



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE *PSIDIUM SALUTARE* (H.B.K) BERGEN EN LA ZONA DE LA LECHUZA, MUNICIPIO LOS PALACIOS

PRODUCTIVE BEHAVIOR OF *PSIDIUM SALUTARE* (H.B.K) BERGEN IN THE LA LECHUZA AREA, LOS PALACIOS MUNICIPALITY

ARMANDO AVILA GARCÍA*, ZAIDA MEZQUÍA MESA, RACIEL AVILA GARCÍA, HAILA AVILA MEZQUÍA, ARMANDO AVILA MEZQUÍA

Grupo agroforestal, Proyecto IRES, Cuba.

E-mail: zaidamezquia3@gmail.com, vf21597@gmail.com, hailaavila854@gmail.com, mandy0302258@yahoo.com

*Autor para correspondencia: armandoavilagarcia9@gmail.com

RESUMEN

El sistema agroforestal basado en *Psidium salutare* (H.B.K.) Berg en la zona de La Lechuza, Pinar del Río, presenta bajos niveles de productividad, lo que limita su potencial económico en la región. El objetivo de este trabajo fue evaluar los niveles de funcionamiento de este sistema productivo. Se utilizó un diagnóstico basado en indicadores de eficiencia, conservación de recursos naturales, diversidad, fragilidad, capacidad de cambio, autosuficiencia y reciclaje. La metodología se apoyó en el enfoque participativo. Los resultados mostraron que, aunque la producción de *Psidium salutare* ha mejorado ligeramente en los últimos años, el sistema depende en exceso de este monocultivo, lo que limita la diversificación y estabilidad económica. A pesar de la falta de medidas de conservación adecuadas para el suelo y agua, la zona presenta una diversidad biológica favorable gracias a su proximidad a otros ecosistemas naturales. La rentabilidad sobre los costos es incierta debido a la dependencia de la producción estacional, lo que aumenta los riesgos para los productores. Se concluye que, aunque el sistema ofrece beneficios ambientales y económicos, es necesario integrar prácticas de conservación, diversificación y adaptación al cambio climático para mejorar su resiliencia y sostenibilidad a largo plazo.

Palabras clave: agroecosistemas, *Psidium salutare*, sostenibilidad, biodiversidad, rentabilidad

ABSTRACT

The agroforestry system based on *Psidium salutare* (H.B.K.) Berg in the La Lechuza area, Pinar del Río, presents low levels of productivity, which limits its economic potential in the region. The objective of this work was to evaluate the functioning levels of this production system. A diagnosis was used based on indicators of efficiency, conservation of natural resources, diversity, fragility, capacity for change, self-sufficiency and recycling. The methodology was based on the participatory approach. The results showed that, although *Psidium salutare* production has improved slightly in recent years, the system depends excessively on this monoculture, which limits diversification and economic stability. Despite the lack of adequate conservation measures for soil and water, the area has favorable biological diversity thanks to its proximity to other natural ecosystems. Return on costs is uncertain due to dependence on seasonal production, which increases risks for producers. It is concluded that, although the system offers environmental and economic benefits, it is necessary to integrate conservation, diversification and adaptation practices to climate change to improve its resilience and long-term sustainability.

Keywords: agroecosystems, *Psidium salutare*, sustainability, biodiversity, profitability

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas Agroforestales (SAF) tienen el potencial de armonizar objetivos de producción y ambientales. Esto se vincula con la posibilidad de promover una mayor diversificación de productos, la integración de los SAF en el paisaje como corredores biológicos para la fauna y la flora, el

almacenamiento y la captura de carbono, la creación de un microclima adecuado para el cultivo en asociación y/o la crianza de animales, el reciclaje de nutrientes de los árboles a partir de la biomasa, un mayor equilibrio entre los organismos vivos, la reducción de la dependencia de insumos externos, y una mejor capacidad de adaptación al cambio climático (Virginio et al., 2014).

