



SEMINÁRIO INTERNACIONAL BRASIL - COLÔMBIA SOBRE PROCESSOS INDUSTRIAS SUSTENTÁVEIS



Valorización agroecológica de subproductos del cacao y su efecto sobre la biodiversidad funcional en cultivos cacaoteros del Huila (Colombia)

Kely Lorena Ortiz Valbuena^{1*}; Manuel Francisco Polanco Puerta¹

*kortiz35295@umanizales.edu.co

¹ Doctorado en Desarrollo Sostenible/Universidad de Manizales, Colombia.

INTRODUCCIÓN

La agricultura contemporánea enfrenta desafíos sin precedentes relacionados con el deterioro de los ecosistemas, el agotamiento de recursos naturales, la pérdida de la biodiversidad y la creciente necesidad de garantizar la seguridad alimentaria bajo principios de sostenibilidad.

En este contexto, la agroecología se presenta como un enfoque integrador que promueve sistemas alimentarios resilientes, socialmente justos y ecológicamente funcionales, (ALTIERI; NICHOLLS, 2000). Esta investigación se inscribe dentro de dicha perspectiva, abordando la problemática del manejo de subproductos agroindustriales del cacao específicamente la cáscara y la placenta del fruto y su potencial para fortalecer la biodiversidad funcional, particularmente la comunidad de insectos polinizadores asociados al cultivo de *Theobroma cacao* L. El cultivo de cacao representa una actividad económica y ecológica de creciente importancia en Colombia, especialmente en regiones como el departamento del Huila. No obstante, uno de los desafíos persistentes es el manejo sostenible de los subproductos generados durante el beneficio del fruto.

A pesar de su alta carga orgánica y valor agronómico, la cáscara de cacao es comúnmente subutilizada o descartada, lo que representa una pérdida de nutrientes y una oportunidad desaprovechada para cerrar ciclos ecológicos en las fincas (LUKER, 2022). Diversas investigaciones han evidenciado que la materia orgánica en descomposición puede funcionar como hábitat, fuente de alimento o sitio de oviposición para insectos beneficiosos, incluyendo polinizadores clave para el cacao, como los dípteros del género *Forcipomyia* (Ceratopogonidae), cuya actividad se relaciona directamente con el rendimiento del cultivo (TOLEDO; TSCHARNTKE; TJOA, 2021; YOUNG, 1982). En este marco, el objetivo de la presente investigación es analizar los efectos ecológicos, sociales y productivos de la incorporación agroecológica de subproductos del cacao en parcelas de cacaocultores en el Huila. Se parte de la hipótesis de que esta práctica no solo puede mejorar las condiciones edáficas y microambientales del cultivo sino también favorecer la biodiversidad funcional especialmente de polinizadores, y contribuir al fortalecimiento de procesos de sostenibilidad territorial en contextos rurales (GROENEVELD et al., 2010).

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde un enfoque agroecológico, la metodología adoptó un enfoque mixto, con el propósito de abordar de manera holística las dimensiones ecológicas, socioculturales y productivas asociadas al uso agroecológico de subproductos del cacao. Esta estrategia permitió tanto la evaluación empírica del efecto

ecológico de la incorporación de cáscaras, como la comprensión social del conocimiento y las prácticas locales.

Por un lado, se aplicaron entrevistas semiestructuradas y talleres participativos con productores locales de cacao en Yaguará, Huila, con el fin de comprender las prácticas de manejo actuales sobre el uso de subproductos y los conocimientos locales asociados.

Por otro lado, se diseñó un experimento de campo en parcelas seleccionadas, distribuidas en bloques con y sin tratamiento de incorporación de cáscara de cacao; cada tratamiento fue replicado cuatro veces. En estas unidades experimentales se instalaron trampas para la captura y monitoreo de insectos polinizadores.

Los datos ecológicos fueron procesados utilizando un software estadístico, aplicando índices de diversidad, análisis de varianza y pruebas de correlación entre la presencia de subproductos orgánicos y la abundancia relativa de insectos. Paralelamente, se sistematizó la información cualitativa para identificar patrones de percepción, limitantes y oportunidades para la integración de prácticas agroecológicas basadas en subproductos de cacao.

RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN

Se espera que las parcelas tratadas con cáscara de cacao contribuyan a la humedad edáfica en comparación con el control, lo que favorecería la creación de microhábitats atractivos y permitiría una mayor abundancia de dípteros, especialmente *Forcipomyia* sp., así como una mayor diversidad de himenópteros y coleópteros, grupos también vinculados a la polinización y al equilibrio ecológico del sistema. Desde la perspectiva social, se espera identificar que los cacaocultores que integran cáscaras de cacao en sus prácticas reporten percepciones positivas sobre su utilidad como atractivo de insectos polinizadores favorables al cultivo. Es probable que se evidencie una relación directa entre el acceso a espacios de formación agroecológica y el grado de apropiación del conocimiento en torno a estos subproductos.

