

Elementos metodológicos para el análisis del metabolismo socioeconómico en el área ambiental de las asociaciones rurales campesinas en el marco de la política pública “Plan de Ordenamiento Territorial 2024 – 2035” de Dosquebradas, Risaralda

Estudiante:

Juan Alberto Botero Hincapié

Director de Tesis:

MSc. Nicolás Jiménez Iguarán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas - ECJP

Maestría en Política, Derecho y Gestión Ambiental - MAPOL

2024

Tabla de Contenido

Tablas y Figuras	5
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción	8
Planteamiento del Problema y Pregunta de Investigación	12
Objetivos.....	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Justificación	16
Antecedentes.....	20
Teoría desde la Socioecología.....	22
Paradigma del Desarrollo Sostenible	27
La Nueva Administración Pública.....	29
Enfoque de Políticas Públicas y Metabolismo Socioeconómico	31
Marco Teórico.....	34
Ordenamiento del Suelo Rural como Determinante Ambiental del POT	34
La Economía de las Asociaciones Rurales Campesinas.....	36
Responsabilidad Ambiental desde el Metabolismo Socioeconómico	39
Marco Conceptual.....	42
Metodología	46
Diseño Metodológico de Investigación.....	46

Tipos de Diseño de Investigación	46
Formulación del Estudio de Caso.....	46
Población y Muestra.....	47
Criterios de selección de las asociaciones.....	47
Caracterización de las asociaciones	47
Instrumentos	48
Tipos de datos y herramientas de análisis	48
Técnicas y Métodos.....	49
Medición del Emprendimiento Rural – MER.....	49
Área Ambiental y Puntajes.....	49
Buenas Prácticas en el Área Ambiental	50
Cambio Climático	51
Prácticas de Manejo Conservación, Restauración y Reforestación	52
Manejo de Aguas Residuales, Uso y Aprovechamiento Agua, Energía Solar y Eólica.....	55
Metodología del Análisis de Flujo de Materiales (MFA).....	56
Entradas: Materia y Energía.....	58
Sistema: Transformación y Procesamiento	59
Salidas: Productos y Residuos	59
Capítulo 1. Nuevo POT Dosquebradas 2024-2035.....	61
Antecedentes del POT.....	61
Evolución Normativa en el Ordenamiento Territorial.....	65
Cronología del nuevo POT Dosquebradas	69

Ordenamiento del Suelo Rural como Determinante Ambiental.....	71
Capítulo 2. Evaluación del Emprendimiento Rural en el Área Ambiental de las Asociaciones Rurales Campesinas	73
Asociación de Productores de Café Manantial (ASOCAFEMANANTIAL)	73
Asociación de Productores y Comercializadores de Plátano del Municipio de Dosquebradas (ASOPLAD).....	77
Asociación Municipal de Mujeres Campesinas Indígenas y Negras de Dosquebradas (AMMUCID)	80
Interpretación de la MER	83
Metabolismo socioeconómico.....	85
Buenas prácticas ambientales en la producción de alimentos.....	86
Capacitación en Cambio Climático.....	87
Conservación, Restauración y Reforestación.....	88
Manejo y aprovechamiento del recurso hídrico	89
Capítulo 3. Flujo de Materiales en la Gestión del Metabolismo Socioeconómico.....	94
Flujo de Materiales (MFA) de ASOCAFEMANANTIAL.....	95
Flujo de Materiales (MFA) de ASOPLAD.....	102
Flujo de Materiales (MFA) de AMMUCID	113
Hacia una sostenibilidad metabólica.....	121
Conclusiones y Recomendaciones	123
Glosario.....	129
Referencias Bibliográficas	135

Tablas y Figuras

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Detalle del Instrumento MER Área Ambiental, Temas, Puntajes y Número de Preguntas</i>	49
Tabla 2. <i>Preguntas Sobre Buenas Prácticas en la Producción Agropecuaria</i>	50
Tabla 3. <i>Preguntas Sobre Cambio Climático</i>	51
Tabla 4. <i>Preguntas sobre Prácticas de Manejo, Conservación, Restauración y Reforestación</i>	52
Tabla 5. <i>Preguntas sobre Manejo de Aguas Residuales, Uso y Aprovechamiento Agua, Energía Solar y Eólica</i>	55
Tabla 6. <i>Resumen Puntaje MER Área Ambiental, ASOCAFEMANANTIAL</i>	75
Tabla 7. <i>Resumen Puntaje MER Área Ambiental, ASOPLAD</i>	78
Tabla 8. <i>Resumen Puntaje MER Área Ambiental, AMMUCID</i>	81
Tabla 9. <i>Consolidado Evaluación MER Área Ambiental Asociaciones Rurales Campesinas</i>	85
Tabla 10. <i>Clasificación del Flujo de Materiales de las Asociaciones Rurales Campesinas</i>	92

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Esquema del Flujo de Materiales de las Asociaciones Rurales Campesinas</i>	58
--	----

Resumen

Esta tesis analiza el metabolismo socioeconómico como una herramienta para comprender la interacción entre las asociaciones rurales campesinas y su entorno en el marco del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) 2024–2035 de Dosquebradas, Risaralda. Desde una perspectiva integral, se examinan los flujos de materia y energía que sostienen las dinámicas productivas rurales, destacando su papel como ejes transformadores en la búsqueda de sostenibilidad ambiental y equidad socioeconómica. Se fundamenta en herramientas metodológicas como la Medición del Emprendimiento Rural (MER) y el Análisis de Flujos de Materiales (MFA), las cuales permiten identificar las tensiones y oportunidades existentes entre las actividades económicas campesinas y las exigencias de conservación ambiental, revelando la necesidad de transitar hacia prácticas más resilientes, basadas en un metabolismo que integre principios ecológicos, sociales y económicos.

El análisis del ciclo de políticas públicas sugiere que el POT debe superar su dimensión técnica para convertirse en un instrumento de planificación territorial capaz de reconciliar los intereses productivos con los límites biofísicos del entorno, ante ello, surge el concepto de “sostenibilidad metabólica” como una visión donde se propone una relación equilibrada y regenerativa entre las comunidades rurales y los recursos naturales que las sostienen. La tesis concluye que la integración de estrategias basadas en el metabolismo socioeconómico son clave para reorientar las políticas públicas ambientales, contribuyendo al desarrollo territorial sostenible y fortaleciendo el papel de las asociaciones campesinas en la preservación del equilibrio ecosistémico.

Palabras clave. Sostenibilidad, POT, asociaciones, Dosquebradas, ambiental, metabolismo.

Abstract

This thesis analyzes socio-economic metabolism as a tool to understand the interaction between rural campesino associations and their environment within the framework of the Territorial Ordering Plan (POT) 2024–2035 of Dosquebradas, Risaralda. From a comprehensive perspective, it examines the flows of matter and energy that sustain rural productive dynamics, highlighting their role as transformative axes in the pursuit of environmental sustainability and socio-economic equity. The study is based on methodological tools such as the Rural Entrepreneurship Measurement (MER) and Material Flow Analysis (MFA), which identify tensions and opportunities between campesino economic activities and environmental conservation demands. These tools reveal the need to transition toward more resilient practices grounded in a metabolism that integrates ecological, social, and economic principles.

The analysis of the public policy cycle suggests that the POT must transcend its technical dimension to become a territorial planning instrument capable of reconciling productive interests with the biophysical limits of the environment. In this context, the concept of "metabolic sustainability" emerges as a vision proposing a balanced and regenerative relationship between rural communities and the natural resources that sustain them. The thesis concludes that the integration of strategies based on socio-economic metabolism is key to reorienting environmental public policies, contributing to sustainable territorial development, and strengthening the role of campesino associations in preserving ecosystem balance.

Keywords: Sustainability, POT, associations, Dosquebradas, environment, metabolism.

