017).

En la amazonia ecuatoriana, la agricultura y ganadería sostenible deben considerar un enfoque agroecológico que permita proteger la biodiversidad y los recursos endémicos, la investigación que se presenta analiza las actividades de compostaje que se realizaban con el proyecto denominado “Operación Cobertizo” en el año 2015, cuando 97 familias se encontraban integradas a la Asociación de Productores de Abonos Orgánicos Eco-Abono-Puyo, trabajando en 12 infraestructuras cubiertas, sin paredes donde se resguardan de la intemperie el material orgánico para el compostaje, estas estructuras denominadas cobertizos permiten en su interior la transformación de la basura orgánica de los mercados locales.

2 METODOLOGÍA

La investigación de tipo descriptivo y transversal, se realizó en las parroquias rurales del cantón Pastaza, sobre una muestra no probabilística de 60 personas hombres y mujeres, mayores de edad, integrantes de la Asociación de Productores de Abonos Orgánicos Eco-Abono-Puyo, que participaron proporcionando información de manera voluntaria. Los datos se recolectaron en 2015 utilizando una encuesta de 15 preguntas abiertas y cerradas, la misma que fue validada por expertos, con un 95% de confiabilidad y un 5% de error, la logística de la intervención propuso realizar visitas a 1 o 2 cobertizos por día y consultar al menos a 5 miembros que representan una unidad familiar y que se desenvuelven como jefes de familia, sobre aspectos inherentes a la percepción de su situación social, económica, ambiental y productiva en relación a sus actividades dentro del proyecto agroecológico para el aprovechamiento de residuos orgánicos de los mercados del cantón. Adicionalmente, se participó en reuniones con los involucrados y se realizaron visitas de campo que permitieron compilar experiencias de los agricultores y observar la realidad in situ. Los resultados fueron tabulados y analizados con los programas Excel y SPSS, utilizando estadística descriptiva e inferencial.

3 RESULTADOS Y DISCUSIONES

La población encuestada estuvo compuesta por un 66,7% de hombres y un 33,3% de mujeres, el 81,2% de los informantes se considera mestizo, el 16,7% se autodenomina indígena y el porcentaje restante se considera de otra etnia. El 70% de las familias de los productores que participaron en el estudio se encontraban integradas entre 1 y 5 personas, el 30% restante declaró mantener un núcleo familiar de 6 y 10 personas. Cada uno de los 12 cobertizos analizados se encontraban a cargo entre 5 y 10 familias que desarrollan las actividades necesarias para el compostaje. Los jefes de familia que entregaron la información el 48,3% se encontraban en edades entre los 36 y 45 años, mientras que el 45% de los asociados era mayor de 45 años, 6,7% pertenecía

al rango de edad entre los 18 y 35 años, eso determina que en el caso de Pastaza la población más joven no ve atractivo en dedicar tiempo y esfuerzo al compostaje. Un estudio de caso en un huerto urbano comunitario realizado en 2012 en la ciudad de Barcelona, determina que la edad media de los participantes que representan a una unidad familiar es de 36 años, el 50% de los participantes se encontraba en un rango de edad entre los 30 y 40 años y un 20% de los informantes estaba entre los 20 y 30 años, los hallazgos muestran que si bien la población de mayor participación es similar a la encontrada en éste estudio, en los países europeos la población más joven muestra mayor interés y sensibilidad en relación a la iniciativa (Varona, 2012).

El 65% de los encuestados dedica en promedio 4 horas a la semana a las actividades de compostaje, mientras que el 35% restante asigna 2 horas semanales. El 95% de los participantes asegura que los recursos que utiliza para el compostaje son internos y externos. Todos los participantes afirman que los purines obtenidos del compostaje se reutilizan mezclando los lixiviados en la pila de compost, así también coinciden en que los residuos orgánicos que se descomponen en los cobertizos provienen de los mercados municipales de la ciudad de Puyo. Para asegurar la calidad del producto final las familias participantes integran por cobertizo 30 sacos de aserrín y 30 sacos de gallinaza en la mezcla. De acuerdo a lo reportado por el técnico encargado del relleno sanitario de Pastaza, en una investigación de Julio de 2017, los mercados reportaban un volumen global de residuos orgánicos aproximado de 40,3 m³, de los cuales del Mercado Municipal provenían 3,6 m³, del Mercado Centro Agrícola (Los Plátanos) 33,6 m³, del mercado Mariscal 1,5 m³, del mercado El dorado 1,5 m³. El 40% del volumen global de residuos orgánicos recolectados en los mercados es destinado al área de compostaje de los 12 cobertizos para obtener abono (Gaibor, 2017).