Recibido: 11/11/2023

Aceptado: 11/2/2024

Conflictos de interés: Los autores declaran que no existe conflictos de interés.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Los SAF son un conjunto de técnicas silviculturales que satisfacen las necesidades de los productores mediante la diversidad de productos y servicios que generan. Estas técnicas fomentan la capacidad natural de regeneración de especies nativas del bosque, lo que las convierte en una herramienta básica para la conservación de los ecosistemas naturales. Además, los SAF contribuyen a la preservación de los recursos florísticos y faunísticos presentes en estos hábitats (Jadán et al., 2014).

El ecosistema productivo de *Psidium salutare* (H.B.K.) Berg (Guayabita del Pinar), en la zona conocida como La Lechuza, municipio Los Palacios, provincia de Pinar del Río, presenta niveles productivos por debajo de las potencialidades de la especie. Esta situación impacta negativamente las posibilidades de desarrollo de la industria en la provincia. Además, la problemática se ha agravado en los últimos años.

La resiliencia de un sistema depende, en gran medida, de la topografía y de la magnitud de las vías por las que circulan la información, la energía y la materia. Después de una interrupción, las redes con conexiones más diversas son más flexibles al redirigir sus flujos y mantener las funciones críticas (Kharrazi et al., 2016). Este fenómeno resalta la importancia de la conectividad en la sostenibilidad y adaptación de los sistemas.

Tal como expresan Huerta et al. (2014), los agroecosistemas (como cualquier otro ecosistema) son demasiado complejos para ser medidos y evaluados con absoluta precisión. Por esta razón, es imprescindible desarrollar herramientas de análisis con reglas claras, que puedan ser utilizadas localmente por los tomadores de decisiones. Estas herramientas deben facilitar la obtención de resultados contables.

Cada sistema es único, y los criterios o indicadores elegidos para caracterizar un sistema pueden no ser relevantes para otros (Sarandón & Flores, 2014). Los indicadores para una caracterización sistémica deben reflejar, además, la integración de aspectos sociales, ambientales y económicos (Pereira & Quacchia, 2009; Sarandón & Flores, 2014). Esta integración es clave para una evaluación comprensiva y sostenible. Por ello, el objetivo de esta investigación es evaluar los niveles de funcionamiento del sistema productivo de *Psidium salutare* (H.B.K.) Berg en la zona La Lechuza, municipio Los Palacios, Pinar del Río.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diagnóstico del sistema productivo

Para el diagnóstico del sistema productivo se tomó en consideración la metodología desarrollada por Peredo y Barrera en el 2005, que estableció de manera participativa los siguientes indicadores.

- Eficiencia del sistema productivo: producción del sistema, ingresos derivados de la producción, rentabilidad sobre los costos y presión sobre los recursos naturales del sistema
- Conservación de los recursos naturales: suelo, agua y medio ambiente
- Diversidad: diversidad de especies establecidas, especies asociadas, especies claves del sistema, grado de amenaza, endemismo
- Fragilidad del sistema: amenazas por incendios, huracanes, variables climáticas, plagas y enfermedades, especies invasoras, producciones colaterales y estacionalidad de la producción principal, integración de la familia y los animales al sistema
- Capacidad de cambio del sistema: aplicación de nuevas tecnologías, asociación a proyectos, programas de capacitación, adaptación de prácticas que favorezcan el enfrentamiento al cambio climático
- Autosuficiencia: capacidad del sistema para no depender de insumos externos, usos de recursos propios para su funcionamiento
- Reciclaje del sistema: capacidad de reciclaje, desarrollo de tecnologías autóctonas, ciclo de nutrientes fundamentales

Principales características de la zona de estudio

Para el trabajo inicial, se realizaron varias visitas de campo a la zona productiva de Guayabita del Pinar, ubicada en La Lechuza, Los Palacios, en las coordenadas 22° 33' de latitud norte y 83° 18' de longitud oeste (Figura 1). El objetivo fue estudiar las características del terreno y las condiciones de la plantación en dicha área. Durante la visita, se observó la disposición del terreno y los factores que influyen en la producción.