Introducción

Mi interés por esta investigación, y por la actividad investigativa en general, nació de mi experiencia en Dosquebradas, donde fui testigo directo de la transformación del paisaje rural. En este contexto, la expansión urbana e industrial ha entrado en conflicto con las tradiciones campesinas, marcando profundamente mi perspectiva y motivación académica. Toda esta experiencia alimentó mis inquietudes investigativas por comprender cómo el metabolismo socioeconómico (esas formas de intercambio de materia y energía que nuestra sociedad lleva a cabo con la naturaleza), afecta el desarrollo territorial y es capaz, o no, de conciliar las necesidades económicas con la protección de los ecosistemas. Observar cómo la deforestación avanza, cómo los retiros de las quebradas son invadidos y cómo el crecimiento poblacional desborda la capacidad de resiliencia del municipio, me ha impulsado a buscar herramientas que permitan analizar y proponer estrategias para una gestión territorial más sostenible. Mi investigación aspira, así, a generar un impacto real en la planificación de Dosquebradas, aportando un análisis crítico y propositivo que contribuya a la construcción de un futuro donde la sostenibilidad no sea un ideal abstracto o una contradicción, sino una realidad tangible y legítima en el territorio.

El municipio de Dosquebradas, ubicado en el departamento de Risaralda, Colombia, es un territorio industrial y rural marcado por una economía campesina basada en cultivos de café, plátano y otras actividades agropecuarias que enfrentan actualmente la fragmentación del suelo. Siendo un municipio mayoritariamente rural, la urbanización y el desarrollo industrial han reducido las áreas productivas y generado tensiones entre las actividades económicas y la conservación ambiental. Estas tensiones han aumentado la vulnerabilidad de los ecosistemas lo que ha hecho necesario implementar estrategias de planificación y organización del territorio que

equilibren las necesidades económicas con la sostenibilidad social y ecológica. Entre las principales problemáticas socio-ecológicas de Dosquebradas se encuentran la deforestación, la falta de áreas verdes, la construcción intensiva, la invasión de los retiros de las quebradas, los asentamientos en zonas de riesgo y el crecimiento poblacional que desafían su capacidad de resiliencia, potenciando gases de efecto invernadero e intensificando el cambio climático.

Estas dinámicas generan una presión significativa sobre los *servicios ecosistémicos*, intensificada por la migración de jóvenes hacia áreas urbanas y el crecimiento desordenado en zonas de riesgo. Asimismo, la expansión del turismo agroturístico plantea retos importantes para la gestión sostenible de los recursos locales. Aquí entra en escena el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) 2024-2035 como una respuesta a la necesidad de un ordenamiento ambiental del territorio y como eje central de este trabajo de investigación.

A través de tres capítulos exploraré el *metabolismo socioeconómico* como un eje transformador en la interacción entre las *asociaciones rurales campesinas* y el territorio que habitan, dentro del marco de la política pública del “Plan de Ordenamiento Territorial 2024-2035” de Dosquebradas, Risaralda. Analizaré, así mismo, cómo las dinámicas metabólicas, entendidas como los flujos de materia y energía entre la sociedad y la naturaleza, configuran un nuevo paradigma para el desarrollo rural sostenible. A continuación, presento el contenido de cada capítulo, destacando sus elementos principales.

En el primero contextualizo el POT 2024-2035 como una herramienta fundamental de planeación y ordenación territorial. Defiendo la tesis de que debemos trascender su dimensión técnica para convertirlo en un instrumento articulador de las necesidades socioeconómicas y las capacidades ecológicas del territorio, detallando la evolución normativa, los antecedentes y cómo

las determinantes ambientales orientan el uso del suelo rural en un marco fuerte de sostenibilidad.

El segundo capítulo integra la Medición del Emprendimiento Rural (MER) de la FAO (2018) como herramienta metodológica con enfoque participativo para analizar tres asociaciones campesinas del territorio, la Asociación de Productores de Café Manantial (ASOCAFEMANANTIAL), la Asociación de Productores y Comercializadores de Plátano del Municipio de Dosquebradas (ASOPLAD) y la Asociación Municipal de Mujeres Campesinas Indígenas y Negras de Dosquebradas (AMMUCID), desde la perspectiva de su capacidad para implementar buenas prácticas ambientales y de resiliencia frente al cambio climático, reconociendo los retos de vincular las políticas públicas con estas prácticas. Los resultados del MER revelaron tensiones entre las actividades productivas y la conservación ambiental, pero también permitieron identificar oportunidades en la asociatividad, el agroturismo y la agroindustria como mecanismos para garantizar medios de vida dignos y sostenibles.

El tercer capítulo, profundiza en la responsabilidad ambiental de las asociaciones rurales mediante el concepto de *metabolismo socioeconómico* a partir del análisis de Flujos de Materiales (MFA), planteando que la sostenibilidad no es un estado estático, sino un equilibrio dinámico entre la producción y la regeneración de recursos naturales. En este capítulo se presenta una crítica propositiva al modelo económico vigente a partir de un cambio hacia métricas biofísicas integradas que promuevan la equidad social y ecológica.

A partir de estos tres capítulos, propongo el concepto de *sostenibilidad metabólica* para reapropiar el concepto de metabolismo socioeconómico asociado directamente con el de *sostenibilidad* en las organizaciones rurales campesinas, el cual se puede emplear en los instrumentos de planificación con prospectiva del suelo rural, como las políticas públicas

contenidas en los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo rural y la gestión ambiental de los territorios.

En este orden de ideas, este trabajo se enmarca en la línea de investigación en *estudios políticos, gobierno y relaciones* de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) que se enfoca en proporcionar herramientas teóricas y metodológicas que permitan comprender y gestionar las dinámicas socioeconómicas y ambientales en los territorios. En particular, la sub-línea de investigación en *desarrollo y gestión territorial* resulta fundamental pues aborda la planificación y gestión del territorio desde una perspectiva integral, considerando las interacciones entre sociedad y naturaleza.

Por último, al final de este documento los lectores encontrarán un glosario de términos que les permitirá orientarse en las definiciones clave y conceptos específicos empleados a lo largo de la investigación, con el fin de facilitar una comprensión más precisa de los términos y referentes teóricos que sustentan la presente investigación.

Planteamiento del Problema y Pregunta de Investigación

Según las proyecciones del gobierno local, para el año 2024 el número de habitantes en el municipio de Dosquebradas, Risaralda, se estima en 238,900 personas: cabecera 228,678 y zona rural 10,222 (POT, 2024). El municipio tiene un área de extensión de 7,048.22 hectáreas, de las cuales 5,308.19 pertenecen a suelo rural y 1,740.03 a suelo urbano, suburbano y de expansión. Las cifras de la Cámara de Comercio de Dosquebradas (2021) muestran que “el sector agropecuario históricamente se ha mantenido marginal con el 1% de participación en el PIB” (p. 31). Esto se explica, en parte, por el aumento vertiginoso de las empresas e industrias del sector metalmecánico y textil, así como por los procesos de urbanización de las últimas décadas. Muchas áreas con vocación agropecuaria se transformaron debido a la demanda de vivienda y la expansión urbana (Alcaldía Dosquebradas, 2020, 2022).

Por otro lado, “la zona rural registra cultivos tradicionales de la región cafetera como el café y el plátano que en conjunto se localizan en 952 fincas, representando el 88% de las Unidades Productivas del Municipio” (CCD, 2022, p. 34). El café es la línea agrícola de mayor importancia socioeconómica debido a las condiciones agroclimáticas de la región del “eje cafetero”. Según las dinámicas productivas y económicas de la ruralidad de Dosquebradas, “se encuentran sembrados en cultivos permanentes alrededor del 28% de la zona rural, dejando cerca del 70% en aprovechamientos de tipo pecuario, habitacional, ganadero, turístico y en otros cultivos transitorios” (CCD, 2022, p. 35).

La evolución normativa que reglamenta el ordenamiento territorial en las últimas dos décadas prioriza y amplía las zonas forestales protectoras, de conservación y amortiguamiento en los municipios, reglamentando también los usos y aprovechamiento de suelos y los servicios ecosistémicos. Se estimula la subdivisión predial, lo que ha resultado en una proliferación de

minifundios. Esta medida genera impedimentos para alcanzar el área mínima rentable para la generación de ingresos asociados a las labores agropecuarias. De este modo, predominan pequeñas fincas de una y media (1.5) hectáreas, representando el 65% del suelo rural, un indicador de relativa distribución de la tierra (POT, 2022).

