

Artículo de investigación

Buenas Prácticas Agrícolas y manejo sostenible de los suelos en fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el municipio de Tame, departamento de Arauca

*Good Agricultural Practices and sustainable soil management in cocoa (*Theobroma cacao* L.) producing farms, in the municipality of Tame, department of Arauca.*

Iván Andrés Chaguala Villarreal¹

¹Ingeniero Agrónomo. Agencia de Desarrollo Rural (ADR) Correo: ivanandreschagualo@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7278-2134>

RESUMEN

Se llevó a cabo una investigación descriptiva cualitativa para evaluar el grado de implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en 10 fincas productoras de cacao en el municipio de Tame, Arauca, que participan en el programa de asistencia técnica proporcionado por la Alcaldía Municipal de Tame a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Se utilizó el anexo I de la Resolución 30021 del 2017 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), diseñado para la Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano, con el fin de diagnosticar el nivel de implementación de las BPA y proponer estrategias para su adopción por parte de los productores en el municipio. Además, se evaluó el uso sostenible de los suelos en estas fincas, utilizando la Guía de Buenas Prácticas para la Gestión y Uso Sostenible de los Suelos en Áreas Rurales, que proporcionó un marco útil para caracterizar las prácticas existentes y formular un plan de intervención para la gestión sostenible de los suelos en las fincas productoras de cacao en el municipio.

Palabras clave: Buenas Prácticas Agrícolas, cacao, uso sostenible del suelo, gestión agrícola.

ABSTRACT

Qualitative descriptive research was carried out to evaluate the degree of implementation of Good Agricultural Practices (GAP) in 10 cocoa producing farms in the municipality of Tame, Arauca, that participate in the technical assistance program provided by the Municipal Mayor's Office of Tame through the Ministry of Agriculture and Rural Development. Annex I of Resolution 30021 of 2017 of the Colombian Agricultural Institute (ICA), designed for Certification in Good Agricultural Practices in the primary production of vegetables and other species for human consumption, was used in order to diagnose the level of implementation of GAP and propose strategies for its adoption by producers in the municipality. In addition, the sustainable use of soils on these farms was evaluated, using the Good Practice Guide for the Management and Sustainable Use of Soil in Rural Areas, 2018), which provided a useful framework to characterize existing practices. and formulate an intervention plan for the sustainable management of soils in cocoa producing farms in the municipality.

Keywords: Good Agricultural Practices, cocoa, sustainable land use, agricultural management.

Recibido: 20-02-2022

Aceptado: 20-04-2022

Publicado: 20-04-2022

Introducción

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) constituyen un conjunto de medidas esenciales destinadas a garantizar la seguridad alimentaria al reducir o minimizar los riesgos de contaminación física, química y microbiológica durante toda la cadena de producción de alimentos. Este enfoque busca salvaguardar tanto la salud de los consumidores como la integridad ambiental y las condiciones laborales de los trabajadores involucrados en la producción alimentaria mediante acciones y prácticas específicas dentro de las explotaciones agrícolas (FAO, 2012a, b).

En Colombia, las BPA se posicionan como requisitos fundamentales en los Sistemas de Aseguramiento de la Calidad (SAC), especialmente en la producción primaria, con el objetivo de garantizar la inocuidad de los alimentos (Torrado, 2005). La implementación de las BPA implica considerar diversos factores relacionados directamente con la gestión de cultivos en la producción primaria, incluyendo áreas e instalaciones, protección del personal, componentes ambientales, material de propagación, nutrición vegetal, protección de cultivos, cosecha y poscosecha, documentación de soporte y trazabilidad (Orellana et al., 2020).

Particularmente, dentro del componente ambiental, resulta crucial abordar el manejo y cuidado adecuados de los suelos. El uso sostenible de los suelos emerge como un factor primordial en la prevención de su degradación, la cual puede manifestarse a través de procesos físicos, químicos y biológicos. La erosión y la compactación representan formas de degradación física, mientras que la salinización, la acidificación/alcalinización y la contaminación constituyen ejemplos de degradación química. Por otro lado, la pérdida de materia orgánica, el desequilibrio en la actividad biológica y los procesos de mineralización del suelo son manifestaciones de la degradación biológica (FAO y MADS, 2018).

El departamento de Arauca alberga una considerable población de productores de cacao, con más de 6.000 familias dedicadas a este cultivo y alrededor de 17.000 hectáreas cultivadas. La región ha adoptado el "Modelo Araucano", que combina los clones FEAR 5, FSA13 y FTA 2, variedades regionales desarrolladas por la Federación Nacional de Cacaoteros y certificadas para su comercialización por el ICA. Estos materiales se distinguen por su calidad en aroma y sabor (FEDECACAO, 2020).

En Arauca, siete municipios destacan por su actividad cacaotera, siendo Tame uno de los principales con 1616 familias cacaoteras y 4091 hectáreas cultivadas. Fortul y Saravena también son municipios relevantes en la producción de cacao, contando con 788 y 1.300 familias cacaoteras, respectivamente, y áreas significativas de cultivo (FEDECACAO, 2020).

Debido al crecimiento continuo del área cultivada de cacao en el municipio de Tame, Arauca, se evidencia una problemática preocupante relacionada con el nivel insuficiente de tecnificación en el cultivo. A lo largo de los años, la producción de cacao ha persistido de manera empírica, lo que ha generado una serie de desafíos tanto económicos como ambientales.

Una de las principales limitaciones en la producción nacional de cacao radica en la falta de compromiso de los agricultores para llevar a cabo las labores agronómicas de manera oportuna. Con frecuencia, estas tareas se realizan tarde o, en algunos casos, no se realizan en absoluto.

La escasa implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el cultivo de cacao en el municipio de Tame, Arauca, ha resultado en diversas consecuencias para los productores, como la baja calidad de los productos cosechados, la proliferación de plagas y enfermedades, riesgos para la salud y un aumento en los costos de producción, entre otros. El manejo no sostenible de los suelos también contribuye a la degradación del terreno y, como resultado, a rendimientos bajos.

