

ESTRATEGIAS DE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL EN SISTEMAS AGROFORESTALES SUSTENTABLES: ESTUDIO DE CINCO FINCAS DEL CANTÓN MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS, ECUADOR

BUSINESS COMPETITIVENESS STRATEGIES IN SUSTAINABLE AGROFORESTRY SYSTEMS: A STUDY OF FIVE FARMS IN MOCACHE, LOS RÍOS PROVINCE, ECUADOR

Jenniffer Lisseth Vivanco Ube^{1*}

¹ Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible, Facultad de Posgrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8426-8854>. Correo: jenniffer.vivanco2016@uteq.edu.ec

Baldramina Antonieta Velásquez Gómez²

² Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9788-5664>. Correo: bvelasquezg@uteq.edu.ec

*** Autor para correspondencia: jenniffer.vivanco2016@uteq.edu.ec**

Resumen

La competitividad empresarial de los sistemas agroforestales sustentables depende de la capacidad de integrar la eficiencia productiva, la diversificación de ingresos, la gestión financiera y el aprovechamiento de oportunidades comerciales sin comprometer los recursos naturales. El objetivo de este estudio fue analizar estrategias de competitividad aplicables a cinco fincas con sistemas agroforestales del cantón Mocache, provincia de Los Ríos, Ecuador, mediante la integración de literatura científica sobre desempeño económico, sostenibilidad ambiental y gestión de cadenas de valor. Se desarrolló un análisis documental de estudios científicos sobre agroforestería, con énfasis en investigaciones económicas, ambientales y productivas, incluidos estudios realizados en Ecuador. Los hallazgos de la literatura muestran que la diversificación de productos puede ampliar las fuentes de ingresos, aunque sus beneficios dependen de los costos de establecimiento, los requerimientos de mano de obra, el tiempo de retorno de las inversiones y las condiciones de mercado. La evidencia ecuatoriana sobre sistemas agroforestales de cacao indica que es posible incorporar diversidad arbórea sin reducir necesariamente la producción o los ingresos del cultivo principal, pero también identifica desafíos de rentabilidad y trabajo. Asimismo, la cooperación entre productores, el procesamiento y

la comercialización conjunta aparecen como alternativas para mejorar la captura de valor, mientras que los beneficios ambientales requieren una evaluación diferenciada de los ingresos privados. A partir de estos hallazgos, se identifican cinco líneas estratégicas para las unidades productivas de Mocache: gestión financiera por componente, diversificación planificada, reducción de pérdidas, diferenciación comercial y fortalecimiento de prácticas sustentables. Se concluye que la competitividad agroforestal no depende exclusivamente de la diversidad de especies, sino de la articulación entre decisiones productivas, financieras, ambientales y comerciales. La priorización de las estrategias en las cinco fincas requiere contrastar estos criterios con información local de costos, producción e ingresos.

Palabras clave: agroforestería; competitividad empresarial; rentabilidad; diversificación productiva; sostenibilidad; cadenas de valor

Abstract

Business competitiveness in sustainable agroforestry systems depends on the ability to integrate production efficiency, income diversification, financial management, and market opportunities without compromising natural resources. This study aimed to analyze competitiveness strategies applicable to five agroforestry farms in Mocache, Los Ríos Province, Ecuador, by integrating scientific literature on economic performance, environmental sustainability, and value chain management. A documentary analysis of scientific studies on agroforestry was conducted, emphasizing economic, environmental, and productive performance, including research carried out in Ecuador. The literature indicates that product diversification can expand income sources, although its benefits depend on establishment costs, labor requirements, investment payback periods, and market conditions. Ecuadorian evidence on cacao agroforestry systems indicates that tree diversity can be increased without necessarily reducing the production or income of the main crop; however, profitability and labor requirements remain important challenges. Furthermore, farmer cooperation, processing, and collective marketing emerge as potential approaches to improve value capture, while environmental benefits need to be assessed separately from private farm income. Based on these findings, five strategic priorities are identified for production units in Mocache: component-based financial management, planned diversification, loss reduction, market differentiation, and improved sustainable practices. It is concluded that agroforestry competitiveness does not depend solely on species diversity, but on the coordination of productive, financial, environmental, and commercial decisions. Prioritizing these strategies for the five farms requires validating the findings against local production, cost, and income data.