En este contexto, las asociaciones rurales campesinas juegan un papel crucial en la transformación del metabolismo socioeconómico y la sostenibilidad ambiental. La Asociación de Productores de Café Manantial (ASOCAFEMANANTIAL), por ejemplo, ha demostrado un compromiso con la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida de sus miembros, centrándose en la producción y comercialización de café especial de origen. Esta asociación ha implementado prácticas de reforestación y manejo de aguas residuales, y ha participado en programas de capacitación para mejorar las prácticas agrícolas.

La Asociación de Productores y Comercializadores de Plátano del Municipio de Dosquebradas (ASOPLAD) ha enfrentado desafíos significativos, debido a problemas asociados a la cadena de suministro y la disponibilidad de mano de obra. Pese a ello, la asociación ha mostrado resiliencia, diversificando sus canales de comercialización y formando alianzas para fortalecer la cadena de suministro local y la distribución de alimentos.

Por otro lado, la Asociación Municipal de Mujeres Campesinas Indígenas y Negras de Dosquebradas (AMMUCID) destaca por su enfoque en el empoderamiento de mujeres rurales, promoviendo alianzas estratégicas, capacitación y valoración de la diversidad cultural, lo cual ha mejorado la competitividad de sus socias y su calidad de vida, dándoles herramientas para enfrentar los desafíos del mercado.

Considerando este panorama, se destacan las prácticas de las asociaciones rurales campesinas en el uso de los servicios ecosistémicos para el abastecimiento de alimentos y sus

efectos físicos en el suelo, el agua y la biodiversidad. De ahí la necesidad de establecer instrumentos de gobernanza y políticas públicas que reajusten las relaciones sociedad-naturaleza, minimizando los impactos ambientales y sociales de las prácticas agropecuarias.

Los nuevos esquemas de ordenamiento limitan la productividad primaria y el uso de servicios de abastecimiento de alimentos en zonas de especial interés hídrico y ecológico. Tal y como afirma Zuluaga (2012), “los vacíos en instrumentación y debida inversión en la gestión pública del suelo rural se hacen manifiestos en la inexistencia de instrumentos de planificación ambiental del desarrollo rural” (p. 98).

En ese marco, la planificación territorial tiene múltiples aspectos, influenciados por intereses particulares y presiones político-administrativas. En el caso del sector primario, ha sido relegado a políticas tradicionales sin un impacto significativo en el desarrollo rural, a pesar de la vocación agrícola de Colombia y sus suelos productivos. Actualmente, existe un interés renovado en abordar el tema agrario de manera participativa, involucrando a las bases y entidades territoriales locales para atender los desafíos de las dinámicas rurales y garantizar la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos de suministro de alimentos. En consecuencia, la investigación pretende responder a la pregunta: *¿Cuál es el impacto del metabolismo socioeconómico en el marco de la política pública “Plan de Ordenamiento Territorial 2024-2035” de Dosquebradas, Risaralda?*

Objetivos

Objetivo General

Construir un marco metodológico para el análisis del metabolismo socioeconómico en el área ambiental de las asociaciones rurales campesinas en el marco de la política pública “Plan de Ordenamiento Territorial 2024 – 2035” de Dosquebradas, Risaralda.

Objetivos Específicos

Analizar los factores determinantes del metabolismo socioeconómico en el área ambiental de las asociaciones rurales campesinas.

Evaluar el impacto de la política pública “Plan de Ordenamiento Territorial 2024 - 2035” en materia de emprendimiento rural, sostenibilidad ambiental y socioeconómica de las asociaciones rurales campesinas.

Desarrollar y proponer herramientas metodológicas para la evaluación y gestión del metabolismo socioeconómico en el área ambiental de las asociaciones rurales campesinas.

Justificación

La presente tesis ofrece una mirada detallada al metabolismo socioeconómico de las asociaciones rurales campesinas en Dosquebradas, un proceso que transforma recursos, redefine las estructuras conceptuales y prácticas mediante las cuales se desarrollan las políticas públicas en el ámbito local. A través del análisis del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) 2024-2035, se revela cómo este instrumento normativo lejos de ser una entidad estática va tejiendo nuevas discusiones y se adapta en un diálogo constante con paradigmas emergentes que enriquecen su enfoque.

Las asociaciones rurales, con sus propias lógicas y lenguajes de valoración, plantean modos alternativos de relacionarse con el territorio, cuestionando y ampliando la visión tradicional de desarrollo y sostenibilidad que ha prevalecido en las políticas ambientales y socioeconómicas. Estos colectivos interactúan con el POT desde sus marcos normativos, abriendo un espectro de significados en el que el desarrollo ya no se mide exclusivamente por índices económicos o patrones de crecimiento urbano, sino también por parámetros que integran saberes tradicionales, prácticas de cuidado ambiental y una relación más íntima con el ecosistema.

El aporte de esta tesis radica en visibilizar cómo el metabolismo socioeconómico es moldeado y alterado por la introducción de estos otros lenguajes, los cuales plantean nuevos tipos de impacto y flujos materiales. Desde estas perspectivas ampliadas, el POT se convierte en un escenario dinámico que debe reconfigurarse para incorporar la gestión de recursos y la vivencia del territorio desde múltiples formas de saber y hacer que históricamente han sido subvaloradas. En este sentido, el análisis proporciona una comprensión más compleja y matizada del metabolismo territorial, en la que cada proceso de apropiación, transformación y retorno de

materiales adquiere un significado distinto. La investigación, por tanto, servirá como insumo valioso para rediseñar políticas públicas que dialoguen genuinamente con el territorio y con aquellos que lo habitan, fomentando una planificación que articule los objetivos de desarrollo local y la resiliencia de los ecosistemas.

Adicionalmente, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental son preocupaciones globales cada vez más urgentes en un contexto de cambio climático y crecimiento demográfico. Por ello, es necesario investigar la participación de las asociaciones campesinas en la transformación del metabolismo socioeconómico y su incidencia en la seguridad alimentaria de la población local. Es fundamental considerar la disponibilidad y accesibilidad de los alimentos, el uso de servicios ecosistémicos y la calidad del agua como factores esenciales para el desarrollo sostenible y la producción de alimentos de alta calidad en los territorios. Como afirman Castro *et al.* (2019), “la producción de alimentos es un servicio ecosistémico fundamental para el mantenimiento de la población humana, la cual ha venido transformando su ambiente para la consecución de una mejor calidad de vida, lo que implica un aumento de su bienestar” (p. 37).

En marco del Plan de Ordenamiento territorial (en adelante POT) de Dosquebradas, es importante establecer las determinantes ambientales en la interacción entre sociedad y naturaleza debido a la producción, distribución, consumo, extracción de recursos naturales y la gestión de residuos. Para esto se propone una apropiación del modelo de metabolismo socioeconómico, que involucra aspectos tangibles, relacionados con los aspectos materiales del intercambio, así como intangibles, vinculados a las creencias, cosmovisiones, conocimientos y percepciones que tienen

lugar en el marco de dicho intercambio. Como señala Toledo (2013), el metabolismo socioeconómico¹,

[...] comienza cuando los seres humanos socialmente agrupados se apropian materiales y energías de la naturaleza (*input*) y finaliza cuando depositan desechos, emanaciones o residuos en los espacios naturales (*output*). Pero entre estos dos fenómenos ocurren además procesos en las “entrañas” de la sociedad por medio de los cuales las energías y materiales apropiados circulan, se transforman y terminan consumiéndose. (p. 47)

Ahora bien, este proceso tiene una dimensión política que determina las dinámicas de apropiación, circulación y transformación de los espacios naturales. Las dinámicas socioeconómicas rurales que se desarrollan en los territorios están reglamentadas y configuradas en los planes de ordenamiento territorial, es decir, “el ordenamiento, al calificarse como territorial, adquiere una *dimensión política*, pues este se asocia con la toma de decisiones y al poder sobre el *espacio*” (Vega, 2020, p. 17. *Cursiva añadida*).