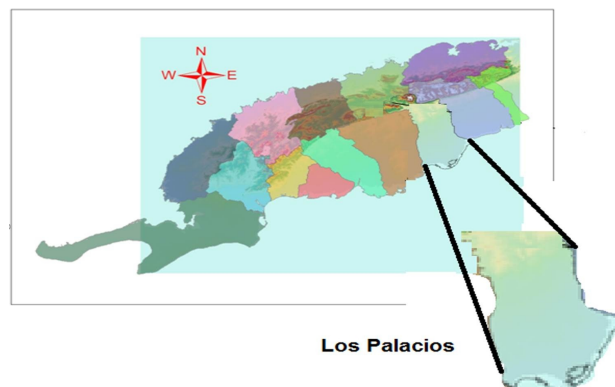


Figura 1. Zona productiva de Guayabita del Pinar, ubicada en La Lechuza, Los Palacios

El área está compuesta por dos hectáreas de la especie, sobre suelo Ferralítico Cuarcítico Lixiviado. Este suelo presenta pendientes que oscilan entre el 15 % y el 20 %, es poco profundo y tiene bajos niveles de materia orgánica. Además, se encuentran en un estado avanzado de degradación debido a la erosión hídrica y la pendiente del terreno. Existen otros factores limitantes, como la baja fertilidad natural, la escasa retención de humedad, la compactación del suelo y la baja productividad efectiva.

La plantación tiene una edad de 30 años, con plantas cuya altura varía desde 0,35 metros hasta algunas que superan los 2,40 metros. Esta variabilidad en el tamaño de las plantas sugiere una diferencia en el crecimiento y en las condiciones del terreno a lo largo del área plantada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Eficiencia del sistema productivo

Godar et al. (2012), explican que un pequeño agricultor que cultiva 100 ha de cacao bajo árboles de sombra obtiene resultados económicos y ambientales distintos a los de un productor que desarrolla ganadería en la misma zona. En este caso de estudio, al tratarse de un monocultivo productivo, los resultados económicos se ven afectados por la falta de una producción secundaria dentro del mismo sistema. Esto se debe a que solo depende de la producción estacional de la especie guayabita del pinar.

Producción del sistema

Como se observa en la figura 2, se presentan los resultados productivos de la plantación de guayabita del pinar, durante el período comprendido entre 2005 y 2015. Esto corresponde a una serie de diez años de producción. Los resultados indican que, en años como el 2010, se obtuvo una producción de 356,5 kilogramos, cifra que hasta ese momento representaba una marca histórica para la plantación. Sin embargo, en 2015, los resultados aumentaron a 806 kilogramos.

Además de la producción fundamental de la fruta de guayabita del pinar, se obtienen productos secundarios, como yaguas, bejucos y frutas silvestres, que se comercializan y recolectan. También se generan producciones forestales maderables a partir de los manejos del bosque, así como producción de carne. Estos renglones representan nuevas fuentes de ingresos económicos para el sistema y benefician a los productores, mejorando sus ingresos personales. Además, se destaca la activa participación de la mujer en la crianza de animales, otorgándole un papel significativo al género dentro de la finca.

La cría extensiva de cerdos, ovino-caprinos, vacunos y aves de corral forma parte del programa alimentario con el objetivo de elevar la producción de carne y sustituir importaciones, conforme a las políticas implementadas por nuestro país. Este enfoque busca no solo el fortalecimiento de la seguridad alimentaria, sino también la autosuficiencia en la producción de proteínas de origen animal.

En paralelo, se incrementó la producción de cultivos varios, que sirven tanto para la alimentación de los productores como para la alimentación animal. Este aumento en la producción agrícola contribuye a mejorar la sostenibilidad del sistema.

Finalmente, se aumentó la producción de abonos orgánicos a partir de las excretas de los animales, los residuos de cosecha y la colecta de guano real. Estos materiales se incorporan al proceso de descomposición, mejorando la calidad del suelo y promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles.