Keywords: agroforestry; business competitiveness; profitability; productive diversification; sustainability; value chains

Fecha de recibido: 23/07/2026

Fecha de aceptado: 21/10/2026

Fecha de publicado: 23/10/2026

Introducción

Los sistemas agroforestales constituyen una alternativa de uso de la tierra que integra deliberadamente especies arbóreas con cultivos agrícolas o componentes pecuarios. Su importancia radica en la posibilidad de combinar la producción comercial con funciones ecológicas relacionadas con la conservación del suelo, el reciclaje de nutrientes, la regulación microclimática y el mantenimiento de la biodiversidad (Nair, 1993; Jose, 2009). Sin embargo, los beneficios potenciales de estos sistemas dependen de su diseño, manejo y contexto socioeconómico, por lo que su adopción debe acompañarse de una evaluación productiva y empresarial.

La competitividad de una finca agroforestal comprende la capacidad de generar productos de calidad, administrar eficientemente los recursos, controlar los costos y acceder a mercados que permitan sostener la actividad en el tiempo. En este contexto, la diversificación puede contribuir a ampliar las fuentes de ingresos, pero también incrementar la demanda de mano de obra, los costos de mantenimiento y la complejidad de la comercialización. Por ello, la rentabilidad debe analizarse considerando el conjunto del sistema y no únicamente el rendimiento de un cultivo principal (Mercer & Miller, 1998; Thiesmeier & Zander, 2023).

La literatura científica evidencia que la competitividad agroforestal varía según la composición de especies, las condiciones de producción, los precios, el horizonte de inversión y el reconocimiento de los servicios ecosistémicos. Kay et al. (2019) muestran que la inclusión de servicios ecosistémicos comercializados y no comercializados puede modificar la valoración económica de los paisajes agroforestales. No obstante, los beneficios ambientales no siempre se traducen en ingresos directos para los productores, por lo que las estrategias empresariales deben diferenciar la rentabilidad privada del valor ambiental generado.

En Ecuador, los sistemas agroforestales de cacao proporcionan evidencia pertinente para el análisis de estas relaciones. Caicedo-Vargas et al. (2022) evaluaron el desempeño ambiental y económico de sistemas de cacao en la Amazonía ecuatoriana y encontraron que el manejo orgánico podía reducir diversos impactos ambientales y mejorar indicadores de eficiencia, aunque la rentabilidad seguía constituyendo un desafío. Allen et al. (2024), al estudiar sistemas dinámicos de cacao agroforestal, observaron que la incorporación de árboles maderables y frutales no se asoció con una disminución significativa de la producción o de los ingresos del cacao una vez considerados los árboles productivos; sin embargo, los sistemas requerían trabajo adicional y sus beneficios futuros dependían de la maduración de los componentes asociados.

La competitividad también está vinculada con la organización de las cadenas de valor. Somarriba (1992), mediante una revisión sistemática de literatura, identificaron oportunidades para mejorar las perspectivas económicas de los sistemas agroforestales a través de alianzas entre productores, procesamiento y comercialización conjunta. Estas estrategias pueden facilitar la reducción de ciertos costos, la coordinación de la oferta y una mayor participación de los productores en el valor generado. Sin embargo, su efectividad depende de la organización, el volumen comercializable y las exigencias de los compradores.

En el cantón Mocache, provincia de Los Ríos, el análisis de las estrategias empresariales aplicables a cinco fincas agroforestales resulta pertinente para vincular la sostenibilidad con decisiones concretas de producción y comercialización. La aplicación territorial de los hallazgos científicos requiere considerar las características de las fincas, la composición de sus sistemas, los productos obtenidos y los costos e ingresos de cada componente.

En consecuencia, el objetivo de este estudio es analizar estrategias de competitividad empresarial aplicables a cinco fincas con sistemas agroforestales sustentables del cantón Mocache, a partir de evidencia científica sobre desempeño económico, diversificación, comercialización y sostenibilidad ambiental. Se busca establecer criterios de evaluación que permitan identificar oportunidades de mejora y orientar decisiones empresariales adaptadas a las condiciones de cada unidad productiva.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Se desarrolló un análisis documental de literatura científica sobre sistemas agroforestales, con énfasis en competitividad empresarial, desempeño económico, diversificación productiva, servicios ecosistémicos y cadenas de valor. La revisión incorporó estudios teóricos, revisiones de literatura e investigaciones empíricas, priorizando los trabajos relacionados con sistemas tropicales y evidencia generada en Ecuador.