El estudio de la gestión ambiental territorial en los instrumentos POT desde modelos como el del metabolismo socioeconómico permite construir metodologías orientadas a lograr mayores niveles de sostenibilidad, o reajustes metabólicos, con el fin de lograr un equilibrio entre lo productivo y lo ambiental, e identificar las mejores opciones y potencialidades que presenten los suelos, sus vocaciones, aptitudes y las dinámicas que determinan la calidad de vida de los habitantes rurales y la población campesina. Como señala Vega (2020), es necesario que “los planes de Ordenamiento Territorial contribuyan a mejorar sus condiciones de vida, proteger y conservar los recursos naturales y el ambiente (los servicios ecosistémicos y los sistemas productivos, a los que proveen, regulan y sostienen)” (p. 18). Por su parte, Avendaño *et al.*

¹ Prefiero utilizar el concepto de “metabolismo socioeconómico” al de “metabolismo social” que propone Toledo (2013) para enfatizar la importancia de los aspectos sociales y político, así como económicos. Sin embargo, se trata, en ambos casos, de conceptos equivalentes.

(2020) afirma que “conocer explícitamente el valor del servicio ecosistémico y considerarlo como referencia dentro del ordenamiento territorial, permitiría a los encargados equilibrar mejor las disyuntivas de uso de la tierra y examinar múltiples escenarios de desarrollo” (p. 71).

El metabolismo socioeconómico, como concepto, es crucial para entender estas interacciones ya que se refiere a los procesos de apropiación, transformación y excreción de materiales y energía entre la sociedad y el medio ambiente. En el contexto del abastecimiento de alimentos como servicio ecosistémico, este enfoque permite analizar cómo las actividades humanas, especialmente las de las asociaciones rurales campesinas, impactan en la sostenibilidad ambiental y la seguridad alimentaria.

La investigación en desarrollo y gestión territorial, por tanto, es esencial para el estudio del POT ya que este instrumento busca promover una planificación territorial que introduzca un equilibrio viable entre las necesidades productivas y ambientales. Al incorporar el metabolismo socioeconómico en la planificación del suelo rural y la gestión de los servicios ecosistémicos, se pueden identificar las variables clave para el abastecimiento de alimentos y proponer estrategias que fortalezcan la capacidad de las asociaciones rurales campesinas para contribuir a la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental.

Antecedentes

El concepto de metabolismo socioeconómico ha sido ampliamente utilizado en diversas investigaciones para analizar la sostenibilidad de los sistemas socio-ecológicos, en este sentido, Tobón (2013) analiza cómo el metabolismo del agua en la Cuenca Alta del Río Bogotá ha sido afectado por actividades económicas intensivas y extractivas, como la floricultura y la industria, que han incrementado los flujos físicos del recurso, llevando a los ecosistemas a una situación de insostenibilidad. Este enfoque es similar al utilizado por Zuberman & Fernández (2016), quienes, en su estudio sobre los sistemas agropecuarios en Argentina, evidencian que el incremento en la intensificación agrícola ha generado un metabolismo socioeconómico que supera los umbrales ecosistémicos, poniendo en riesgo la viabilidad a largo plazo de estos sistemas. Ambos estudios subrayan la importancia de entender las dinámicas de los flujos de materia y energía en relación con los procesos socioeconómicos para formular estrategias de manejo sostenible.

Uno de los puntos clave que emerge de la literatura es cómo las prácticas agrícolas intensivas, como las descritas por Plúas (2017) en su estudio sobre el monocultivo de maíz en Mocache, Ecuador, generan vulnerabilidades tanto económicas como ambientales. La dependencia de un solo cultivo y el uso intensivo de agroquímicos han conducido a la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad, exacerbando la situación de vulnerabilidad de los campesinos. Este caso pone de relieve cómo la tipología campesina, basada en prácticas no sostenibles, puede agravar los problemas socioeconómicos y ambientales, un tema que también se refleja en otros contextos rurales estudiados.

En un enfoque similar, Arcila (2022) explora las dinámicas asociativas rurales en Colombia, subrayando la importancia de las asociaciones campesinas en la gestión del territorio y la sostenibilidad. Las dinámicas asociativas, según Arcila, son fundamentales para enfrentar los

desafíos de sostenibilidad, ya que promueven la cooperación entre los actores rurales y permiten una mejor gestión de los recursos naturales. Sin embargo, estas dinámicas también enfrentan limitaciones cuando no están adecuadamente apoyadas por políticas públicas coherentes, lo que puede conducir a un metabolismo socioeconómico que no favorece la sostenibilidad a largo plazo.

Por su parte, Carpintero (2007) profundiza en los problemas de sostenibilidad asociados con el metabolismo en economías industriales, destacando cómo la estrategia colonizadora humana impone presiones significativas sobre la Producción Primaria Neta (PPN) a escala planetaria. Es así como la utilización intensiva de recursos agotables plantea desafíos en términos de escasez de insumos, relacionados con la gestión de los desechos y su impacto ambiental. Así pues, es crucial entender cómo las dinámicas globales de consumo y producción pueden afectar a nivel local, especialmente en contextos rurales donde la presión sobre los recursos naturales es particularmente intensa.

Iodice (2015) realiza un estudio detallado del metabolismo socioeconómico en la producción familiar *tambera* en la cuenca del río Luján, Buenos Aires, Argentina. El estudio revela cómo el uso intensivo de fuentes de energía no renovables ha alterado profundamente la producción de alimentos, llevando a ineficiencias energéticas que reflejan procesos de vulnerabilidad e inestabilidad en los sistemas productivos. Este análisis de los flujos energéticos y su relación con la sostenibilidad es esencial para comprender las dinámicas de transición agroecológica y cómo estas contribuyen a la estabilidad y resiliencia de los sistemas rurales.

En consonancia con estos estudios, Arteaga (2018) realizó una investigación en la finca Los Ángeles, vereda Monte Redondo, municipio de Balboa, Risaralda, con una ubicación geográfica muy cercana a Dosquebradas dentro del mismo departamento de Risaralda. Estos

municipios comparten características similares de vocación de suelo, productividad, y economía campesina. En este estudio, el autor demuestra cómo el “metabolismo rural” derivado del concepto de metabolismo socioeconómico, ha generado una nueva perspectiva en los análisis realizados desde la economía ecológica en sistemas productivos. Al aplicar este marco conceptual, Arteaga resalta la importancia de considerar las interacciones complejas entre los sistemas socioeconómicos y los ecosistemas, lo que permite identificar oportunidades para mejorar la sostenibilidad de las prácticas rurales.

En consecuencia, abordar la cuestión desde el enfoque del metabolismo socioeconómico es fundamental para este estudio de investigación, porque permite comprender de manera integral las interacciones entre los sistemas productivos y el entorno natural, destacando tanto las dinámicas internas como las presiones externas que afectan la sostenibilidad de las comunidades rurales. En el caso de Dosquebradas, donde las asociaciones rurales campesinas se ven directamente influenciadas por las políticas del POT 2024-2035, este enfoque ofrece una herramienta crítica para analizar cómo los flujos de recursos, las prácticas productivas y las dinámicas económicas interactúan con el entorno ambiental.

Al aplicar esta perspectiva, la investigación contribuye a identificar los desafíos específicos del contexto local, y además ofrece un marco para el diseño de políticas públicas que promuevan prácticas más sostenibles y resilientes. Esto resulta en un aporte significativo al conocimiento existente, al proporcionar soluciones adaptadas a la realidad territorial de Dosquebradas, que pueden servir como modelo para otras regiones con características similares.

Teoría desde la Socioecología

El municipio de Dosquebradas, Risaralda, lugar donde se desarrolla esta investigación, es un territorio con una economía campesina que depende principalmente de cultivos como el café,

plátano, hortalizas y huevos, sin embargo, debido a la fragmentación de la tierra, estas actividades no son lo suficientemente rentables. Con una extensión de 7,048.22 hectáreas, de las cuales 5,308.19 pertenecen a suelo rural y el resto a suelo urbano, suburbano y de expansión, el municipio ha experimentado un desarrollo vertiginoso impulsado por las empresas e industrias del sector metalmecánico y textil, lo que ha llevado a una marginalización del sector agropecuario, que históricamente ha sido secundaria con solo el 1% de participación en el PIB.

El café es la línea agrícola de mayor importancia socioeconómica debido a las condiciones agroclimáticas de la región del "eje cafetero". Sin embargo, solo el 28% de la zona rural está sembrada en cultivos permanentes, mientras que el 70% se utiliza para actividades pecuarias, habitacionales, ganaderas, turísticas y otros cultivos transitorios.