El 90% de la población considera que obtiene algún beneficio del compostaje en forma mensual, la totalidad de los participantes aseguran que los recursos recibidos como pago del trabajo se distribuyen en forma equitativa entre las familias que colaboran, un 8,3% de los jefes de familia asegura que recibe como ingresos por las actividades de compostaje entre 251 y 300 dólares, mientras el 91,7% aseguran que las entradas económicas que genera la actividad se encuentran en el rango de los 151 y 200 dólares. La población de mujeres percibe con mayor prevalencia una remuneración mejor. Los ingresos económicos se analizaron con los integrantes de la iniciativa desde dos enfoques, el primero como entradas de dinero por producto comercializado y el segundo como ahorro de dinero por adquisición de suministros para el campo en el caso del autoconsumo. La evaluación de proyectos de compostaje realizada en el país en el año 2000, determinó que las ganancias reales en estos proyectos no son cuantificables económicamente debido a que las diferentes fuentes de ingreso no son consideradas para el establecimiento de costos reales de los

productos que se obtienen, adicionalmente los gastos que se destinan para administración, compra de insumos, movilización y otros suministros no se consideran (Lugo, 2000). Las ganancias declaradas por los informantes de la asociación en relación a la iniciativa no cuantifican de manera exacta la inversión, la percepción de los encuestados en este sentido puede encontrarse asociada a las satisfacciones que les produce la iniciativa. Es necesario puntualizar que existen experiencias exitosas de compostaje en otros países, es así que en el estudio realizado como modelo de negocio de la cooperativa multiactiva de productores de compostaje y abonos orgánicos “Composcoop” de la ciudad de Manizales, determina en la consulta a expertos que existen negocios rentables basados en el aprovechamiento de residuos de mercado (Sanchez, 2016).

El compost que elaboran los integrantes de la Asociación de Productores de Abonos Orgánicos Eco-Abono-Puyo se trabaja de manera paulatina por lo que mensualmente los cobertizos se encuentran en la capacidad de entregar producto terminado. Al consultar sobre la producción mensual en los cobertizos el 83,3% aseguro que es mayor de 30 sacos de 35 kg al mes, mientras el 16,7% restante aseveró que la producción mensual varía entre 21 y 30 sacos de 35 kg. Información que es consistente a la entregada en una entrevista realizada a finales del año 2017, por el Director del Departamento de Desarrollo Local Sustentable del GAD Municipal de Pastaza, quien aseguró que cada cobertizo produce 120 sacos de Ecoabono trimestralmente, que se entrega en presentación de 35 kilos por un valor de 6 dólares la unidad (El Universo, 2017). Las respuestas en relación al lugar de expendio aseguran que el 95% es vendido en el cobertizo, un 3,3% en el GAD Municipal de Pastaza, el 1,7% dijo vender en otras partes diferentes a las mencionadas. En relación a la calidad el 100% de los encuestados aseguran obtener un bioabono de calidad, se encuentran satisfechos puestos que su producto es avalado con una certificación orgánica Ökos Garantie BCS, que asegura la producción saludable, ambientalmente amigable y socialmente justa.

En el estudio, los productores afirmaron que destinan en autoconsumo para sus huertos bioabono que producen de acuerdo a las siguientes consideraciones: el 75,0% utiliza la cuarta parte de la producción, 1,7% utiliza la mitad de lo que produce, 15,0% ocupa las tres cuartas partes de lo que genera en abono y el 8,3% ocupa la totalidad de su producción. En este sentido, la inversión del gobierno local en la iniciativa se encontraba encaminada a producir un abono orgánico de calidad que contribuya a mejorar los suelos agrícolas de la provincia y principalmente de los productores, por lo que el proyecto planteado ha cumplido con los objetivos trazados.