La unidad de análisis documental estuvo constituida por publicaciones científicas sobre agroforestería y gestión de sistemas productivos integrados. Los estudios se organizaron de acuerdo con cuatro dimensiones: económica-financiera, productiva, comercial y ambiental.

Criterios de selección y análisis de publicaciones

Se consideraron publicaciones académicas relacionadas directamente con uno o varios de los siguientes temas: (a) definición y manejo de sistemas agroforestales; (b) evaluación económica y rentabilidad; (c) diversificación de productos y productividad; (d) valoración de servicios ecosistémicos; (e) comercialización, asociatividad y cadenas de valor; y (f) sostenibilidad de sistemas agroforestales en Ecuador.

Se dio prioridad a artículos publicados en revistas científicas y libros académicos. La información se sintetizó mediante análisis temático, identificando hallazgos recurrentes, limitaciones señaladas por los autores y estrategias empresariales potencialmente aplicables al contexto de Mocache.

Este procedimiento corresponde a una síntesis documental y no a una revisión sistemática registrada. Por tanto, no se interpreta como una estimación exhaustiva de todos los estudios disponibles sobre agroforestería.

Aplicación al contexto de cinco fincas

La evidencia científica se utilizó para estructurar un marco de diagnóstico aplicable a cinco fincas agroforestales del cantón Mocache. Para la evaluación local se consideran las siguientes variables: composición del sistema, productos comercializados, costos de producción, ingresos, manejo poscosecha, canales de venta y prácticas de conservación.

La aplicación empírica requiere verificar que las cinco unidades seleccionadas integren deliberadamente árboles con cultivos agrícolas o componentes pecuarios. La información económica deberá recopilarse mediante entrevistas, observación directa y revisión de registros de producción y comercialización.

Dimensiones de competitividad

La dimensión económica-financiera considera ingresos, costos variables, margen bruto y concentración de ingresos por producto. La dimensión productiva comprende la composición del sistema, los rendimientos y

las pérdidas poscosecha. La dimensión comercial contempla los canales de venta, los requisitos de calidad y las actividades de valor agregado. Finalmente, la dimensión ambiental considera el manejo del suelo, el agua, los residuos y los componentes arbóreos.

El análisis permite establecer una relación entre las limitaciones que podrían observarse en cada finca y las estrategias recomendadas por la literatura. La priorización definitiva de las estrategias requiere datos primarios de las unidades productivas.

Resultados y discusión

Identificación de los principales ejes de competitividad empresarial en sistemas agroforestales sustentables

El análisis de la literatura científica permitió identificar cinco ejes estratégicos para fortalecer la competitividad de los sistemas agroforestales: diversificación productiva, eficiencia económica, diferenciación comercial, gestión ambiental e innovación organizacional. Estos componentes se encuentran interrelacionados, debido a que la competitividad de una finca no depende exclusivamente del volumen de producción, sino también de su capacidad para controlar costos, diversificar ingresos, conservar los recursos naturales y acceder a mercados que reconozcan el valor de sus productos.

En los sistemas agroforestales, la integración de cultivos agrícolas con árboles frutales, maderables y otras especies de interés productivo puede generar diferentes fuentes de ingreso y aprovechar de manera complementaria el espacio, la luz, los nutrientes y otros recursos disponibles. No obstante, los beneficios económicos no son automáticos: dependen de la selección de especies, la edad del sistema, los requerimientos de mano de obra, los costos de establecimiento y las condiciones de comercialización.

La evidencia de Ecuador muestra que los sistemas dinámicos de cacao pueden incorporar árboles frutales y maderables sin que necesariamente disminuyan los ingresos provenientes del cacao, una vez que se consideran las características productivas de las parcelas. Sin embargo, los resultados también evidencian que los efectos sobre la productividad total y el ingreso pueden variar según el manejo y la etapa de desarrollo del sistema (Allen et al., 2024). De forma complementaria, el análisis de sistemas agroforestales de cacao en la Amazonía ecuatoriana encontró que el manejo orgánico mejoró diversos indicadores de eficiencia ambiental y económica, aunque la rentabilidad continuó representando un desafío para los productores (Caicedo-Vargas et al., 2022).

