

Peasant Environmental Education Program for the Agroecological

L. Gómez-Muñoz*, M. Castro-Bello*, C. Morales-Morales*, A. Jiménez-Alejo*, C.V. Marmolejo-Vega*,
A. González-Lorence**

*Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Chilpancingo, Av. José Francisco Ruiz
Massieu, No. 5, Fracc. Villa Moderna, C.P 39090, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

**Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de San Juan del Río, Av. Tecnológico No.
2, Quintas de Guadalupe, San Juan del Río, Querétaro, C.P. 76800, México.

Abstract: Millions of tons of Agricultural Residues (AR) are generated worldwide each year. Converting them into useful products is a profitable, ecological, and sustainable waste management strategy. Agroecology offers an alternative approach to production that promotes biodiversity conservation, social cohesion, and climate change adaptation. This research aimed to implement a Peasant Environmental Education Program (PEEP) for agroecological transition in the Piedra Boluda locality, Ometepec municipality, Guerrero. The methodology consisted of three phases: a) Introduction of PEEP, b) Conducting participatory workshops, and c) Field practice. Results included collaborative participation from the working group members, adoption of composting and vermicomposting techniques, establishment of a composting module, and installation of vermicomposting beds. The implementation of PEEP with the local group of farmers received positive feedback in each workshop, leading to the conclusion that environmental education is a fundamental strategy for agroecological transition.

Keywords: Environmental education, Farmers, Agroecology, Composting, Vermicomposting, Agricultural waste.

1. INTRODUCCIÓN

La generación y gestión de residuos sólidos urbanos es un desafío que enfrenta la humanidad, los cuales están relacionados con el saneamiento, la vida saludable, la calidad del aire, el cambio climático, seguridad alimentaria y sostenibilidad ambiental. Cada año se generan millones de toneladas de residuos agrícolas, su eliminación y aprovechamiento son de preocupación para los gobiernos y otras partes interesadas, la conversión de desechos agrícolas en productos útiles es una estrategia rentable, ecológica y sostenible para su gestión (Awogbemi & Kallon, 2022).

La agroecología incluye la aplicación de principios ecológicos al diseño y gestión de sistemas alimentarios sostenibles (Rivera-Ferre et al., 2021), sus estrategias son una alternativa para la producción que favorecen la conservación de la biodiversidad, cohesión social y la adaptación al cambio climático (Cortés et al., 2023).

Algunos autores explican el uso y necesidad de la educación agroecológica para la soberanía alimentaria en el ámbito formal y no formal (Rivera-Ferre et al., 2021). La agroecología es un enfoque que fomenta la transición a sistemas alimentarios para la conservación de los recursos y el mejoramiento del bienestar humano (Teixeira et al., 2018). A manera de ejemplo, se han adoptado prácticas agroecológicas en el sector vitivinícola en la provincia de Trento, Italia (Garini et al., 2017). La intervención agroecológica en Malawi en la producción familiar y la diversidad de la dieta (Kansanga et

al., 2021). La agroecología como herramienta para mejorar el metabolismo energético y la gestión económica en pequeños productores de cacao en la Amazonía ecuatoriana (Caicedo-Vargas et al., 2023).

Así mismo existen diversas investigaciones que ofrecen alternativas para hacer frente a la gestión inadecuada de los residuos orgánicos provenientes de diferentes ámbitos: hogares, escolares, institucionales y agrícolas/comunitarios. Como el realizado por Torrijos et al., (2021) que utilizan la técnica de compostaje para el tratamiento de residuos alimentarios y jardines en un campus de la Universidad de Coruña, España, con el fin de prevenir la generación de residuos así mismo contribuir a la promoción y difusión de prácticas agrícolas sustentables. Mientras que Wei et al., (2021) aborda el aprovechamiento de residuos de alimentos de hogares a través del compostaje en la ciudad de Linhu y Suzhou China, donde el fertilizante orgánico obtenido se utilizó en la producción de arroz. Geethamani et al., (2021) Propone el uso del compostaje para el aprovechamiento de los residuos de jardines en el instituto de Tecnología Bannari en el distrito de Erode en India con el fin de convertirlos en fertilizante orgánico para nutrición de las plantas. Y Chang et al., (2021) utilizaron rastrojo de maíz, arroz y residuos de cultivo de jitomate para la preparación de composta con el fin de evaluar las comunidades microbianas y los factores físico-químicos del proceso.

El crecimiento demográfico y la urbanización desacelerada provocan una mayor generación de residuos y al mismo tiempo

ejercen una fuerte presión sobre el medio ambiente, por la alta demanda de recursos, principalmente para satisfacer las necesidades alimentarias.