La resolución 041 de 1996 del INCORA estableció la Unidad Agrícola Familiar (UAF) para Dosquebradas, con un rango de 5 a 10 hectáreas para cultivos mixtos o ganaderos entre 10 a 15 hectáreas. Sin embargo, el fenómeno de tenencia de tierra en Dosquebradas es minifundista, con predios rurales en su mayoría menores a 1.5 hectáreas lo que representa el 65% del suelo rural, indicando una relativa distribución de la tierra, lo que no permite garantizar unidades agrícolas como generadoras de ingresos y que aporten al patrimonio de las familias campesinas.

Este panorama ha llevado a que el municipio, conocido como el municipio industrial de Risaralda, haya generado condiciones para el asentamiento de diversas empresas privadas, muchas de ellas en la industria de alimentos, debido a su ubicación estratégica y a las troncales viales de orden nacional.

El componente ambiental es crucial en Dosquebradas, ya que es considerado un municipio cuenca debido a su geografía rodeada por dos serranías, lo que propicia la precipitación permanente siendo fuente abundante de recursos hídricos, sin embargo, estas

condiciones geográficas también lo hacen propenso a desastres naturales debido a las altas pendientes de sus suelos.

Las dinámicas rurales de Dosquebradas incluyen una migración permanente de la población joven del campo a la ciudad, lo que afecta la permanencia de personas en la zona rural y el cambio de vocación del suelo, que cada vez más, es usado para viviendas campestres, condominios y sitios turísticos. Esto reduce considerablemente las áreas productivas, aunque también ha llevado al desarrollo de modelos agroturísticos en el paisaje cultural cafetero, ya que muchos predios son pequeños y no alcanzan las áreas mínimas rentables para garantizar la subsistencia de las familias campesinas.

La proliferación de negocios en la zona rural como *glampings*, miradores turísticos, restaurantes, ecohoteles, tiendas de café, artesanías y mercados campesinos ha potenciado los atractivos agroturísticos de los corregimientos de Las Marcadas y Alto del Nudo, favoreciendo el dinamismo económico y dando valor agregado a los productos primarios procedentes de las fincas para atender las necesidades de sus visitantes.

Dosquebradas enfrenta vulnerabilidades por crecimiento poblacional, asentamientos en zonas de riesgo, deforestación, falta de áreas verdes, construcción intensiva, invasión de los retiros de las quebradas que desafían su capacidad de resiliencia, potenciando gases de efecto invernadero y el cambio climático (Contraloría municipal de Dosquebradas, 2017).

En este contexto, la teoría socioecológica de Toledo (2013), establece que el metabolismo social se basa en la idea de que la sociedad y la naturaleza están intrínsecamente interconectadas, y que los procesos sociales y naturales interactúan de manera dinámica, generando nuevas dinámicas y sinergias que pueden tener impactos significativos en la vida humana y en el equilibrio planetario. Esta teoría surge como respuesta a la creciente preocupación por el futuro

de la sociedad, especialmente en el contexto de una crisis de la civilización moderna o industrial, que requiere nuevos paradigmas para abordar los desafíos actuales.

El crecimiento exponencial de la población, por un lado, amplifica las necesidades básicas de alimentación y, por otro lado, intensifica la demanda de servicios ecosistémicos, exhibiendo un desafío significativo en el suministro de alimentos y la provisión de servicios ecosistémicos, pues, en la medida que la población aumenta, se requieren más recursos naturales para la producción de alimentos, ejerciendo una presión adicional sobre los ecosistemas para satisfacer las demandas humanas. Según la FAO (2011), “se espera un aumento de la población mundial a 9.100 millones para 2050, y prevé que la producción alimentaria aumentará un 70 % en el mundo y un 100 % en los países en desarrollo”

La creciente demanda de alimentos implica un mayor uso de tierras agrícolas, recursos hídricos y energía, así como una expansión de la frontera agrícola, lo que, repercute en la deforestación, la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo. Por otro lado, los servicios ecosistémicos, como la regulación del clima, la purificación del agua y la polinización, son fundamentales para la producción de alimentos y el bienestar humano, sin embargo, el aumento de la demanda de estos servicios sobrecarga los ecosistemas, comprometiendo su capacidad para mantenerse saludables y funcionales.

En este sentido, el enfoque teórico de la socioecología, particularmente en el contexto del metabolismo socioeconómico, proporciona una base sólida para entender las diferentes perspectivas que moldean las prácticas de uso de los recursos naturales y la gestión del entorno.

Una de las visiones predominantes, que concibe a la naturaleza como un simple depósito de recursos explotables, promueve la explotación intensiva, a menudo resultando en la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad. Esta perspectiva, sin embargo, ha sido

objeto de críticas y reconsideraciones en varios campos del conocimiento, en este sentido, Solares (2021) plantea que la antropología, enfrentada al reto de no convertirse en una forma agotada de humanismo, debe metamorfosearse para incluir en su estudio al ser humano y a toda la colectividad natural que ha sido marginada y reducida a un estado de recursos explotables.

Este llamado a la transformación subraya la necesidad de repensar y expandir los marcos teóricos para integrar una visión más holística y sostenible, que reconozca la interdependencia entre los seres humanos y su entorno natural. Así, la socioecología y la nueva antropología dialogan en su objetivo de cuestionar las prácticas actuales y proponer enfoques que respeten y preserven el equilibrio ecológico.

Por otro lado, en el caso específico de Dosquebradas, las asociaciones rurales campesinas están jugando un papel crucial en la transformación del metabolismo socioeconómico, a través de su compromiso con prácticas agrícolas sostenibles y una gestión responsable de los recursos naturales están contribuyendo a modificar esa relación humano-naturaleza del municipio. Este cambio se basa en un enfoque centrado en la sostenibilidad que busca equilibrar las necesidades económicas y sociales con la protección del medio ambiente, lo que resulta en un metabolismo social menos agresivo y más armonioso con la naturaleza. Al seguir los principios de la biomímesis, tal como los sugieren Iguarán y Ramírez (2016), las comunidades rurales están trabajando activamente para que sus prácticas productivas se adecúen a los ciclos naturales y la resiliencia de los ecosistemas, fomentando así una convivencia más equilibrada entre lo humano y lo no humano.

Al implementar estos principios en sus prácticas agrícolas y de gestión de recursos, las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas podrían fomentar un metabolismo socioeconómico que se integra de manera más armoniosa con los procesos ecológicos, lo que

resultaría en un impacto ambiental reducido y en una mayor capacidad de los ecosistemas para sostenerse a sí mismos y a las actividades humanas. De esta manera, las prácticas inspiradas en la biomímesis estarían contribuyendo a modificar la relación humano-naturaleza en Dosquebradas, promoviendo un desarrollo sostenible que equilibre las necesidades económicas y sociales con la protección del medio ambiente.

Por último, en consonancia con los principios de sostenibilidad y el enfoque socioecológico, el Análisis de Flujo de Materiales (MFA), adaptado de Crespo-Marín & Pérez-Rincón (2019), se presenta como una herramienta metodológica clave para evaluar la responsabilidad ambiental de las actividades productivas de las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas. Este método cuantifica los inputs y outputs de materia, permitiendo una comprensión detallada de la presión ambiental generada por la economía local. A partir de la información recopilada mediante la MER, se definen los límites del sistema, se clasifican los datos, se calculan los flujos de materiales, se analiza el balance de masa, se evalúan los impactos ambientales y sociales, y se modelan escenarios futuros para la gestión sostenible de los recursos.

De esta manera, el MFA se presenta como una herramienta esencial para las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas, ya que les permite gestionar sus actividades productivas de manera más sostenible, integrando la responsabilidad ambiental en su metabolismo socioeconómico y contribuyendo a un desarrollo rural que preserve los ecosistemas y las comunidades locales.

Paradigma del Desarrollo Sostenible

En el marco de esta tesis, un “nuevo paradigma” se define como una transición estructural que transforma la concepción del desarrollo económico y la forma en que las políticas públicas deben abordar la relación entre economía, sociedad y medio ambiente. Inspirado en las

premisas de Daly (1993), este paradigma se aleja del modelo neoclásico que sostiene la idea de crecimiento económico perpetuo. La economía de estado estacionario propuesta por Daly, que introduce la noción de “escala óptima” dentro de un ecosistema finito, reta la visión convencional de los POT como simples regulaciones urbanísticas, proponiendo en su lugar un enfoque que integre profundamente los límites ecológicos y la justicia intergeneracional como pilares de cualquier acción normativa.