Los resultados esperados confirmarían que la gestión agroecológica de los subproductos del cacao puede constituir una estrategia clave en la construcción de sistemas agrícolas más resilientes y funcionales (FAO, 2019), coincidiendo con diversos estudios que han documentado que la diversificación funcional y el reciclaje de nutrientes son pilares de la sostenibilidad agroecológica (GLIESSMAN, 2015). Asimismo, la valorización agroecológica de subproductos del cacao, más allá de ser una práctica de bajo costo, tiene el potencial de aportar a la conservación de la biodiversidad funcional.

Al respecto, estudios han evidenciado que la incorporación de materia orgánica en agroecosistemas tropicales tiene efectos positivos sobre la estructura y diversidad de comunidades de artrópodos, lo cual a su vez mejora los servicios ecosistémicos como la polinización (PERFECTO; VANDERMEER, 2010). La valorización de los subproductos orgánicos como recurso y no como desecho contribuye a cerrar ciclos ecológicos, reducir la dependencia de insumos externos y fomentar la soberanía agroalimentaria (WEZEL et al., 2009). En el caso de Yaguará, Huila, los resultados de esta investigación ofrecerán insumos para el diseño de estrategias de manejo integrado que reconozcan el valor ecológico de los subproductos y potencien la biodiversidad funcional como eje de la productividad agrícola del territorio.

CONSIDERACIONES FINALES

El estudio aportará evidencia empírica útil para la formulación de políticas públicas rurales orientadas al manejo sostenible de subproductos agroindustriales, la promoción de prácticas ecológicas y

el fortalecimiento de la biodiversidad funcional, lo cual refuerza la importancia de prácticas agroecológicas sostenibles para territorios como el Huila, en los que se busca una transición hacia modelos sostenibles de producción agrícola local, promoviendo la valorización del conocimiento del cacaocultor, la equidad territorial y la co-construcción de soluciones.

En este sentido, se recomienda su replicación en otras zonas productoras de cacao del país, con el fin de evaluar su aplicabilidad en diferentes contextos edafoclimáticos y culturales.

Es necesario seguir promoviendo investigaciones interdisciplinares que articulen la agroecología, la entomología y las ciencias sociales para lograr diseñar modelos productivos realmente sostenibles, que respondan simultáneamente a los retos ecológicos, económicos y socioterritoriales de la agricultura en el siglo XXI.

PALABRAS CLAVE

Agroecología; biodiversidad funcional; cáscaras de cacao; polinizadores del cacao.

EXPRESIONES DE GRATITUD

Se agradece a la Gobernación del Huila por la beca de formación de alto nivel para llevar a cabo esta investigación.

REFERENCIAS

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. *Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable*. 2000. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/3a5075a4-e04c-4bef-8af5-825b624833a0/content>. Acceso en: 13 mayo 2024.

FAO. *Los 10 elementos de la agroecología*. Centro de Conocimiento sobre Agroecología, 2019. Disponible en: <https://www.fao.org/agroecology/overview/overview10elements/en/>. Acceso en: 13 mayo 2024.

GLIESSMAN, S. Agroecology: roots of resistance to industrialized food systems. In: *Advances in Agroecology*. Boca Raton: CRC Press, 2015. p. 23–36.

GROENEVELD, J. H.; TSCHARNTKE, T.; MOSER, G.; CLOUGH, Y. Experimental evidence for stronger cacao yield limitation by pollination than by plant resources. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, v. 12, p. 183–191, 2010.

LUKER, C. *Upcycling cacao: nuestra apuesta cero desperdicio por una cadena de valor sostenible*. Luker Chocolate, 2022. Disponible en: <https://lukerchocolate.com/es/base-de-conocimiento/upcycling-en-cacao-y-chocolate#maximizando-el-bienestar-para-el-agricultor-de-cacao>. Acceso en: 12 junio 2024.

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 107, p. 5786–5791, 2010.

TOLEDO-HERNÁNDEZ, M.; TSCHARNTKE, T.; TJOA, A.; ANSHARY, A.; CYIO, B.; WANGER, T. C. Landscape and farm-level management for conservation of potential pollinators in Indonesian cocoa agroforests. *Biological Conservation*, v. 257, 109106, 2021.

WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, D.; DAVID, C. Agroecology as a science, a movement and a practice: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 29, p. 503–515, 2009.

YOUNG, A. M. Effects of shade cover and availability of midge breeding sites on pollinating midge populations and fruit set in two cocoa farms. *Journal of Applied Ecology*, v. 19, p. 47, 1982.