El incremento de la producción de alimentos exige el uso desmedido e irracional de insecticidas y fertilizantes químicos, los cuales generan afectación significativa en los ecosistemas, además del desaprovechamiento de los residuos agrícolas los cuales son ricos en materia orgánica y representan una fuente importante de fósforo (Xie et al., 2023)

Aualmente se generan toneladas de Residuos Agrícolas (RA) sin convertirlos en productos útiles como una estrategia rentable, ecológica y sostenible (Awogbemi & Kallon, 2022). En consecuencia, la falta de implementación de PEAC's para la transición agroecológica es evidente ante la crisis ambiental que se vive actualmente.

Esta investigación aborda la implementación de un programa de educación ambiental campesino (PEAC) para el aprovechamiento de residuos agrícolas en la localidad de Piedra Boluda, municipio de Ometepec, Guerrero, México.

2. Materiales y Métodos

2.1 Área de estudio

Este estudio se realizó en la localidad de Piedra Boluda, municipio de Ometepec; ubicada en la Región Costa Chica del Estado de Guerrero, (98°26'35.888 W, 16°39'12.240 N), Figura 1, (INEGI 2023).



Figura 1. Área de estudio (Mapa digital INEGI 2023).

2.2 Población

Cuenta con una población total de 329 habitantes y 84 viviendas, su actividad principal es el cultivo o cosecha de productos agrícolas, donde trasciende la producción maíz.

2.3 Presentación del PEAC

- Presentación con las autoridades locales:

Esta etapa permitió que en conjunto con las autoridades locales identificar a los campesinos participantes en el estudio, así también al productor líder

- Presentación del PEAC a los campesinos:

Los campesinos mencionaron la falta de conocimiento acerca de la elaboración y producción de composta y vermicomposta. Por lo que les pareció difícil implementar este tipo de técnicas y se mostraban renuentes. Aunado a esto aludieron la escasa participación de las autoridades gubernamentales (SAGADEGRO, SADER) en la impartición de capacitaciones para el aprovechamiento de los RA por lo cual se sienten desprotegidos y además tal situación aumenta su apatía. Afirmaron que los RA históricamente en su comunidad son quemados para iniciar con el nuevo ciclo agrícola.

Para contrarrestar los factores adversos como el desconocimiento y falta de experiencia de parte de los campesinos, previo a la implementación del PEAC se desarrollaron actividades y talleres de concientización que permitieron la integración del grupo de trabajo campesinos e instructores .

2.4 Materiales

Los materiales utilizados en esta investigación se describen en las tablas 1 y 2.

Compostaje	
Hoja seca	Palas, bieldos, cubetas
Hoja verde	Machete
Estiércol caprino	Plástico
Agua	Papel pH

Tabla 1. Materiales e insumos para la Composta

Lombricomposta	
Lombriz roja californiana	Bieldos, Cubetas
Materia orgánica semicompostada.	Machete
Agua	Camas de mampostería
	Papel PH

Tabla 2. Materiales e insumos para Lombricomposta

Las diferentes etapas de la metodología aplicada se describen en la figura 2.

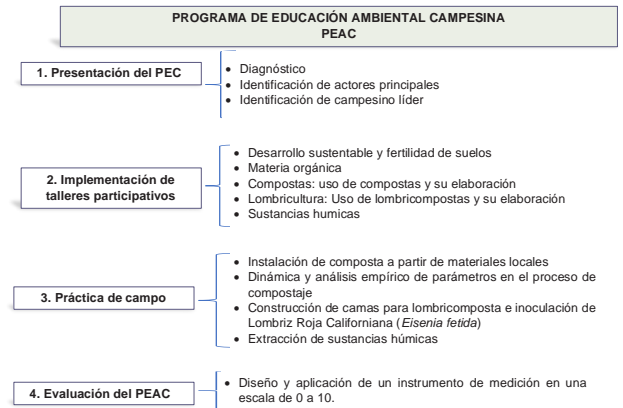


Figura 2. Diagrama del Proceso metodológico

3. Resultados

Los resultados derivados de la implementación del PEAC fueron:

- El total de participantes en este estudio fue de 14 personas distribuidos, figura 5.

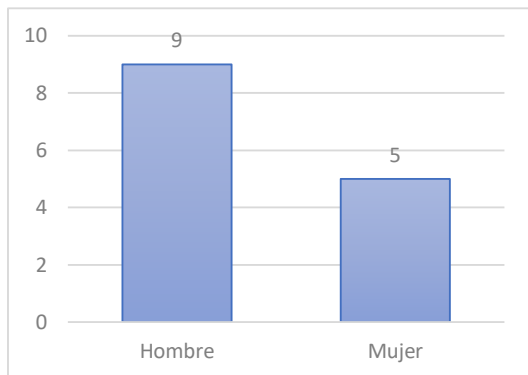


Figura 5. Participantes por género

- La participación colaborativa del grupo de trabajo.
- La apropiación de las técnicas de compostaje y lombricomposta.
- Se logró el establecimiento del módulo de elaboración de compostas. Figura 6



Figura 6. Adopción de la técnica de compostaje.