Este cambio paradigmático implica, entonces, que el POT de Dosquebradas 2024 - 2035 podría avanzar desde la visión instrumental de sostenibilidad débil hacia una perspectiva más integral y robusta, que reconozca y respete la fragilidad del ecosistema en el que está inmerso el sistema socioeconómicos, e invita a repensar el POT más allá de una herramienta técnica de zonificación y uso de suelo, un componente esencial de un metabolismo socioeconómico que funcione en equilibrio dinámico con la naturaleza. En la práctica, esto significa considerar el impacto de cada intervención en términos de las capacidades de asimilación de los ecosistemas, siguiendo el principio de “emisión sostenible” propuesto por Daly, lo que resulta necesario para adaptar las políticas locales a una economía que no explote los recursos fuera de su capacidad de regeneración.

En el contexto de Dosquebradas, las asociaciones rurales campesinas, al operar desde su propio “lenguaje de valoración” y su comprensión de la sostenibilidad, desafían la noción de capital natural como un recurso sustituible y proponen, en cambio, una sostenibilidad fuerte que mantenga los elementos biológicos y culturales indivisibles e irremplazables.

Por tanto, el valor de esta tesis reside en su capacidad de influir en el discurso del POT, ofreciendo una crítica propositiva al modelo de desarrollo basado en el crecimiento infinito, y sugiriendo en su lugar un enfoque donde el “techo ecológico” de la región sea determinante en

las decisiones de planificación. Con un análisis del flujo de materiales (MFA) que sigue los principios de sostenibilidad fuerte, se plantea que el POT debe evolucionar hacia una integración de las métricas biofísicas con las necesidades humanas, estableciendo así un diálogo fértil entre el ecosistema y la tecnosfera. Este tipo de economía propuesta, vinculada a una justicia distributiva que no dependa exclusivamente de mecanismos de mercado, retoma la crítica de Daly al reducir la escala del sistema económico a límites ecológicos socialmente aceptables, garantizando así una justicia económica, ecológica y social.

La Nueva Administración Pública

Desde la perspectiva de la administración pública, para la investigación se revisaron los nuevos enfoques de la gestión pública que, como Vélez (2011), los aborda desde: “la reinención del gobierno (Osborne y Gaebler, 1992), el paradigma posburocrático, la creación de valor público, la gestión por procesos y la gestión para resultados (p. 57).

Respecto al tema de investigación, el enfoque teórico de la nueva administración pública se aborda según lo manifestado por Camelo *et al.* (2015) al establecer que “los POT se adoptaron, a partir de las teorías de la administración y de la gestión pública, desde la “planeación estratégica”, con el fin de garantizar que las acciones planificadas apuntaran al logro de objetivos con visión de largo plazo” (p. 165).

En concordancia, Vega (2020) evidencia, “la importancia de la diversificación de las economías como el turismo, la agroindustria y los servicios ambientales como elementos de valor, así como el aporte de las empresas formalizadas” (p. 26). La evolución normativa en la planificación del ordenamiento territorial ha promovido la participación ciudadana y la gobernanza en la toma de decisiones sobre el desarrollo de los territorios. La gestión de los territorios y la contribución en las decisiones moldean las dinámicas rurales y el

aprovechamiento de los servicios ecosistémicos, especialmente en la producción de alimentos. Esto requiere la articulación con empresas privadas para desarrollar procesos agroindustriales y agregar valor a los productos.

En ese entendido, las empresas aportan en la construcción del crecimiento y el desarrollo municipal y regional, que, para en el caso de Dosquebradas, por su ubicación estratégica y troncales viales de orden nacional, han generado las condiciones para el asentamiento de diversas empresas privadas muchas de ellas en la industria de los alimentos

En el enfoque teórico de la nueva gestión pública, “bienes o servicios que no aceptan la exclusión o individualización porque generan beneficios colectivos, tradicionalmente reservados al Estado, actualmente son producidos y prestados por cadenas de empresas o actores mixtos como empresas-Estado-ciudadanos” (Vélez, 2011, p. 58). Al respecto, el POT tiene un impacto en las nuevas dinámicas rurales, en primer lugar, la mayoría de estas grandes empresas privadas se encuentran en suelos suburbanos del municipio muy cerca de las veredas donde se desarrollan actividades agropecuarias para la producción de alimentos, segundo, el desarrollo de procesos colectivos con acompañamiento institucional y la empresa privada como aliado comercial han permitido gestar alianzas productivas, fortaleciendo la asociatividad, avanzando en la diversificación productos diferentes al café como lo son la miel, la mora, las hortalizas y los huevos.

De este modo, coadyuba al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la zona rural del municipio y al equilibrio ambiental y ecosistémico a través de esos procesos colectivos tripartitas entre la entidad territorial como co-financiador y acompañante técnico en la producción sostenible, la empresa privada como aliado comercial y las familias campesinas rurales como productores de alimentos.

La participación de las empresas en asuntos que históricamente correspondían al Estado o para el estudio de caso la entidad territorial, es considerado teóricamente por Osborne y Gaebler (1992) citado por Vélez (2011) como las “nuevas transformaciones, en donde el Estado más que reformarse tiende a reinventarse permitiendo así superar la Administración Pública de corte burocrático y dar paso a una nueva Administración Pública gerencial” (p. 58). En concordancia, el enfoque teórico planteado por Osborne “reinención del gobierno” es pertinente al tema de investigación, apropiando el nuevo modelo gerencial, el cual, centra la acción pública en el ciudadano, convirtiendo al Estado o Entidad Territorial en un facilitador.

Enfoque de Políticas Públicas y Metabolismo Socioeconómico

En el marco del análisis del metabolismo socioeconómico de las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas, el ciclo de políticas públicas se convierte en un instrumento clave para entender cómo la formulación, implementación y evaluación de las políticas territoriales como el POT se estructuran y adaptan a las necesidades y realidades ecológicas y socioeconómicas de la región. Según Roth (2007), el ciclo de políticas públicas sigue un proceso estructurado que abarca la identificación de problemas, formulación de soluciones, toma de decisión, implementación, la evaluación de resultados y ajustes en la política pública, similar a la construcción de políticas públicas ambientales donde existen varias etapas: i) planeación, ii) diagnóstico, iii) formulación y adopción, iv) promoción y difusión, v) implementación y seguimiento vi) evaluación.

Este ciclo se integra al metabolismo socioeconómico en la medida en que cada etapa del proceso contribuye a una dinámica de retroalimentación que permite ajustar y mejorar las políticas de gestión ambiental y de uso del territorio en función de los resultados observados en

el contexto real de las asociaciones rurales campesinas. El ciclo de políticas públicas, en el marco del POT de Dosquebradas, se puede instaurar en 3 momentos:

1. Formulación de la política y metabolismo socioeconómico: En la etapa de formulación, el POT se define con base en una serie de diagnósticos y análisis de necesidades que responden a la estructura y características del metabolismo socioeconómico del área rural, lo que implica identificar los recursos naturales y los flujos materiales que sostienen la economía rural, así como las relaciones y tensiones entre los actores involucrados. Al definir los objetivos y lineamientos del POT, se consideran los límites y capacidades de los sistemas naturales de Dosquebradas, integrando enfoques de sostenibilidad que buscan evitar la sobreexplotación de los recursos y reducir los impactos ambientales. Esta fase de formulación es clave para alinear el POT con los principios de un metabolismo equilibrado, donde la extracción y uso de recursos no excedan la capacidad de regeneración del entorno.

2. Implementación del POT y los flujos materiales: La implementación de políticas es el momento en que los lineamientos del POT cobran vida en acciones concretas. En este contexto, las asociaciones rurales campesinas se ven directamente involucradas, dado que sus actividades económicas (agricultura, manejo de suelos, uso de agua) se estructuran y modifican conforme a las directrices del POT. La implementación se convierte, así, en un ejercicio de regulación y ajuste constante de los flujos materiales y energéticos que constituyen el metabolismo socioeconómico de la región, buscando un equilibrio entre producción y conservación. Además, la implementación del POT se apoya en mecanismos de monitoreo que evalúan la efectividad de las políticas en relación con los objetivos de sostenibilidad planteados, permitiendo observar cómo las asociaciones gestionan los recursos y cómo sus prácticas impactan los ecosistemas locales.