Por lo tanto, en esta investigación se evaluó el nivel de implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y el uso sostenible de los suelos en fincas productoras de cacao en el municipio Tame, departamento de Arauca con el fin de buscar estrategias que mejoren los procesos productivos de

manera sostenible para los productores de cacao en el municipio.

Materiales y métodos

Tipo de Investigación

Se realizó una investigación cualitativa de tipo descriptivo con el fin de diagnosticar el nivel de implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas y manejo sostenible de los suelos en fincas productoras de cacao del municipio de Tame, departamento de Arauca.

Descripción del área de estudio

Este trabajo se realizó con fincas productoras de Cacao del municipio de Tame – Arauca que cuentan con el programa de asistencia técnica o que se han beneficiarios de algún proyecto de la Alcaldía Municipal de Tame por medio de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del municipio, inicialmente se tenía pensado realizar este trabajo con productores de plátano pero debido al conflicto que se viene presentando en la zona este cultivo dejó de ser cultivado por una parte importante de los productores que se dedicaban a este cultivo y muchos de ellos abandonaron la zona.

La zona de estudio se encuentra ubicada a una altitud de cinco metros sobre el nivel del mar y cuenta con una precipitación acumulada anual de 1804 mm, una temperatura promedio al año de 26,8 °C y una humedad relativa máxima de 85 % (IDEAM, 1999).

Población

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del municipio de Tame Arauca actualmente está realizando una alianza productiva de la mano con Fedecacao y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con la asociación de productores de cacao (LA CASA DEL CACAO), esta asociación está conformada por 30 productores en su mayoría mujeres (22) y (8) hombres, ubicadas en las veredas: Cravo Totumo, Santa Ines, La Soledad y Castilla la Nueva.

Muestra

Se seleccionaron 10 fincas de manera aleatoria sembradas con el cultivo de cacao.

Determinación de los parámetros limitantes en la implementación de las BPA en fincas productoras de cacao

Para analizar los parámetros más limitantes en la implementación de las BPA en fincas productoras de cacao, se utilizó la lista de chequeo de la resolución 082394 del 29 de Diciembre del 2020 del ICA Anexo 1 “por medio de cual se establecen los requisitos para la Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano”. La cual fue aplicada a los productores, esta lista de chequeo cuenta con 57 requisitos que los productores deben cumplir para obtener la

certificación en BPA los cuales se dividen en tres: 7 Fundamentales (F) de los cuales el productor debe cumplir el 100 %, 37 mayores (My) de los cuales el productor debe cumplir el 85 % y 13 menores de los cuales el productor debe cumplir el 60 %.

Caracterización de las prácticas de manejo no sostenible de los suelos en fincas productoras de cacao

Para el diagnóstico de las prácticas de manejo no sostenible de los suelos se utilizó la tarjeta para la observación del suelo en campo Anexo 2 y la tabla de criterios generales para evaluar la vocación de uso de los suelos Anexo 3 de la Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales (FAO y MADS, 2018).

Estrategias para la implementación de BPA en fincas productoras de cacao

La propuesta de estrategias de manejo para la implementación de BPA en fincas productoras de cacao se llevó a cabo con los datos obtenidos en la determinación de los parámetros más limitantes en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas a productores de cacao en el municipio de Tame y apoyados en la Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales (FAO y MADS, 2018).

Formulación del plan de intervención para la gestión sostenible de los suelos en fincas productoras de cacao

Para formular el plan de intervención para la gestión sostenible de los suelos en fincas productoras de cacao, se utilizaron los datos recolectados en la caracterización de las prácticas de manejo no sostenible de los suelos, los cuales se evaluaron con tres niveles pobre (1,2 o 3), regular(4,5 o 6) y buena (7,8 o 9), Anexo 4, donde los indicadores arrojaron regular y malo se buscó intervenir proponiéndole al productor para mejorar estrategias de manejo sostenible de los suelos como: uso de abonos verdes, rotación de cultivos, barreras y cercas vivas, control biológico, biofertilizantes, compostaje, enraizadores, alelopatía, bioinsecticidas, biofungicidas (FAO y MADS, 2018).

Resultados y discusión

Parámetros más limitantes en la implementación de las BPA en fincas productoras de cacao en el municipio de Tame.

Luego de aplicar el instrumento para diagnosticar el nivel de implementación de BPA en las fincas que fueron seleccionadas en el municipio de Tame departamento de Arauca a los productores de la asociación (LA CASA DEL CACAO), se obtuvo que el 43 % de las fincas cumplen con los requisitos fundamentales, el 45,94 % cumplió con los requisitos mayores y 33,33 % cumplieron con los requisitos menores contemplados en la Resolución 082394 del 29 de Diciembre del 2020 del ICA (Figura 1).

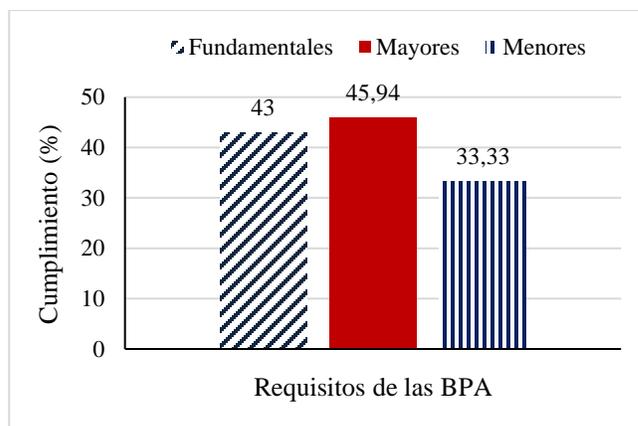


Figura 1. Porcentaje de cumplimiento de requisitos según la Resolución 082394 del 29 de Diciembre del 2020 del ICA

De acuerdo con los resultados de la figura 1, ninguno de las fincas evaluadas cumple con los porcentajes mínimos de cumplimiento para los requisitos Fundamentales, Mayores y Menores.