- Instalación de cuatro camas para la producción de lombricomposta (figura 7).



Figura 7. Adopción de la técnica de compostaje.

- Se realizó la evaluación de conocimientos a través de un instrumento con una escala de 0 a 10.
- El promedio global del nivel de conocimientos fue de:

$$\bar{x} = 8.29 \text{ puntos} \\ \text{con una} \\ \text{desviación estándar } S = 0.9139$$

4. CONCLUSIONES

La experiencia de la implementación del PEAC con el grupo de campesinos de la localidad de Piedra Boluda, resultó ser exitosa, debido a que el módulo permite promover la educación ambiental para la transición agroecológica.

Este estudio tiene implicaciones para los tomadores de decisiones en los sectores de agricultura, sociedad y ambiente.

Los campesinos se mostraron receptivos en cada taller impartido, por tanto, se concluye que la educación ambiental es una estrategia fundamental para la transición agroecológica y así contribuir a la disminución de los efectos nocivos al medio ambiente.

REFERENCIAS

- Awogbemi, O., & Kallon, D. V. Von. (2022). Pretreatment techniques for agricultural waste. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2022.100229>
- Caicedo-Vargas, C., Pérez-Neira, D., Abad-González, J., & Gallar, D. (2023). Agroecology as a means to improve energy metabolism and economic management in smallholder cocoa farmers in the Ecuadorian Amazon. *Sustainable Production and Consumption*, 41, 201–212. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.08.005>
- Chang, H. qing, ZHU, X. hui, WU, J., GUO, D. yong, ZHANG, L. he, & FENG, Y. (2021). Dynamics of microbial diversity during the composting of agricultural straw. *Journal of Integrative Agriculture*, 20(5), 1121–1136. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63341-X](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63341-X)
- Cortés, J., Vieli, L., & Ibarra, J. T. (2023). Family farming systems: An index-based approach to the drivers of agroecological principles in the southern Andes. *Ecological Indicators*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110640>
- Garini, C. S., Vanwindekens, F., Scholberg, J. M. S., Wezel, A., & Groot, J. C. J. (2017). Drivers of adoption of agroecological practices for winegrowers and influence from policies in the province of Trento, Italy. *Land Use Policy*, 68, 200–211. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.048>
- Geethamani, R., Soundara, B., Kanmani, S., Jayanthi, V., Subaharini, T. R., Sowbiyalakshmi, V., & Sowmini, C. (2021). Production of cost affordable organic manure using institutional waste by rapid composting method. *Materials Today: Proceedings*, 45, 764–768. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.803>
- Kansanga, M. M., Kangmennaang, J., Bezner Kerr, R., Lupafya, E., Dakishoni, L., & Luginaah, I. (2021). Agroecology and household production diversity and dietary diversity: Evidence from a five-year agroecological intervention in rural Malawi. *Social*



- Science and Medicine*, 288.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113550>
- Rivera-Ferre, M. G., Gallar, D., Calle-Collado, Á., & Pimentel, V. (2021b). Agroecological education for food sovereignty: Insights from formal and non-formal spheres in Brazil and Spain. *Journal of Rural Studies*, 88, 138–148.
<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.10.003>
- Teixeira, H. M., van den Berg, L., Cardoso, I. M., Vermue, A. J., Bianchi, F. J. J. A., Peña-Claros, M., & Tittonell, P. (2018). Understanding farm diversity to promote agroecological transitions. *Sustainability (Switzerland)*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/su10124337>
- Torrijos, V., Calvo Dopico, D., & Soto, M. (2021). Integration of food waste composting and vegetable gardens in a university campus. *Journal of Cleaner Production*, 315. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128175>
- Wei, Y., Wang, N., Lin, Y., Zhan, Y., Ding, X., Liu, Y., Zhang, A., Ding, G., Xu, T., & Li, J. (2021). Recycling of nutrients from organic waste by advanced compost technology- A case study. *Bioresource Technology*, 337. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125411>
- Xie, S., Tran, H. T., Pu, M., & Zhang, T. (2023). Transformation characteristics of organic matter and phosphorus in composting processes of agricultural organic waste: Research trends. *Materials Science for Energy Technologies*, 6, 331–342.
<https://doi.org/10.1016/j.mset.2023.02.006>