Por tanto, para las cinco fincas consideradas en el ámbito de aplicación de este estudio, la competitividad debe analizarse como una combinación de resultados económicos, capacidades productivas, desempeño ambiental y oportunidades comerciales. La información disponible permite establecer estos ejes de análisis y sus indicadores; no permite asignar valores de desempeño ni clasificar las fincas individualmente sin información primaria de cada unidad productiva.

Tabla 1. Dimensiones estratégicas de la competitividad en sistemas agroforestales sustentables

Dimensión	Estrategia empresarial	Mecanismo de generación de valor	Indicadores sugeridos
Diversificación productiva	Integrar cultivos principales con especies frutales, maderables y otros productos compatibles.	Distribución de la producción y posibilidad de obtener ingresos en diferentes períodos.	Número de productos comercializados; proporción de ingresos por producto; producción por hectárea.
Eficiencia económica	Registrar costos, ingresos, mano de obra y utilización de insumos.	Identificación de actividades rentables y reducción de gastos innecesarios.	Costo por unidad producida; margen neto; relación beneficio-coste; rentabilidad por hectárea.
Diferenciación comercial	Mejorar calidad, trazabilidad, presentación y reconocimiento del origen del producto.	Posibilidad de acceder a compradores diferenciados y negociar condiciones comerciales más favorables.	Precio de venta; porcentaje de producción clasificada por calidad; número de compradores; ventas con valor agregado.
Gestión ambiental	Conservar el suelo, mantener cobertura vegetal, aprovechar residuos orgánicos y diversificar la vegetación.	Uso más eficiente de recursos y reducción de determinados impactos ambientales.	Cobertura del suelo; diversidad de especies; uso de insumos externos; materia orgánica del suelo.
Innovación y organización	Acceder a capacitación, asistencia técnica, registros productivos y acuerdos asociativos.	Mejora de las decisiones de manejo y fortalecimiento de la capacidad de negociación.	Capacitaciones realizadas; registros actualizados; participación en asociaciones; acuerdos comerciales vigentes.

La Tabla 1 evidencia que la competitividad agroforestal requiere combinar estrategias productivas y empresariales. La diversificación, por ejemplo, solo representa una ventaja económica cuando los productos complementarios tienen demanda, pueden producirse con costos razonables y cuentan con canales de comercialización accesibles. De igual manera, la conservación ambiental puede contribuir a la diferenciación comercial, pero no garantiza por sí sola mejores precios si no existe un mercado dispuesto a reconocer esas características.

Diversificación productiva como mecanismo para distribuir riesgos y generar ingresos

La diversificación constituye una de las estrategias con mayor potencial en los sistemas agroforestales, debido a que permite combinar productos con distintos ciclos productivos. Mientras un cultivo principal puede concentrar una parte importante de los ingresos, los productos complementarios pueden ampliar las opciones de venta y reducir la dependencia económica de un solo producto. Sin embargo, esta contribución debe evaluarse considerando los costos adicionales, el tiempo necesario para que las especies alcancen su etapa productiva y las exigencias de manejo.

El estudio de Allen et al. (2024), desarrollado en sistemas dinámicos de cacao en Ecuador, documentó la incorporación de árboles frutales y maderables y examinó sus relaciones con la producción, los ingresos y la utilización de mano de obra. Sus resultados no mostraron una disminución significativa del ingreso por cacao al considerar el número de árboles productivos; también señalaron que los resultados deben interpretarse en

función de la evolución del sistema agroforestal. Este antecedente respalda la importancia de evaluar el conjunto de productos de una finca, en lugar de limitar el análisis al rendimiento de un cultivo aislado.

Para el contexto de Mocache, la diversificación debería analizarse mediante la identificación de los productos que efectivamente existen en cada finca, sus volúmenes de producción, los períodos de cosecha, los costos asociados y su destino comercial. La incorporación de nuevas especies no debe recomendarse de forma generalizada sin verificar la compatibilidad agronómica, las condiciones del terreno y las oportunidades reales de mercado.