Dentro de los requisitos exigidos por el ICA (2017) se puede apreciar en la figura 2 que algunos componentes muestran un alto cumplimiento, como el componente de "Nutrición del cultivo", donde varios criterios tienen un cumplimiento del 70% al 100%. Esto sugiere que las fincas han implementado prácticas relacionadas con la fertilización, el análisis de suelo y el uso de insumos agrícolas registrados. Sin embargo, otros componentes muestran un bajo cumplimiento, como el componente de "Áreas e instalaciones", donde muchos criterios tienen un cumplimiento del 0% al 40%. Esto indica que las fincas tienen deficiencias en aspectos como las instalaciones sanitarias para trabajadores, la presencia de botiquines de primeros auxilios y la implementación de medidas de seguridad contra incendios.

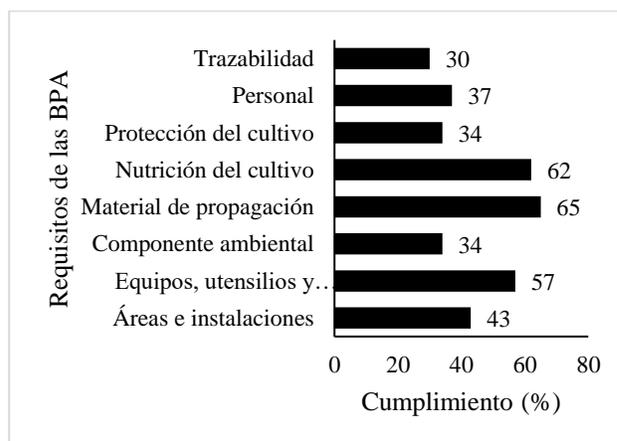


Figura 2. Porcentaje de cumplimiento por cada componente según la Resolución 082394 del 29 de Diciembre del 2020 del ICA.

La tabla 1 presenta el porcentaje de cumplimiento para el componente de áreas e instalaciones en todas las fincas,

dividido en diferentes criterios relacionados con la infraestructura y las condiciones de trabajo en las fincas. El área de acopio transitorio de productos cosechados presentó un cumplimiento de 80% indicando que en las fincas se almacena el material de empaque en un sitio limpio, lo cual es esencial para mantener la calidad de los productos cosechados.

Por otro lado, el área de almacenamiento de equipos, utensilios y herramientas presentó un cumplimiento de 70% demostrando que los equipos, utensilios y herramientas empleados en la cosecha se protegen de la contaminación, lo que garantiza su adecuado funcionamiento y prolonga su vida útil.

Por su parte, el área de instalaciones sanitarias con 60 % de cumplimiento revela que los predios cuentan con baño/unidad para los trabajadores cerca al área de trabajo, así como un sistema de lavado de manos para los trabajadores, promoviendo condiciones sanitarias adecuadas en el lugar de trabajo. Este mismo resultado se

observó en área de almacenamiento de insumos agrícolas indicando que hay un área para el almacenamiento de insumos agrícolas separada de la vivienda, lo cual es importante para evitar contaminaciones y riesgos para la salud.

Los componentes con peor cumplimiento (cerca de 0%) fueron la presencia de avisos informativos claros relacionados con la limpieza e higiene, la disponibilidad de un kit para uso en caso de derrame de insumos agrícolas y de avisos sobre la prevención de peligros relacionados con el manejo de insumos agrícolas y el uso de elementos de protección personal. Estos puntos son fundamentales para la seguridad y el bienestar de los trabajadores, pero su cumplimiento parece ser muy bajo.

Las áreas de fortaleza en las condiciones de trabajo en las fincas, como la higiene y el almacenamiento adecuado de productos cosechados y herramientas, pero también resalta deficiencias significativas en aspectos clave de seguridad y salud laboral.

Tabla 1. Porcentaje de cumplimiento para el componente de áreas e instalaciones en todas las fincas

Criterios	Cumplimiento (%)
1. Áreas e instalaciones	
1.1 Áreas de instalaciones sanitarias	
1.1.1 ¿El predio cuenta con baño/unidad para los trabajadores cerca al área de trabajo?	60
1.1.2 ¿El predio cuenta con sistema de lavado de manos para los trabajadores?	40
1.1.3 ¿Hay en el predio avisos informativos claros, alusivos a las actividades de limpieza e higiene para el personal que allí se encuentre (trabajadores, contratistas o personal externo)?	0
1.2 Área de almacenamiento de insumos agrícolas	
1.2.1 ¿El predio cuenta con un área para el almacenamiento de insumos agrícolas? ¿está separada de la vivienda?	60
1.2.2 ¿Cuenta con botiquín de primeros auxilios?	30
1.2.3 ¿Cuenta con extintor multiuso en un lugar visible?	20
1.2.4 ¿Cuenta con un kit para uso en caso de derrame de insumos agrícolas?	0
1.2.5 ¿Cuenta con avisos informativos claros, alusivos a las actividades de prevención de peligros relacionados con el manejo de los insumos agrícolas y el uso de elementos de protección personal?	0
1.3 Área de dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas	
1.3.1 ¿El predio cuenta con área de dosificación de insumos agrícolas?	40
1.3.2 ¿El predio cuenta con área de preparación de mezclas de insumos agrícolas?	60
1.4 Área de almacenamiento de combustibles y aceites	
1.4.1 ¿Se almacena de forma segura los combustibles y aceites?	10
1.5 Área de acopio transitorio de productos cosechados	
1.5.1 ¿El predio cuenta con área de acopio transitorio de productos cosechados?	30
1.5.2 ¿Se almacena el material de empaque en un sitio limpio?	80
1.6 Área destinada al bienestar de los trabajadores	
1.6.1 ¿El predio cuenta con área para el consumo de alimentos y descanso de los trabajadores?	40
1.7 Área de almacenamiento de equipos, utensilios y herramientas	
1.7.1 ¿El predio cuenta con área de almacenamiento de equipos utensilios y herramientas?	50
1.7.2 ¿Los equipos, utensilios y herramientas empleados en la cosecha se protegen de la contaminación?	70

La tabla 2 muestra el porcentaje de cumplimiento para el componente de equipos, utensilios y herramientas en un

entorno específico, probablemente relacionado con alguna actividad agrícola o industrial. Los criterios con mejor cumplimiento (cerca de 100%) fueron:

2.1 ¿Todos los equipos, utensilios y herramientas se mantienen en buenas condiciones de operación y limpieza? (60%): Esto indica que la mayoría de los equipos, utensilios y herramientas se mantienen en buenas condiciones de operación y limpieza, lo que es esencial para garantizar su funcionamiento eficiente y evitar riesgos para la salud y la seguridad.