3. Evaluación y retroalimentación en el metabolismo socioeconómico: La evaluación del ciclo de políticas permite medir el impacto de las decisiones tomadas, analizando tanto los logros como las áreas que requieren ajustes. Este aspecto es crucial para el metabolismo socioeconómico, ya que a través de la evaluación se puede determinar si las políticas del POT están logrando el equilibrio deseado entre los intereses económicos de las asociaciones rurales y la conservación del medio ambiente. La retroalimentación obtenida en esta fase también permite ajustar los flujos de entrada y salida de recursos en el metabolismo socioeconómico, promoviendo prácticas más sostenibles y reforzando el rol de las asociaciones campesinas como gestoras de recursos y protectoras del territorio.

Marco Teórico

Ordenamiento del Suelo Rural como Determinante Ambiental del POT

Los procesos de globalización han marcado el camino para el desarrollo socioeconómico de los pueblos, facilitando los intercambios comerciales de bienes y servicios, la apropiación de nuevos modelos de producción, la masificación mediante la adopción de tecnologías, la conectividad y las redes de comunicación. Para Valle (2003), “las tendencias globales, abre el interrogante sobre el rol que puede desempeñar la agricultura familiar, no surge de la dinámica de los productores sino de la nueva lógica del capitalismo” (p. 14) en ese sentido, Kay (2009), sostiene que “el proceso de globalización neoliberal ha intensificado las presiones competitivas sobre la agricultura de América Latina, ampliado y profundizado las relaciones capitalistas de producción en el campo, empeorando las condiciones del empleo rural” (p. 615).

En el contexto colombiano, las dinámicas rurales han sido marcadas históricamente por la “migración masiva de pobladores del campo a la ciudad debido a la pauperización del sector primario de la economía a la crisis económica generada por los programas de ajuste estructural y a la intensificación del conflicto armado” (Sánchez, 2008, p. 162). Esas situaciones han desestimulado el relevo generacional en el campo, cada vez la población rural tiende a envejecer, es difícil conseguir mano de obra para labores de cultivo, cosecha y recolección, los jóvenes prefieren buscar oportunidades de empleabilidad y adelantar estudios en la ciudad. En términos económicos, los cambios que ha experimentado el medio rural según Zuluaga (2005) “se originan por el declive de la agricultura y el posicionamiento de unos nuevos usos tales como la producción de agua, energía, turismo y recreación” (p. 18).

Para Ruiz & Yáñez (2014), “la actividad agraria no puede reconocerse y mantenerse en un solo bien, ni siquiera en un conjunto de ellos, sino que se desarrolla en un ámbito territorial”

(p. 111), en este sentido, hacen parte actividades de índole ambiental, cultural, socioeconómico, político, paisajístico, gastronómico y turístico.

Para Hoffmann, (2016), “las figuras territoriales remiten a momentos particulares de la historia nacional, emergen de las negociaciones políticas, locales y globales, y dan nacimiento a un perfil de sujeto agrario aceptado o promovido por el Estado” (p. 28). Es claro que, el ordenamiento del suelo rural obedece a factores políticos que reglamentan hasta en cierto grado el ordenamiento de los territorios, factores administrativos desde la entidad territorial con un modelo de gobernanza que incorpore los intereses y necesidades de las comunidades campesinas, factores ambientales que regulan el ordenamiento con base en unas determinantes ambientales por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales, CAR, factores sociales determinados por la población fluctuante, migrantes y el modelo de ocupación, factores económicos ligados a la posibilidad de rentabilizar la producción de alimentos y generar medios de vidas, y factores nutricionales como la posibilidad de tener cultivos de subsistencia que garanticen la seguridad alimentaria y nutricional, SAN.

Para Fernández (2019), “existen elementos comunes en las dinámicas rurales inclusivas tales como, una tenencia más diversificada de la propiedad de la tierra, el desarrollo de políticas públicas, la existencia de vínculos urbano-rurales y la existencia de coaliciones territoriales de actores” (p. 18). Sobre este punto, deja entrever la multifuncionalidad que persiste en el ámbito rural y los desafíos, oportunidades, limitaciones que deben abordarse en el ordenamiento territorial y las decisiones político-administrativas que tracen el desarrollo rural.

Así las cosas, en materia de ordenamiento, para Sánchez (2008), “la dinámica territorial en Colombia se caracteriza, entre otros factores, por un fuerte crecimiento urbano” (p. 162), por consiguiente, las determinaciones respecto a la gestión de la ruralidad, son dadas por las

dinámicas urbanas, la natalidad y la expansión geoespacial que ello implica, en ese entendido, no se puede desligar el concepto urbano - rural en términos de ordenamiento, por el contrario debe articular la necesidades de todos los habitantes de un territorio.

Frente a ello, Arboleda (2009), plantea que “las dinámicas y las estructuras espaciales no son homogéneas, las regiones son diversas, con un espacio rural dinámico, con sus propias singularidades y matices” (p. 248), de allí la importancia de reconocer las particularidades de cada territorio, en un país como Colombia que cuenta con amplia diversidad respecto al uso y tenencia de tierra, concentración geográfica, condiciones climáticas y aptitud de los suelos. En ese mismo sentido, López, (2022), expresa que, “las áreas rurales son de vital importancia porque de ellas depende la seguridad alimentaria de todo el planeta y es allí donde se encuentra el sistema nervioso de los procesos ecosistémicos del mundo” (p. 20).

La Economía de las Asociaciones Rurales Campesinas

La economía campesina según Machado (1993) es “un sistema socioeconómico y cultural de producción-consumo, fundamentado en el trabajo familiar, articulado de múltiples maneras al sistema socioeconómico y a los mercados operando dentro de un modo de vida rural” (p. 10).

Los campesinos desempeñan un papel activo en todas las etapas de la producción agrícola, desde la siembra hasta la comercialización. Esta forma de organización laboral fortalece los lazos comunitarios y fomenta la transmisión intergeneracional de conocimientos y habilidades.

Asimismo, enfrentan desafíos significativos en términos de acceso a tierras, recursos financieros y tecnológicos, así como la participación en los mercados. Estas limitaciones obstaculizan el desarrollo económico de la comunidad campesina y tienen un impacto negativo en sus condiciones de vida. De acuerdo con. Roa y Álvarez, (1992), “una necesaria y aplazada reforma agraria, ha propiciado que la concentración de la tierra continúe avanzando al

latifundismo permitiendo a grandes capitales comprar enormes extensiones de tierras” (p.58), dicha problemática es un tema complejo y arraigado en la historia y la estructura social del país que ha limitado en gran medida el desarrollo socioeconómico del campesinado.

Durante décadas, la distribución desigual de la tierra ha generado desigualdades sociales, económicas y políticas, lo cual sigue siendo evidente en la actualidad. Grandes terratenientes, empresas agroindustriales y grupos ilegales han tenido el control de la tierra, mientras que las comunidades campesinas y los pequeños agricultores han tenido un acceso limitado y precario a ella. Además, muchas comunidades rurales carecen de títulos de propiedad formal sobre las tierras que cultivan, lo que los deja en una situación de vulnerabilidad legal. Esto les impide acceder a créditos, programas de desarrollo agrícola y otros beneficios gubernamentales.

A tenor de Araméndez (2005), “en el país se están diseñando y ejecutando políticas para el campesinado sin estudiar suficientemente su evolución y sin entender a cabalidad sus roles” (p. 106). Esto implica que las políticas diseñadas pueden no ser efectivas ni adaptadas a las necesidades reales de los campesinos ya que no se abordan las particularidades de los territorios pasando por alto aspectos importantes de su realidad. Por su parte, Machado (2009) considera que, “el desarrollo de la economía agrícola, no se ha abordado eficientemente en las reformas agrarias, pues no sólo desperdiciaron la oportunidad de desarrollar alternativas de producir fuentes alternativas de ingreso mediante articulaciones extra-prediales, sino que también descuidaron el ordenamiento territorial” (p.17).