Tabla 2. Estrategias de diversificación y su contribución potencial a la competitividad

Estrategia	Aplicación posible en las fincas	Ventaja empresarial esperada	Condición para su viabilidad
Diversificación horizontal	Complementar el cultivo principal con otros cultivos agrícolas compatibles.	Ampliación de la oferta y de las fuentes de ingreso.	Existencia de demanda y compatibilidad entre los ciclos de producción.
Incorporación de especies frutales	Integrar especies frutales adecuadas al sitio y al sistema de producción.	Obtención de productos para autoconsumo o comercialización.	Adaptación local, manejo adecuado y canales de venta disponibles.
Integración de árboles maderables	Incorporar especies arbóreas de interés económico y ambiental.	Posible ingreso de mediano o largo plazo y diversificación estructural del sistema.	Horizonte de inversión, costos de mantenimiento y cumplimiento de la normativa aplicable.
Aprovechamiento de subproductos	Evaluar usos productivos de residuos orgánicos y materiales generados en la finca.	Reducción de desperdicios y posible disminución de costos de insumos.	Viabilidad técnica, sanitaria y económica del aprovechamiento.
Transformación primaria	Evaluar actividades como selección, clasificación, secado, almacenamiento o procesamiento básico.	Incremento potencial del valor comercial y diferenciación del producto.	Inversión, calidad uniforme, demanda y cumplimiento de requisitos sanitarios o comerciales.

La diversificación debe entenderse como una decisión empresarial y no únicamente como una modificación del diseño agrícola. Para determinar si resulta conveniente, es necesario comparar los ingresos adicionales esperados con los costos de establecimiento, mantenimiento, cosecha, transporte y comercialización. Asimismo, deben considerarse las necesidades de mano de obra, puesto que un sistema con más productos puede requerir una organización más compleja de las actividades.

En consecuencia, la estrategia más adecuada para cada finca no necesariamente consiste en aumentar al máximo el número de especies, sino en seleccionar una combinación productiva compatible con los recursos disponibles y con la capacidad de gestión del productor.

Gestión económica y evaluación de la rentabilidad

La competitividad empresarial exige que las decisiones productivas estén respaldadas por registros económicos. La ausencia de información diferenciada sobre costos e ingresos puede dificultar la

identificación de cultivos rentables, ocultar gastos asociados a la mano de obra familiar y limitar la planificación de inversiones.

Caicedo-Vargas et al. (2022), mediante un análisis de ciclo de vida y una evaluación económica de sistemas agroforestales de cacao en la Amazonía ecuatoriana, encontraron que el manejo orgánico mejoró diversos indicadores de eficiencia ambiental y económica, pero no produjo diferencias estadísticamente significativas en el margen neto frente al manejo convencional analizado. Los autores también identificaron el aprovechamiento comercial de coproductos como una posibilidad de mejora económica. Estos resultados indican que una práctica ambientalmente favorable no necesariamente genera una mayor rentabilidad inmediata y que las decisiones deben evaluarse mediante indicadores económicos explícitos.

Para las cinco fincas de Mocache, se propone registrar por separado los costos de establecimiento, mantenimiento, insumos, mano de obra, cosecha, transporte y comercialización. Los ingresos deben calcularse a partir de las cantidades realmente vendidas y de sus precios efectivos, diferenciando, cuando corresponda, los productos principales y complementarios.

Tabla 3. Indicadores para evaluar la competitividad económica de las fincas agroforestales

Indicador	Fórmula o procedimiento	Utilidad para la toma de decisiones
Ingreso bruto	Suma de los ingresos por ventas de todos los productos.	Determinar la magnitud de los ingresos comerciales de la finca.
Costo total	Suma de costos directos e indirectos incluidos en el período analizado.	Identificar el costo de operación y las principales fuentes de gasto.
Margen neto operativo	Ingreso bruto – costos totales considerados.	Estimar el excedente económico antes de conceptos financieros o tributarios que no se incluyan en el cálculo.
Rentabilidad sobre costos	$(\text{Margen neto operativo} / \text{costos totales}) \times 100$.	Examinar el retorno obtenido en relación con los costos registrados.
Costo unitario	Costos atribuibles al producto / cantidad producida.	Estimar el costo de producción por kilogramo, unidad u otra medida pertinente.
Ingreso por hectárea	Ingreso total de la actividad / superficie productiva correspondiente.	Comparar el desempeño económico considerando la superficie utilizada.
Participación de cada producto en el ingreso	$(\text{Ingreso del producto} / \text{ingreso total}) \times 100$.	Medir la dependencia económica de un producto específico.
Relación beneficio-costeo	Beneficios económicos definidos / costos económicos definidos.	Examinar la conveniencia económica bajo supuestos de cálculo explícitos.