El criterio 2.2 ¿Hay procedimientos e instructivos para su manejo, que eviten los riesgos de contaminación cruzada o su deterioro y mal funcionamiento? presentó un cumplimiento medio de 40 %. Esto sugiere que aunque existen procedimientos e instructivos para el manejo de los equipos, utensilios y herramientas, aún hay margen de

mejora para prevenir la contaminación cruzada y el deterioro.

El criterio con más bajo cumplimiento (cerca de 0% - 30%) fue: 2.3 ¿Se mantienen los registros documentales de todas las actividades de mantenimiento, verificación/calibración, limpieza y desinfección que se realiza? (30%): Este nivel de cumplimiento implica que se están llevando a cabo algunas actividades de mantenimiento, limpieza y desinfección, pero la falta de registros documentales puede dificultar la trazabilidad y la evaluación de la efectividad de estas actividades.

Si bien los equipos, utensilios y herramientas se mantienen en condiciones aceptables en términos generales, hay áreas específicas que requieren mayor atención, como el establecimiento de procedimientos claros y la documentación adecuada de las actividades de mantenimiento y limpieza (Tabla 2).

Tabla 2. Componente de áreas e instalaciones.

Criterios	Cumplimiento (%)
2. Equipos, utensilios y herramientas	
2.1 ¿Todos los equipos, utensilios y herramientas se mantienen en buenas condiciones de operación y limpieza?	60
2.2 ¿Hay procedimientos e instructivos para su manejo, que eviten los riesgos de contaminación cruzada o su deterioro y mal funcionamiento?	40
2.3 ¿Se mantienen los registros documentales de todas las actividades de mantenimiento, verificación/calibración, limpieza y desinfección que se realiza?	30

El porcentaje de cumplimiento para el componente ambiental se muestra en la tabla 3. Los criterios dentro de este subcomponente muestran un cumplimiento uniforme del 30 %, lo que indica que hay cierto nivel de atención a la gestión del agua en las fincas, como la identificación de fuentes de agua, evaluación de calidad y planificación de acciones para mitigar riesgos. Sin embargo, el manejo racional del agua y la definición de acciones de protección para sistemas de riego aún tienen un cumplimiento del 0 %, lo que sugiere áreas críticas que necesitan atención.

En el subcomponente manejo de residuos sólidos y líquidos, la mayoría de los criterios en este subcomponente tienen un cumplimiento del 30 %, indicando una atención básica al manejo de residuos sólidos y líquidos. Sin embargo, hay un alto cumplimiento del 90 % para el criterio relacionado con la limpieza del predio de basura o residuos, lo que sugiere una buena práctica en este aspecto específico.

El manejo de protección de suelos varía ampliamente. La rotación de cultivos tiene un cumplimiento del 0 %, lo que indica una falta de implementación de esta práctica

importante. Sin embargo, el empleo de técnicas de manejo del suelo tiene un alto cumplimiento del 80 %, lo que sugiere una atención considerable a la conservación y protección del suelo.

La protección de insectos benéficos y polinizadores muestran un cumplimiento del 30 % y 40 %, respectivamente. Indicando un nivel básico de atención a la protección y promoción de la biodiversidad de insectos benéficos y polinizadores, aunque aún hay margen para mejorar estas prácticas.

La tabla 4 presenta el porcentaje de cumplimiento para el componente de material de propagación en un contexto agrícola o de producción de plantas. Se encontró que para el caso del criterio: 4.1 ¿El material utilizado para la siembra cumple con la reglamentación vigente, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA? presentó un cumplimiento del 60 %, lo que sugiere que la mayoría del material utilizado para la siembra cumple con las regulaciones establecidas por el ICA. Esto indica que hay un

cierto nivel de conformidad con las normativas gubernamentales en cuanto al material utilizado.

El criterio: 4.2 En caso de utilizar material de propagación genéticamente modificado, ¿Este está autorizado por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA? Este criterio tiene un cumplimiento del 30 %, lo que indica que solo una parte del material de propagación genéticamente modificado está autorizado por el ICA.

Para el caso del criterio: 4.3 En caso de que el material de propagación sea obtenido en el predio, ¿El proceso garantiza la calidad y sanidad del material?: El cumplimiento del 20

%, lo que indica que el proceso de obtención de material en el predio no garantiza adecuadamente la calidad y sanidad de este.

El criterio con más bajo cumplimiento (0%) fue: 4.4 ¿Se registran las aplicaciones de plaguicidas en el material de propagación obtenido en el predio?: Esto demuestra que no se registran las aplicaciones de plaguicidas en el material de propagación obtenido en las fincas, esto uede tener implicaciones para la calidad y seguridad del material de propagación. (Tabla 4).

Tabla 3. Componente ambiental.