Con un 95% de confiabilidad al aplicar un ANOVA se determina que no existen diferencias significativas entre el tiempo de trabajo que destinan los productores al compostaje y los ingresos que perciben, pero si se presentan diferencias significativas en otros aspectos. En la Tabla 1, se puede observar el análisis de una prueba ANOVA a un 95% de confiabilidad y un 5% de error, que

concluye sobre la existencia de diferencias significativas entre las horas que los grupos destinan al trabajo en el cobertizo para la elaboración de compostaje. De igual manera se obtienen diferencias significativas entre los cobertizos y los porcentajes de producción destinados al autoconsumo.

Tabla 1: Comparación de cobertizos con horas destinadas al compostaje y la producción destinada al autoconsumo

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Horas a la semana que utiliza para trabajar cobertizo	Entre grupos	12.850	11	1.168	70.091	0.000
	Dentro de grupos	0.800	48	0.017		
	Total	13.650	59			
Porcentaje (%) de la producción de compost destinado a consumo propio	Entre grupos	87.650	11	7.968	95.618	0.000
	Dentro de grupos	4.000	48	0.083		
	Total	91.650	59			

4 CONCLUSIONES

El análisis de la sustentabilidad en términos de la percepción que tienen los integrantes de la Asociación de Productores de Abonos Orgánicos Eco-Abono-Puyo sobre su trabajo es bueno, el 100% de los encuestados aseguran obtener un bioabono de calidad y se encuentran satisfechos con ser únicos ofertantes de un producto avalado con la certificación BCS en Pastaza. Adicionalmente, se observa conformidad con el incentivo económico que les representa la venta de abono orgánico o el ahorro que obtienen con la elaboración del mismo, lo que determina motivación de los productores asegurando la sostenibilidad de la iniciativa.

El Cantón Pastaza, cuenta con condiciones climáticas, agrícolas y ecológicas que requieren de la aplicación de técnicas en agroecosistemas acordes a la naturaleza y complejidad que revierten sus procesos productivos considerando las condiciones sociales, culturales, económicas y tecnológicas del territorio para no generar impactos en el ambiente, este tipo de iniciativas contribuye a desarrollar una industria sensible y adecuada transformando los residuos orgánicos. En la perspectiva de los integrantes de la Asociación de Productores de Abonos Orgánicos Eco-Abono-Puyo, la iniciativa del GAD Municipal de Pastaza con la Agencia Española de Cooperación Internacional, ha cumplido con los objetivos y les permite producir abono orgánico de calidad para mejorar los suelos agrícolas de la provincia y los propios. Es importante sensibilizar a la población más joven en el tema e incentivarlos a participar activamente.

REFERENCIAS

Cordova, C. (2006). *Estudio de factibilidad técnico-económica para instalar una planta de compostaje, utilizando desechos vegetales urbanos*. Santiago: Universidad Chile.

El Universo. (17 de 12 de 2017). *La basura orgánica impulsa producción de abono en Pastaza*, pág. 1.

Gaibor, K. (2017). *Propuesta técnica para el cierre del relleno sanitario municipal del Cantón Pastaza*. Riobamba: UNACH.

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (20 de 06 de 2016). <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Gestion_Integral_de_Residuos_Solidos/2016/Documento%20Metodologico-Gestion%20de%20Residuos%20Solidos-2016%20F.pdf

La basura orgánica impulsa producción de abono en Pastaza. (17 de 12 de 2017). *El Universo*, pág. 1.

Lugo, S. (2000). *Evaluación de los proyectos de compostaje en el Ecuador*. Quito: REPAMAR.

Martin, N., & Perez, G. (2009). Evaluación agroproductiva de cuatro sectores de la provincia de pastaza en la amazonía ecuatoriana. *Cultivos Tropicales*, 5-10.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2013). *Estado de las Ciudades 2012/2013*. ONU.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). *Manual de compostaje del agricultor, experiencias en América Latina*. Santiago: FAO.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2000). *Manual de técnicas agroecológicas*. México: PNUMA.

Sanchez, C. (2016). *Modelo de negocio de la cooperativa multiactiva de productores de compostaje y abonos orgánicos "Composcoop" de la ciudad de Manizales*. Medellín: Universidad EAFIT.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2014). *Ficha cifras generales Cantón Pastaza*. Quito: SENPLADES.

Varona, J. (2012). *Análisis de las características técnicas y sociales asociadas a procesos de compostaje comunitario*. Barcelona: Universidad Internacional de Andalucía.