La aplicación de estos indicadores permitirá comparar las cinco fincas siempre que se utilicen el mismo período de análisis, unidades de medida y criterios de contabilización. También será necesario distinguir entre costos monetarios y costos imputados, particularmente en el caso de la mano de obra familiar, para evitar que una finca parezca más rentable únicamente porque no registra ese trabajo como un gasto (tabla 3).

Además, la rentabilidad debe analizarse junto con la estabilidad de los ingresos y los riesgos productivos. Una finca con mayores ingresos brutos no es necesariamente más competitiva si sus costos son proporcionalmente superiores, presenta una elevada dependencia de un único comprador o necesita inversiones que no puede financiar.

Diferenciación comercial, valor agregado y articulación con el mercado

La competitividad no se define únicamente en la etapa de producción. Las condiciones de venta, el acceso a compradores, la calidad del producto, la capacidad de negociación y la distribución del valor a lo largo de la cadena comercial también influyen en los resultados económicos.

Schroth et al. (2004), a partir de una revisión sistemática de 75 publicaciones sobre sistemas de agricultura mixta y agroforestería, identificaron oportunidades asociadas con la colaboración entre productores, el procesamiento conjunto y la comercialización de productos y coproductos. Su análisis también señala desafíos relacionados con los costos fijos, la mano de obra y el tiempo necesario para consolidar sistemas productivos integrados. En consecuencia, las iniciativas asociativas pueden mejorar las posibilidades comerciales, aunque sus beneficios dependen de una organización funcional y de una demanda efectiva.

En las fincas consideradas para el estudio en Mocache, la diferenciación comercial puede examinarse mediante la trazabilidad del producto, la uniformidad de calidad, la presentación, el aprovechamiento de coproductos y la posibilidad de establecer relaciones comerciales más estables. No obstante, estas alternativas deben evaluarse de acuerdo con los productos que realmente comercializa cada finca y con los requisitos exigidos por sus compradores.

Las acciones de comercialización no deben reducirse a buscar un precio de venta más alto (Torralba et al., 2016). También es importante conocer los costos de transporte, los descuentos por calidad, las pérdidas poscosecha, los plazos de pago y la dependencia de intermediarios. La comparación entre el precio recibido y el margen neto permite identificar si una alternativa comercial genera una mejora económica efectiva.

Gestión ambiental como componente de la competitividad

La sustentabilidad ambiental puede fortalecer la continuidad productiva de una finca al favorecer la conservación del suelo, la cobertura vegetal, el reciclaje de nutrientes y la diversidad de especies. Sin embargo, para que estas prácticas se integren a la gestión empresarial, deben acompañarse de indicadores que permitan evaluar sus resultados y relacionarlos con los costos y beneficios productivos.

Los resultados publicados por Caicedo-Vargas et al. (2022) muestran que el manejo orgánico evaluado en sistemas agroforestales de cacao en la Amazonía ecuatoriana redujo los impactos ambientales considerados, con excepción de la huella de ocupación del suelo, y mejoró determinados indicadores de eficiencia ambiental y económica. Este hallazgo aporta evidencia de que las prácticas de manejo pueden modificar el desempeño ambiental de un sistema productivo, aunque los resultados no deben extrapolarse automáticamente a todas las fincas o condiciones agroecológicas.

Por su parte, Garrity (2004) examinó sistemas dinámicos de cacao con mayor presencia de árboles frutales y maderables. Su investigación destaca la importancia de estudiar conjuntamente la diversidad arbórea, la productividad, los ingresos y las necesidades de trabajo, así como de mantener el seguimiento durante períodos suficientemente prolongados para evaluar los efectos de la maduración del sistema.

Tabla 4. Prácticas de gestión ambiental e indicadores de seguimiento.