Criterios	Cumplimiento (%)
3. Componente ambiental	
3.1 Agua	
3.1.1 ¿Se ha identificado la fuente de agua a utilizar en las diferentes labores del predio?	30
3.1.2 Cuando se requiera, ¿Se cuenta con permiso de uso de aguas?	30
3.1.3 ¿Se ha evaluado la calidad del agua? Aplica para los alimentos de consumo humano	30
3.1.4 Si el predio tiene un sistema de riego ¿Se realiza un manejo racional del agua y se han definido las acciones para su protección?	0
3.1.5 ¿Se evaluaron las características y recursos de la zona, del predio y de los riesgos asociados al suelo y fuentes de agua?	30
3.1.6 ¿A partir de la evaluación de riesgos, se definió un plan de acción para mitigar los riesgos identificados?	30
3.2 Manejo de residuos sólidos y líquidos	
3.2.1 ¿El predio cuenta con un plan de manejo de residuos líquidos y sólidos?	30
3.2.2 ¿Las aguas contaminadas con plaguicidas se disponen en un sitio de área de vertimiento de aguas sobrantes debidamente identificado y alejado de las fuentes de agua?	30
3.2.3 ¿El predio se encuentra despejado de basura o residuos?	90
3.2.4 ¿Los envases vacíos de plaguicidas son sometidos a la práctica del triple lavado? ¿Se inutilizan sin destruir la etiqueta y son conservados con las debidas precauciones?	0
3.2.5 ¿Los plaguicidas vencidos se almacenan de forma segura?	30
3.2.6 ¿El material vegetal resultante de podas fitosanitarias, es retirado del predio o enterrado?	30
3.3 Manejo de protección de suelos	
3.3.1 ¿Cuándo sea técnicamente posible, se hace rotación de cultivos?	0
3.3.2 ¿Se emplean técnicas de manejo del suelo para mantener su estructura, prevenir la compactación, erosión y corregir problemas de saturación hídrica?	80
3.4 Protección de insectos benéficos y polinizadores	
3.4.1 ¿Se conocen la selectividad de los plaguicidas sobre los polinizadores?	30
3.4.2 ¿Existen medidas para aumentar las poblaciones de insectos benéficos y polinizadores?	40

Tabla 4. Componente de material de propagación.

Criterios	Cumplimiento (%)
4. Material de propagación	
4.1 ¿El material utilizado para la siembra cumple con la reglamentación vigente, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA	60
4.2 En caso de utilizar material de propagación genéticamente modificado ¿Este está autorizado por el Instituto Colombiano Agropecuario- ICA	30
4.3 En caso de que el material de propagación sea obtenido en el predio ¿El proceso garantiza la calidad y sanidad del material?	20
4.4 ¿Se registran las aplicaciones de plaguicidas en el material de propagación obtenido en el predio?	0

El análisis del componente nutrición del cultivo se muestra en la tabla 5. Se aprecia que el criterio con más bajo porcentaje de cumplimiento (30 %) fue el 5.1 ¿Se ha diseñado un plan de fertilización (inorgánica y orgánica) basado en el análisis de suelo y los requerimientos de la especie sembrada y es elaborado y ejecutado bajo la responsabilidad del asistente técnico?: Este criterio indica que, aunque se ha diseñado un plan de fertilización, este no se basa completamente en el análisis de suelo y los requerimientos de las especies sembradas, y puede no estar siendo ejecutado adecuadamente bajo la responsabilidad del asistente técnico. Esto sugiere una falta de integración entre el análisis de suelo y la planificación de la fertilización.

Por su parte el criterio 5.2 ¿Se cuenta con análisis de suelo? Presentó un cumplimiento medio de 70%. Ello supone que se realizan análisis de suelos, lo cual es fundamental para determinar los requerimientos nutricionales de los cultivos y diseñar un plan de fertilización adecuado. El criterio con un cumplimiento de 100 % en todas las fincas evaluadas fue: 5.3 Los insumos agrícolas utilizados en esta labor ¿Cuenta con el registro otorgado por el Instituto Colombiano Agropecuario- ICA? ¿Son adquiridos en los almacenes autorizados por esta misma entidad?: Esto sugiere que todos los insumos agrícolas utilizados están debidamente registrados por el ICA y son adquiridos en establecimientos autorizados, garantizando su calidad y legalidad. Mientras que el criterio 5.4 ¿Todas las aplicaciones de fertilizantes están registradas en un formato?: presentó un cumplimiento del 30 %, lo que indica que no todas las aplicaciones de fertilizantes están siendo registradas adecuadamente en un formato. Esto puede dificultar el seguimiento y la evaluación de las prácticas de fertilización. El criterio 5.5 ¿Para la preparación de abonos orgánicos en el predio se tienen implementados procedimientos de técnicas de compostaje?: se encontró un cumplimiento promedio del 30 %, en todas las fincas lo que sugiere que los procedimientos de técnicas de compostaje para la preparación de abonos orgánicos en el predio pueden no estar completamente implementados o seguidos.

Bajo cumplimiento (30%):

Por último, el criterio 5.6 ¿Se llevan registros cuando el abono es preparado en el predio?: tiene un cumplimiento del 30%, indicando que los registros de la preparación de abonos en el predio pueden no estar siendo adecuadamente mantenidos (Tabla 5).

Esta tabla 6 se muestra que para el plan para la protección fitosanitaria del cultivo dentro de los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP) tiene un cumplimiento del 60 %, lo que sugiere que existe un plan para la protección fitosanitaria del cultivo dentro de los principios del MIP, supervisado por un asistente técnico. Esto indica una atención adecuada a las prácticas de manejo integrado de plagas. Por su parte, el criterio 6.2 ¿El personal que manipula estos productos está capacitado y sigue recomendaciones de uso del fabricante contenidas en la etiqueta?: presentó un cumplimiento del 20 %, demostrando que solo una parte del personal está adecuadamente capacitado y sigue las recomendaciones de uso del fabricante. Los criterios como es el registro de aplicaciones de plaguicidas y el período de carencia presentaron un cumplimiento del 0 %, evidenciando que no se registran documentalmente todas las aplicaciones de plaguicidas. Esto representa un riesgo para la trazabilidad y la evaluación de las prácticas de protección del cultivo y no se está cumpliendo con el periodo de carencia establecido después de la aplicación de plaguicidas antes de la cosecha. Esto puede tener implicaciones en la salud humana.

En cuanto al período de reentrada presentó un cumplimiento del 30 %, indicando que solo parcialmente se cumple con el periodo de reentrada después de la aplicación de plaguicidas. Esto implica un riesgo para la seguridad de los trabajadores agrícolas.