Ingresos derivados de la producción

Los ingresos derivados de la producción están directamente relacionados con la cantidad obtenida, dado que se aplica un sistema de pago escalonado. Al inicio de la cosecha, toda producción comprendida entre 0 y 46 kg se paga a un valor de 6 CUP por kilogramo. Cuando las producciones alcanzan entre 47 y 92 kg, el precio aumenta



Figura 2. Rendimiento productivo del sistema de guayabita del pinar

a 17,36 CUP por kilogramo. Finalmente, si la producción supera los 138 kg, el valor por kilogramo asciende a 21,70 CUP.

Esta estructura de pago refleja un incentivo claro para que los productores incrementen sus volúmenes de producción, maximizando así los ingresos obtenidos. Los sistemas diversificados de producción ofrecen mayor estabilidad en los ingresos netos de las familias que dependen de ellos. Sin embargo, este principio no se cumple en el caso del sistema de producción de guayabita del pinar, que presenta un modelo más rígido y dependiente de los niveles de rendimiento.

Rentabilidad sobre los costos

Para el análisis de la rentabilidad sobre los costos, tomaremos como referencia lo planteado por López et al. (2011), quien afirma que en los sistemas productivos se promueve la diversificación de las fincas mediante arreglos agroforestales de cacao. Esta estrategia puede dar como resultado: (i) reducción de la incertidumbre y el riesgo; (ii) acceso a servicios de mercado; (iii) mejoras en la situación financiera; (iv) alineación con las aspiraciones y actividades del individuo; (v) generación de mayores ingresos, y (vi) fortalecimiento de las conexiones familiares. Dichos beneficios evidencian el potencial de los arreglos agroforestales como una alternativa sostenible para los pequeños productores.

Al depender casi exclusivamente de los resultados directos de la producción de la guayabita del pinar, un sistema basado en el monocultivo, se incrementan los riesgos asociados a las fluctuaciones en las producciones del sistema productivo. Estos riesgos están estrechamente vinculados al manejo aplicado, lo que provoca incertidumbres en el mercado. Como consecuencia, las mejoras en la situación financiera no resultan tan estables como el productor y su familia podrían esperar, ya que los ingresos dependen directamente de la cantidad de producción obtenida. Este escenario evidencia la vulnerabilidad del monocultivo frente a factores externos que afectan tanto la producción como la comercialización.

Presión sobre los recursos naturales del sistema

Los recursos naturales del sistema productivo, principalmente el suelo, el agua y la diversidad biológica, no están sometidos a una presión excesiva debido al manejo implementado para la producción de la guayabita del pinar. Esta especie, endémica de la porción más occidental de la isla, se cultiva en asociación con especies características de zonas de alturas de pizarra. Dichas áreas constituyen el entorno geográfico específico donde se localizan las plantaciones de guayabita.

Conservación de los recursos naturales

Suelo

El recurso suelo se encuentra débilmente conservado. En algunos casos, las plantaciones siguen la dirección de las curvas a nivel, pero no de manera uniforme ni consistente. En áreas con elevada pendiente, las plantaciones suelen ubicarse en laderas con exposición hacia el sur. En el caso de la isla de Cuba, esta orientación conduce a suelos más secos y menos protegidos en comparación con las laderas orientadas hacia el norte, las cuales tienden a ser más húmedas y resguardadas.

Se observa la construcción de tranques de ladera para mitigar el arrastre de la escorrentía durante las épocas más lluviosas. Sin embargo, no se implementan otras medidas de conservación del suelo, como barreras vivas, muertas o prácticas mecánicas complementarias. Además, el suelo carece de una cobertura vegetal abundante que pueda protegerlo de la erosión y mejorar sus condiciones.

Al respecto, Arévalo & Gauggel (2011), plantean que mantener una cobertura vegetal permanente sobre el suelo aporta beneficios significativos. Entre estos, destacan el aumento en la infiltración de agua, la mayor capacidad de almacenamiento hídrico y la creación de condiciones favorables para el desarrollo de macro y microorganismos. Estos organismos contribuyen directamente a mejorar las características edáficas, promoviendo la sostenibilidad del ecosistema.