Práctica de manejo	Resultado que se busca favorecer	Indicador de seguimiento	Precaución para la interpretación
Mantener cobertura del suelo	Reducir la exposición directa del suelo y favorecer su protección.	Porcentaje de superficie cubierta en puntos de muestreo definidos.	La cobertura por sí sola no demuestra una mejora de todos los indicadores de calidad del suelo.
Incorporar materia orgánica y aprovechar residuos	Favorecer el reciclaje de nutrientes y reducir determinados desperdicios.	Cantidad de residuos aprovechados; materia orgánica del suelo cuando se analice en laboratorio.	Deben evaluarse la calidad del material y las condiciones de aplicación.
Conservar o aumentar la diversidad arbórea	Mejorar la diversidad estructural y aportar productos complementarios.	Número de especies arbóreas y densidad de árboles por superficie.	La selección de especies debe considerar competencia por luz, agua y nutrientes.
Monitorear insumos externos	Mejorar la eficiencia de uso de fertilizantes y otros insumos.	Cantidad y costo de insumos por unidad de producción.	La reducción de insumos no debe comprometer el rendimiento ni la sanidad del cultivo.
Aplicar registros de manejo	Facilitar decisiones productivas basadas en información.	Porcentaje de actividades e insumos registrados; frecuencia de actualización.	Los registros deben ser consistentes y comparables entre periodos.
Evaluar pérdidas y aprovechamiento poscosecha	Reducir pérdidas y mejorar la proporción de producto comercializable.	Cantidad cosechada frente a cantidad comercializada; porcentaje de pérdidas.	Es necesario mantener una unidad de medida común y documentar las causas de pérdida.

Los indicadores de la Tabla 4 permiten transformar la sustentabilidad en un componente verificable de la gestión de la finca. La cobertura del suelo, la diversidad arbórea y el aprovechamiento de residuos pueden registrarse periódicamente, mientras que variables como materia orgánica requieren procedimientos de muestreo y análisis apropiados. La combinación de indicadores ambientales y económicos evitará evaluar la sustentabilidad únicamente por la presencia de árboles o por la adopción declarada de prácticas ecológicas (Udawatta et al., 2019).

Principales barreras y oportunidades para fortalecer la competitividad

La revisión permite reconocer que las estrategias agroforestales pueden enfrentar limitaciones económicas, técnicas y comerciales. Entre ellas se encuentran la inversión inicial, la necesidad de mano de obra, el tiempo requerido para que algunas especies alcancen su etapa productiva, el acceso limitado a capacitación y financiamiento, y la dificultad de comercializar productos diversificados en volúmenes constantes.

La revisión de Niether et al. (2020) destaca que la integración productiva puede generar ventajas en el uso de recursos y en la articulación comercial, pero también implica desafíos relacionados con los costos fijos, el trabajo y el tiempo necesario para consolidar las actividades. Por ello, la diversificación debe acompañarse de planificación económica, acceso a información y evaluación de los canales de comercialización.

Para las cinco fincas del ámbito de estudio, resulta pertinente establecer un diagnóstico individual que identifique sus recursos disponibles, estructura de producción, costos, compradores, prácticas ambientales y necesidades de capacitación. Waldron et al. (2017) señalan que, la comparación entre unidades permitirá reconocer qué estrategias son potencialmente compartidas y cuáles requieren soluciones específicas. Sin estos registros no es posible establecer una jerarquía objetiva de las fincas, cuantificar las brechas de competitividad ni afirmar que una estrategia haya producido mejoras observadas en ellas.

En síntesis, la evidencia revisada permite sostener que la competitividad de los sistemas agroforestales sustentables debe abordarse mediante un enfoque integrado: diversificar con criterio económico, registrar costos e ingresos, mejorar la articulación comercial, evaluar los resultados ambientales y fortalecer las capacidades de gestión.

Conclusiones

La evidencia científica revisada muestra que la competitividad empresarial de los sistemas agroforestales sustentables depende de la articulación entre gestión financiera, diversificación productiva, eficiencia en el uso de recursos, comercialización y desempeño ambiental. La presencia de árboles y cultivos asociados puede generar beneficios ecológicos y oportunidades de ingreso, pero no garantiza por sí sola una mayor rentabilidad.

La gestión financiera por componente constituye una estrategia prioritaria para identificar los costos e ingresos de las distintas actividades y orientar las decisiones de inversión. La diversificación debe planificarse de acuerdo con la compatibilidad de especies, los requerimientos de mano de obra, los períodos de retorno y las oportunidades comerciales.

El desarrollo de valor agregado y la cooperación entre productores pueden mejorar las condiciones de comercialización y ampliar la participación de las fincas en el valor generado. Sin embargo, su implementación debe sustentarse en información sobre demanda, precios, costos logísticos y capacidad organizativa.