Solo el 30 % de las fincas cuenta con un listado sobre los Límites Máximos de Residuos- LMR establecidos en Colombia y los plaguicidas utilizados están registrados y adquiridos en lugares autorizados.

El 30 % de las fincas guardan las facturas de los plaguicidas (aplicados y almacenados). Si bien hay cierto nivel de cumplimiento en algunas áreas, como la planificación del MIP y el registro de plaguicidas, hay deficiencias importantes en aspectos críticos como la capacitación del

personal, el registro de aplicaciones de plaguicidas y el cumplimiento de períodos de carencia y reentrada. Estas

áreas necesitan mejoras para garantizar prácticas de protección del cultivo seguras y efectivas (Tabla 6).

Tabla 5. Componente de nutrición del cultivo.

Criterios	Cumplimiento (%)
5. Nutrición del cultivo	
5.1 ¿Se ha diseñado un plan de fertilización (inorgánica y orgánica) basado en el análisis de suelo y los requerimientos de la especie sembrada y es elaborado y ejecutado bajo la responsabilidad del asistente técnico?	30
5.2 ¿Se cuenta con análisis de suelo?	70
5.3 Los insumos agrícolas utilizados en esta labor ¿Cuenta con el registro otorgado por el Instituto Colombiano Agropecuario- ICA? ¿Son adquiridos en los almacenes autorizados por esta misma entidad?	100
5.4 ¿Todas las aplicaciones de fertilizantes están registradas en un formato?	30
5.5 ¿Para la preparación de abonos orgánicos en el predio se tienen implementados procedimientos de técnicas de compostaje?	30
5.6 ¿Se llevan registros cuando el abono es preparado en el predio?	30

Tabla 6. Componente de protección del cultivo.

Criterios	Cumplimiento (%)
6. Protección del cultivo	
6.1 ¿Se cuenta con un plan para la protección fitosanitaria del cultivo dentro de los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP) y es planeado y ejecutado bajo la supervisión del asistente técnico?	60
6.2 ¿El personal que manipula estos productos está capacitado y sigue recomendaciones de uso del fabricante contenidas en la etiqueta?	20
6.3 ¿Están registradas documentalmente todas las aplicaciones de plaguicidas en un formato (se incluyen reguladores fisiológicos)?	0
6.4 ¿Se cumple con el periodo de carencia?	0
6.5 ¿Se cumple con el periodo de reentrada?	30
6.6 ¿Se cuenta con un listado sobre los Límites Máximos de Residuos- LMR establecidos en Colombia	30
6.7 Los plaguicidas químicos y bioinsumos de uso agrícola utilizados en esta labor ¿cuentan con el registro otorgado por el ICA para el blanco biológico descrito específicamente en la etiqueta y son adquiridos en los almacenes registrados?	30
6.8 ¿Se guardan las facturas de los plaguicidas (aplicados y almacenados)?	30

En la tabla 7 se muestra que el 40 % de las fincas cuenta con elementos de protección personal requeridos de acuerdo con las labores realizadas, ello sugiere que aunque el cumplimiento no es total, indica que se reconoce la importancia de la seguridad del personal en el lugar de trabajo. Por otro lado, solo el 40 % de las fincas cuenta con un plan de capacitación permanente para su personal, debidamente documentado. El 30 % de las fincas cuentan

con un plan de manejo de emergencias o contingencias lo que puede representar un riesgo para la seguridad y el bienestar del personal en caso de situaciones de emergencia. La implementación de un plan de trazabilidad presentó un cumplimiento del 30 %, lo que indica un bajo cumplimiento. La trazabilidad es fundamental en la cadena de suministro de alimentos para garantizar la seguridad alimentaria, identificar y resolver problemas de calidad y responder

eficazmente a cualquier problema que surja. Un cumplimiento del 30 % sugiere que el plan puede estar en proceso de implementación o puede no ser totalmente

exhaustivo en la trazabilidad de los productos o lotes de productos a lo largo de toda la cadena de suministro (Tabla 8).

Tabla 7. Componente del personal.

Criterios	Cumplimiento (%)
7. Personal	
7.1 ¿En el predio se cuenta con elementos de protección personal requeridos de acuerdo con las labores realizadas?	40
7.2 ¿El predio cuenta con un plan de capacitación permanente para su personal, debidamente documentado?	40
7.3 ¿Se cuenta con un plan de manejo de emergencias o contingencias?	30

Tabla 8. Componente de trazabilidad.

Criterios	Cumplimiento (%)
8. Trazabilidad	
8.1 ¿Se ha implementado un plan de trazabilidad que permite dar seguimiento al producto o lotes de productos?	30

Caracterización de las prácticas de manejo no sostenible de los suelos en fincas productoras

Luego de aplicar la tarjeta de evaluación de suelos en los diferentes predios se tuvo que las fincas con puntajes más altos (cerca de 9-8) en la mayoría de los criterios evaluados fueron La Penumbra, La Fortuna, El Vergel, La Amistad, El Triunfo, El Paraíso, y El Reflejo, esto sugiere un buen desempeño en aspectos como la presencia de lombrices de tierra, materia orgánica, textura del suelo, raíces, olor, compactación, estabilidad estructural, infiltración profunda y profundidad efectiva. Las fincas con puntajes más bajos (cerca de 7-4) fueron Esperanza y Miraflores en comparación con otras fincas en varios criterios, lo que indica áreas donde puede haber deficiencias o necesidades de mejora. Esto incluye aspectos como la presencia de raíces, olor, compactación, estado de las plantas, pH y profundidad efectiva. Adicionalmente La finca Renacer también muestra puntajes más bajos en algunos criterios, especialmente en relación con la presencia de raíces en el horizonte B y el estado de las plantas. La finca Miraflores tiene un puntaje más bajo en la materia orgánica y en la profundidad efectiva, lo que puede indicar posibles áreas de mejora en la gestión del suelo y la fertilidad (Figura 3).

Estrategias para la implementación de BPA en fincas productoras de cacao en el Municipio de Tame.