Agua

El agua, como recurso natural, constituye una de las mayores preocupaciones para el productor y su familia. Actualmente, no existen en el sistema productivo acciones diseñadas para la cosecha del agua, como la construcción de pequeños tranques que permitan retener ciertas cantidades durante los períodos de mayores precipitaciones. Estas estructuras serían fundamentales para almacenar agua que pueda ser utilizada en la época más seca del año.

La falta de estas medidas afecta directamente los rendimientos del cultivo y, en consecuencia, el desempeño del productor y su familia. La especie en cuestión presenta una alta sensibilidad a los riegos, lo que se traduce en la aparición de brotes jóvenes. Estos brotes son particularmente importantes porque concentran la mayor parte de la producción, lo que subraya la necesidad de un manejo adecuado del recurso hídrico.

Medio ambiente

Actualmente, la realidad ambiental presenta un panorama preocupante con graves alteraciones provocadas por los problemas generados por la actividad humana. El ser humano ha contaminado, abusado y deteriorado los recursos naturales de su entorno, como la flora, la fauna, el agua,

el aire y el suelo, mediante prácticas de contaminación y explotación excesiva. Estas acciones han alterado el equilibrio natural, lo que a su vez perjudica la vida humana al trastornar las condiciones necesarias para su bienestar.

Sin embargo, esta preocupación ambiental no coincide con la situación del sistema productivo analizado. Dicho sistema se encuentra en una zona alejada de poblados y vías de comunicación, rodeada por un bosque mixto de pinos, característico de áreas de altura con terrenos de pizarra. Hacia el norte, predomina una vegetación de mogote típica de la cadena montañosa central de la provincia, lo que aporta cierta estabilidad ambiental y favorece el intercambio de especies con los sistemas circundantes.

Diversidad de especies

La diversidad de especies en un sistema está influenciada por la proximidad de otros sistemas naturales, como la vegetación característica de las alturas de pizarra y la propia de los mogotes. Estos ecosistemas permiten que el sistema productivo establezca intercambios, siempre y cuando se den condiciones ambientales adecuadas para dicha interacción. Este tipo de relación contribuye significativamente a la dinámica ecológica y a la conservación de la biodiversidad local.

Dentro del inventario de especies que el sistema productivo puede compartir con estos dos ecosistemas asociados, se incluyen las siguientes especies:

- Yagruma (*Cecropia peltata*)
- Roble (*Quercus robur*)
- Cedro (*Cedrela odorata*)
- Macurije (*Matayba oppositifolia*)
- Moruro rojo (*Cajoba arborea*)
- Caoba del país (*Swietenia mahagoni*)
- Almacigo (*Buena Vista simaruba*)
- Yamao (*Gujarea guidonea*)
- Marabú (*Dichrostachys cinerea*)
- Yaba (*Andira inermis*)
- Jagua (*Genipa americana*)
- Copey (*Clusia rosea*)
- Pino macho (*Pinus caribaea* var. *Caribaea*)
- Guacima cochinerita (*Guazuma ulmifolia*)

Producciones colaterales y estacionalidad de la producción principal

En el sistema productivo no se generan producciones colaterales. La producción de guayabita presenta una

marcada estacionalidad, ya que su recolección comienza a partir del mes de agosto. Este inicio depende de las condiciones climáticas de cada año, especialmente de la presencia de precipitaciones, que son fundamentales tanto para la producción del fruto como para su maduración.

Integración de la familia y los animales al sistema

La familia y el productor están plenamente integrados al sistema productivo. Son responsables de llevar a cabo todas las actividades agrotécnicas relacionadas con la plantación, incluyendo la recolección de los frutos. Esta última se realiza de forma escalonada, dependiendo de los periodos de floración que ocurren a lo largo del año.

Adaptación de prácticas que favorezcan el enfrentamiento al cambio climático

Autosuficiencia

En el caso del sistema estudiado, existen limitaciones reales que dificultan alcanzar su autosuficiencia. Esto se debe, entre otras cosas, al marcado carácter estacional de la producción. Además, otros factores pueden influir en esta característica, lo que refuerza las restricciones inherentes al sistema.