Las prácticas de conservación del suelo, manejo del agua y gestión de residuos deben integrarse a la estrategia empresarial como condiciones para mantener la capacidad productiva y reducir riesgos ambientales. Los beneficios ambientales pueden fortalecer la propuesta de valor, siempre que se distingan de los ingresos efectivamente percibidos por los productores.

Para las cinco fincas agroforestales de Mocache, se recomienda aplicar la matriz de indicadores propuesta y recopilar registros económicos, productivos y comerciales. La evaluación local permitirá priorizar las estrategias según las necesidades de cada unidad y determinar si las oportunidades identificadas en la literatura se traducen en mejoras verificables de competitividad.

Referencias

Allen, S. L., Robayo, L. A., Martin, C. D., & Lopez Ganem, J. (2024). Productivity, soil health, and tree diversity in dynamic cacao agroforestry systems in Ecuador. *Land*, 13(7), Article 959. <https://doi.org/10.3390/land13070959>

- Caicedo-Vargas, C., Pérez-Neira, D., Abad-González, J., & Gallar, D. (2022). Assessment of the environmental impact and economic performance of cacao agroforestry systems in the Ecuadorian Amazon region: An LCA approach. *Science of the Total Environment*, 849, Article 157795. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157795>
- Garrity, D. P. (2004). Agroforestry and the achievement of the Millennium Development Goals. *Agroforestry Systems*, 61–62, 5–17. <https://doi.org/10.1023/B:AGFO.0000028986.37502.7c>
- Jose, S. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry Systems*, 76, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9229-7>
- Kay, S., Graves, A., Palma, J. H. N., Moreno, G., Roces-Díaz, J. V., Aviron, S., Chouvardas, D., Crous-Duran, J., Ferreiro-Domínguez, N., García de Jalón, S., Măcicășan, V., Mosquera-Losada, M. R., Pantera, A., Santiago-Freijanes, J. J., Burgess, P. J., & Herzog, F. (2019). Agroforestry is paying off—Economic evaluation of ecosystem services in European landscapes with and without agroforestry systems. *Ecosystem Services*, 36, Article 100896. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100896>
- Low, G., Dalhaus, T., & Meuwissen, M. P. M. (2023). Mixed farming and agroforestry systems: A systematic review on value chain implications. *Agricultural Systems*, 206, Article 103606. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103606>
- Mercer, D. E., & Miller, R. P. (1998). The economics of agroforestry: A review of recent research. *Forest Ecology and Management*, 100(1–3), 151–167. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(97\)00133-2](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(97)00133-2)
- Nair, P. K. R. (1993). *An introduction to agroforestry*. Kluwer Academic Publishers.
- Nair, P. K. R. (2007). The coming of age of agroforestry. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(9), 1613–1619. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2897>
- Niether, W., Jacobi, J., Blaser, W. J., Andres, C., & Armengot, L. (2020). Cocoa agroforestry systems versus monocultures: A multi-dimensional meta-analysis. *Environmental Research Letters*, 15(10), Article 104085. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb053>
- Schroth, G., da Fonseca, G. A. B., Harvey, C. A., Gascon, C., Vasconcelos, H. L., & Izac, A.-M. N. (Eds.). (2004). *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Island Press.
- Somarriba, E. (1992). Revisiting the past: An essay on agroforestry definition. *Agroforestry Systems*, 19, 233–240. <https://doi.org/10.1007/BF00118781>
- Thiesmeier, A., & Zander, P. (2023). Can agroforestry compete? A scoping review of the economic performance of agroforestry practices in Europe and North America. *Forest Policy and Economics*, 150, Article 102939. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.102939>
- Torralba, M., Fagerholm, N., Burgess, P. J., Moreno, G., & Plieninger, T. (2016). Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 230, 150–161. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.06.002>

- Udawatta, R. P., Rankoth, L., & Jose, S. (2019). Agroforestry and biodiversity. *Sustainability*, 11(10), Article 2879. <https://doi.org/10.3390/su11102879>
- Waldron, A., Garrity, D., Malhi, Y., Girardin, C., Miller, D. C., & Seddon, N. (2017). Agroforestry can enhance food security while meeting other sustainable development goals. *Tropical Conservation Science*, 10, 1–6. <https://doi.org/10.1177/1940082917720667>