Las estrategias que se plantean derivan de las falencias detectadas en el diagnóstico previamente realizado.

De acuerdo con el diagnóstico realizado, las mayores debilidades en la implementación de las BPA fueron: la falta de instalación sanitaria para trabajadores, debido al bajo capital para invertir, por otra parte solo 2 predios cuentan con extintor visible y solo 3 unidades cuentan con un botiquín de primeros auxilios, otra falencia notoria fue la parte de nutrición de plantas ya que en la mayoría de predios se cuenta con un análisis de suelo pero no se fertiliza con base en él y finalmente otra falencia fue la trazabilidad ya que la mayoría no ha implementado un plan de trazabilidad para dar seguimiento a los productos ni a los lotes de productos.

En función de ello, a cada productor se le realizó una capacitación sobre la implementación de las BPA, su utilización y el beneficio que conlleva el cuidado de los productos.

Adicionalmente se plantearon las siguientes estrategias:

- Charlas educativas sobre los beneficios de la implementación de las BPA.

- Charlas a productores y personal de trabajo sobre el riesgo a la salud y el ambiente en el uso inadecuado de productos químicos.
- Capacitaciones al personal de trabajo sobre las prácticas agronómicas del cultivo de cacao teniendo como base las BPA

- Capacitaciones sobre la importancia de la inocuidad en los alimentos
- Acompañamiento al productor y personal de trabajo cuando esté realizando las labores del cultivo

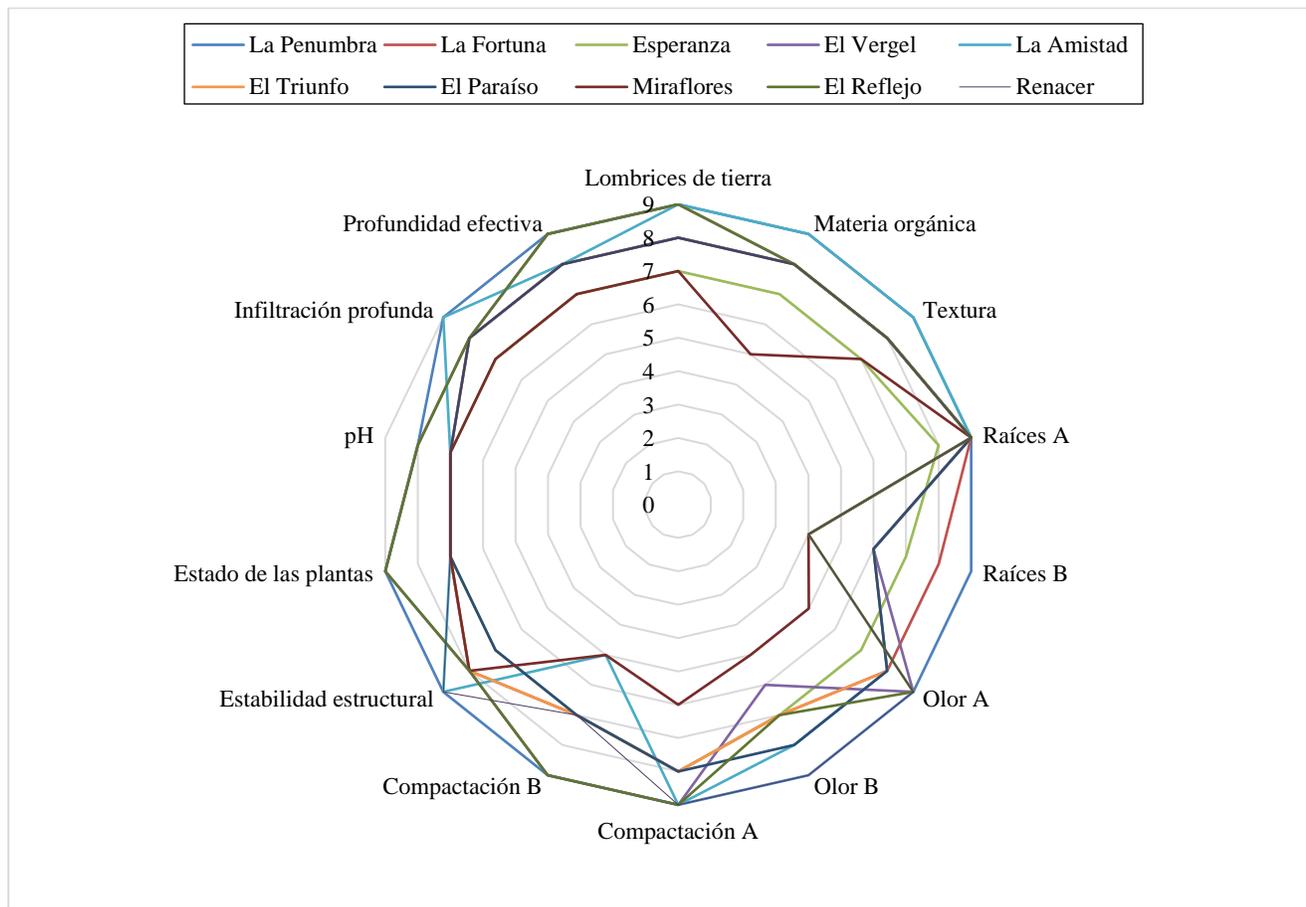


Figura 3. Caracterización de las prácticas de manejo no sostenibles de los suelos en las fincas. A: Horizonte superficial. B: Horizonte subsuperficial.

Plan de intervención para la gestión sostenible de los suelos en fincas productoras de cacao.

El plan de intervención para la gestión sostenible de los suelos en las fincas productoras de cacao se desarrolla a partir de la evaluación realizada mediante la Tarjeta y los indicadores de observación de suelo en campo. Aunque los resultados indican que los suelos de los 10 predios evaluados se encuentran en una categoría buena, con valores superiores a 7, se identificaron áreas de mejora para evitar el deterioro del suelo.