Capacidad del sistema para no depender de insumos externos

Hasta el presente, no se ha logrado eliminar la dependencia de los insumos externos, especialmente en el ámbito de la fertilización, lo cual garantiza resultados productivos superiores. La producción de abonos orgánicos y otras enmiendas sigue siendo insuficiente. Esta limitación impide mejorar el funcionamiento y los resultados productivos de la plantación de guayabita.

Usos de recursos propios para su funcionamiento

Dentro de los recursos propios para el funcionamiento del sistema, destaca el uso de la mano de obra familiar. En cambio, los demás recursos requieren ciertos niveles de innovación para generar los efectos productivos deseados. Esto es necesario para que se logren los resultados esperados dentro del sistema.

Reciclaje del sistema

El reciclaje del sistema implica una serie de actividades que deben ser puestas en práctica tanto por el productor como por su familia. Estas actividades tienen como objetivo transformar los residuos generados durante el funcionamiento del sistema en capital inicial para nuevos ciclos productivos. De este modo, se promueve la reutilización de materiales y la sostenibilidad de los procesos productivos.

CONCLUSIONES

- El comportamiento de las producciones de guayabita del pinar del pinar presenta oscilaciones cuando se analiza un espacio de once años de producción, alcanzando su valor máximo para el año 2015.
- El sistema productivo guayabita del pinar se desarrolla en un ambiente seminatural, favoreciendo el desarrollo de interacciones con los sistemas naturales circundantes.
- El sistema productivo presenta marcadas limitaciones para el manejo de los componentes fundamentales como el suelo y el agua.
- De los componentes del sistema evaluado, la valoración del capital humano, la capacidad de autogestión y la transformabilidad, presentan valores de medios a bajos, mientras que la calidad del agroecosistema, presenta el valor más elevado, pero que no sobrepasa los valores medios de la valoración realizada.
- Los valores obtenidos para el coeficiente de reconversión agroecológica son bajos, lo que evidencia las posibilidades para establecer prácticas agroecológicas que contribuyan a elevar la eficiencia del sistema.
- El análisis estadístico realizado corrobora que son las variables climáticas temperatura y precipitaciones las que más influyen en el desempeño productivo de sistema de guayabita del pinar.

BIBLIOGRAFÍA

Arévalo, G., & Guggel, C. (2011). *Manual de prácticas del curso de Manejo de suelos y nutrición vegetal*. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, E.A.P.

- Godar, J., Tizado, E. J., Pokorny, B., & Johnson, J. (2012). Typology and Characterization of Amazon Colonists: A Case Study Along the Transamazon Highway. *Human Ecology*, 40(2), 251-267. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9457-8>
- Huerta, E., Kampichler, C., Ochoa-Gaona, S., Jong, B. D., Hernandez-Daumas, S., & Geissen, V. (2014). A Multi-Criteria Index for Ecological Evaluation of Tropical Agriculture in Southeastern Mexico. *PLOS ONE*, 9(11), e112493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112493>
- Jadán, O., Günter, S., Torres, B., & Selesi, D. (2014). Riqueza y potencial maderable en sistemas agroforestales tradicionales como alternativa al uso del bosque nativo, Amazonia del Ecuador. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 12(28). <https://doi.org/10.18845/rfmk.v12i28.2096>
- Kharrazi, A., Fath, B., & Katzmair, H. (2016). Advancing Empirical Approaches to the Concept of Resilience: A Critical Examination of Panarchy, Ecological Information, and Statistical Evidence. *Sustainability*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/su8090935>
- Pereira, R., & Quacchia, S. A. (2009). Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. *Ambiente & Sociedade*, 12(2), 307-323. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2009000200007>
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://doi.org/10.35537/10915/37280>
- Virginio, E. de M., Caicedo, C. E., & Astorga, C. (2014). *Agroforesteria Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana*. CATIE-INIAP. https://www.researchgate.net/publication/271203962_Agroforesteria_Sostenible_en_la_Amazonia_Ecuatoriana