Se proponen prácticas preventivas centradas en el uso y manejo sostenible de los suelos, como la producción de abonos orgánicos a partir de la cáscara de cacao, que

contribuyen a mantener y mejorar la materia orgánica, la disponibilidad de nutrientes y la estructura del suelo. Además, se enseñará a los productores a preparar biofungicidas y bioinsecticidas a base de sustancias naturales, lo que reducirá el uso de productos químicos y promoverá un entorno más saludable.

Se fomentará también la implementación de policultivos o cultivos asociados, como la asociación del cacao con el plátano, para optimizar el uso del suelo, favorecer la biodiversidad y regular las poblaciones de plagas. Se promoverá la cobertura permanente del suelo con abonos verdes o material orgánico, lo que ayudará a mantener la fertilidad del suelo, conservar la humedad y prevenir la erosión.

Por último, se destacará la importancia de utilizar el suelo según su vocación de uso, lo que permitirá prevenir la erosión, conservar la fertilidad y las propiedades físicas del suelo a largo plazo. Estas medidas, en conjunto, contribuirán a mejorar la salud y la productividad de los suelos en las fincas productoras de cacao, garantizando su sostenibilidad a largo plazo.

Conclusiones

Se observa una variabilidad significativa en el cumplimiento de los diferentes componentes evaluados en la operación agrícola. Algunos componentes, como el material de propagación y la nutrición del cultivo, muestran una combinación de criterios con puntajes altos y bajos, lo que sugiere que ciertas prácticas están bien establecidas mientras que otras necesitan mejoras.

Por otro lado, componentes como la trazabilidad, la protección del cultivo y el aspecto ambiental, tienden a mostrar puntajes más bajos en general, lo que indica áreas críticas que requieren una atención inmediata y mejoras significativas.

Para garantizar el éxito y la sostenibilidad de la operación agrícola, es crucial abordar todos los componentes de manera integral. No solo se trata de producir cultivos de alta calidad, sino también de asegurar la seguridad del personal, la trazabilidad de los productos, la protección del medio ambiente y el cumplimiento de las regulaciones.

Un enfoque holístico que abarque todos estos aspectos contribuirá a crear una operación agrícola más eficiente, segura y sostenible a largo plazo.

Las áreas con bajos puntajes de cumplimiento, como la trazabilidad, la protección del cultivo y el aspecto ambiental, requieren medidas correctivas y planes de mejora continua. Esto puede incluir la implementación de prácticas de gestión específicas, la capacitación del personal, la adopción de tecnologías innovadoras y la colaboración con expertos y organismos reguladores para garantizar el cumplimiento de las normativas y estándares establecidos.

Por último, la gestión efectiva y la supervisión constante son fundamentales para asegurar que todas las prácticas y procedimientos se implementen de manera adecuada y consistente.

La asignación de responsabilidades claras, el seguimiento regular del cumplimiento y la retroalimentación son elementos clave para mejorar continuamente el desempeño y la eficiencia de la operación agrícola.

En relación con el diagnóstico de los suelos, las fincas que obtuvieron puntajes más altos en general muestran fortalezas en aspectos como la presencia de lombrices de tierra, materia orgánica, textura del suelo, raíces, olor, compactación, estabilidad estructural, infiltración profunda y profundidad efectiva. Estas fincas pueden estar aplicando prácticas agrícolas más sostenibles y centradas en el cuidado del suelo.

Por otro lado, las fincas con puntajes más bajos pueden tener áreas de mejora identificables, como la gestión de la fertilidad del suelo, el control de la compactación, la salud de las plantas y la implementación de prácticas de conservación del suelo.

Los resultados resaltan la importancia de realizar evaluaciones regulares del suelo y del desempeño agrícola para identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas. La evaluación continua permite a los agricultores adaptar sus prácticas y estrategias para optimizar la productividad y la sostenibilidad a largo plazo de sus fincas.

Las fincas que muestran puntajes más altos pueden desempeñar un papel importante al compartir sus prácticas exitosas con otras fincas para promover la adopción de técnicas agrícolas sostenibles y mejorar el desempeño general de la región.

Referencias

- FAO (2012a). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el productor hortofrutícola. Roma, pp 84. <https://www.fao.org/3/as171s/as171s.pdf>.
- FAO (2012b). Manual Técnico Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción de tomate bajo condiciones protegidas.
- FAO (2016). Estado mundial del recurso suelo (EMRS) – Resumen Técnico. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura y Grupo Técnico Intergubernamental de Suelos, Roma, Italia.
- FAO y GTIS. (2015). Estado Mundial del Recurso Suelo (EMRS) – Resumen Técnico. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura y Grupo Técnico Intergubernamental del Suelo, Roma, Italia. <https://www.fao.org/3/i5126s/i5126S.pdf>.
- FAO y MADS (2018). Guía de Buenas Prácticas para la Gestión y Uso Sostenible de los Suelos en Áreas Rurales. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Bogotá, Colombia y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 144 pp. https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/suelo/Guia_de_buenas_practicas_para_la_gestion_y_uso_sostenible_de_los_suelos_en_areas_rurales.pdf<https://www.fao.org/3/a1374s/a1374s02.pdf>.
- Torrado, A. (2005). Buenas Prácticas Agrícolas – Sistemas de aseguramiento de la calidad de los alimentos. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- IDEAM (Instituto De Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales). (1999). Cartas Climatológicas - Medias Mensuales Aeropuerto Santiago Perez

(Arauca).

<http://bart.ideam.gov.co/cliciu/arauca/arauca.htm>

FEDECACAO (2020). El cultivo de cacao y su contribución al medio ambiente. Federación Nacional de Cacaoteros.

Orellana, R., Orellana, E. C., & Méndez, R. (2020). Calidad del agroecosistema de producción de cacao

(Theobroma cacao L) en la finca Los Lirios municipio Sucre estado Portuguesa Venezuela. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 5(1), 3-8. Recuperado a partir de <http://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/rcyta/article/view/786>

Ciencia y Tecnología Agropecuaria es una revista publicada por la Universidad de Pamplona bajo la licencia: [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) (CC BY-NC-SA 4.0)