En consecuencia, es fundamental incorporar enfoques territoriales según las particularidades del suelo rural y en la estructura agraria en donde se definan áreas específicas para la producción sostenible mediante el uso responsable de los servicios ecosistémicos para el abastecimiento de alimentos, lo cual requiere desarrollar un mapa de la reforma agraria que

permita priorizar áreas, concentrar esfuerzos mediante estrategias y un enfoque planificado de desarrollo rural en cada uno de los territorios. Agregando a lo anterior, Machado, (2009), afirma que, “el reordenamiento territorial es una esperanza que puede llegar a cambiar el esquema de la tributación predial para mejorar el uso del suelo y la distribución de la propiedad” (p. 43).

Las políticas de apertura comercial implementadas en Colombia implicaron la disminución de la protección arancelaria en la importación de productos agrícolas y un cambio en el enfoque del gasto público, lo cual, resultó en un detrimento del sector agropecuario y la producción de alimento. Estas medidas tuvieron un impacto negativo en el desarrollo económico, social y político del país, ya que contribuyeron a aumentar las disparidades existentes. Dicha interpretación de la economía campesina en la implementación de políticas públicas a través de los años, para Fajardo (2018), han “profundizado las presiones sobre las tierras destinadas a la producción alimentaria conduciendo a un reordenamiento territorial en el cual se expresan los intereses dominantes incrementando en los medios urbanos la aglomeración de población en condiciones de pobreza y precariedad” (p. 207)

Otro punto, según Araméndez (2002) es, “el imaginario del campesinado pobre y atrasado frente al del agente rural moderno y de espíritu empresarial, de modo que se opone la cultura campesina a la cultura moderna, la identidad campesina a la identidad occidental globalizada” (p. 10). En el contexto económico se desprende el enfoque de la "nueva ruralidad" en el que, Araméndez, (2005), “insiste bastante en la importancia de los ingresos extra-prediales como indicativo de los cambios estructurales promovidos en el campo por la irrupción de nuevas actividades y sectores productivos” (p 140).

Estos “nuevos ingresos”, son una señal de diversificación y transformación en las prácticas económicas rurales, de suerte que, refleja la adaptación de las comunidades rurales a las

demandas cambiantes y la búsqueda de oportunidades en nuevos sectores, lo que puede indicar un proceso de modernización y desarrollo en el campo. Al respecto, Forero (2016), expresa que, “la estabilidad de la agricultura familiar se debe a tres factores principales: a su capacidad adaptativa a las cambiantes condiciones económicas; a su menor vinculación a los mercados con productos sensibles a la competencia internacional y a su eficiencia económica” (p.40).

En lo que respecta a Forero, (2016), “la agricultura familiar está cada vez más integrada al mercado y forma parte de una variada gama de estrategias económicas de los hogares rurales”, (p. 40), esta integración al mercado implica que los agricultores están produciendo no solo para el autoconsumo, sino también satisfacer la demanda global de alimentos cada vez más creciente.

Responsabilidad Ambiental desde el Metabolismo Socioeconómico

Pérez (2020) examina el metabolismo socioeconómico en el sector agrario como el “intercambio de materiales y energía entre la naturaleza y la sociedad rural, en constante tensión, y entre diferentes sociedades, influenciado por una cultura específica” (p. 111, 112). Abordar este enfoque desde la perspectiva de Toledo (2013) permite comprender las sinergias y dinámicas en el ordenamiento del suelo rural, considerando los procesos metabólicos de apropiación, circulación, transformación, consumo y excreción en el territorio (p. 47).

Entender las dinámicas socioeconómicas detrás de la producción, distribución y consumo de alimentos en la región implica alinearse con las políticas establecidas en el POT. Esto se traduce en identificar cómo se extraen y utilizan los recursos naturales, como la tierra y el agua, en las actividades agrícolas y ganaderas, además, es decisivo reconocer la distribución de los alimentos dentro de la comunidad, teniendo en cuenta la accesibilidad, la equidad y la calidad nutricional para todos los sectores de la población, siendo igual de relevante abordar la gestión

de los residuos y desechos generados en este proceso, considerando su impacto en el medio ambiente y la salud pública.

De allí la importancia de la responsabilidad ambiental de las asociaciones rurales campesinas en ordenar el metabolismo socioeconómico en función de criterios de sostenibilidad basados en la relación de intercambio y apropiación de recursos naturales en la producción alimentaria. Por su parte, Pérez (2020) menciona que “los cambios productivos que se han generado tras la expansión y asentamiento del capitalismo agroindustrial han transformado los procesos de flujo e intercambio entre lo rural y lo urbano” (p. 117), como resultado, se observa una permeabilidad entre lo rural y lo urbano, con la difuminación de los límites tradicionales.

Es evidente que esta situación conlleva conflictos ecológicos al considerar que la economía campesina implica la apropiación, transformación y distribución de materia y energía, similar a un sistema abierto con entradas y salidas de recursos, en la medida que se afecta la capacidad de regeneración de los ecosistemas debido a la sobreexplotación de recursos y la degradación del suelo, sobrepasando la capacidad de absorción de los ecosistemas, lo que resulta en contaminación del agua, pérdida de biodiversidad y desequilibrio ambiental, lo que a su vez afecta la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras.

Ante ello, Martínez, (2006), expresa que “los perjudicados pueden pedir la internalización de las externalidades y una indemnización monetaria pero también pueden argumentar (si su cultura local se lo permite) que el medio ambiente en cuestión tiene un gran valor ecológico o paisajístico” (p. 1). Es fundamental entonces, comprender estos procesos de transformación para implementar prácticas sostenibles que mitiguen los impactos negativos sobre el ambiente y promuevan la conservación de los recursos naturales en la región.

Paradójicamente Peinado (2020) esgrime que, “los países de América del Sur tienen un superávit ecológico ya que la capacidad que tienen sus ecosistemas de abastecer recursos naturales y absorber los residuos es mayor que la presión ambiental que ejercen estas economías”. (p. 113), entonces resulta que la existencia de huellas ecológicas de la producción por debajo de la biocapacidad es un indicador positivo de sostenibilidad desde el enfoque del metabolismo socioeconómico, pero es necesario un análisis integral que considere tanto los aspectos ambientales como los socioeconómicos para comprender completamente su situación en términos de desarrollo sostenible.

En ese marco, delgado (2006), “relaciona el uso de los recursos con la capacidad del medio ambiente para proveer los materiales necesarios, uniendo el metabolismo socioeconómico con la sostenibilidad, entendida como capacidad en términos de materiales y energía para que los procesos económicos puedan reproducirse” (p. 2), en este sentido, desde un enfoque epistemológico se debe reconocer la interdependencia entre la actividad humana y los recursos naturales, destacando la importancia de una gestión responsable de los mismos para garantizar la viabilidad a largo plazo de las actividades económicas.

Marco Conceptual

El análisis del metabolismo socioeconómico en el contexto del abastecimiento de alimentos como servicio ecosistémico en las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas, Risaralda, es crucial para entender las dinámicas rurales y su impacto en la sostenibilidad ambiental y socioeconómica. En esta investigación es relevante establecer un dialogo a partir del *paradigma económico*, entendido como una estructura conceptual que organiza y define las prácticas y objetivos de la economía, en este caso bajo el prisma de la sostenibilidad socioeconómica, tal como lo plantea (Daly, 1993). Al oponerse a la visión neoclásica de crecimiento ilimitado, introduce un cambio de enfoque, en el que la economía no se expande indefinidamente, sino que se adapta a los límites del ecosistema y a la capacidad finita de los recursos naturales, proponiendo una economía de "estado estacionario", donde los recursos son gestionados de forma equilibrada, considerando tanto la distribución justa como la preservación ambiental, con una escala económica que respeta la integridad de los sistemas naturales y que promueve una redistribución equitativa y un consumo responsable. Este modelo redefine cómo las políticas públicas, como el POT, podrían reorientarse para priorizar la conservación del capital natural y cultural sobre la explotación de recursos, ajustándose a una visión donde la sustentabilidad ecológica y la justicia intergeneracional se vuelven imperativos.

De allí la importancia que tiene la producción de los alimentos de la *agricultura*, definida por Schultz (1964,) como los sistemas de uso de la tierra desarrollados localmente a través de experiencia empírica y experimentación campesina, involucra saberes ancestrales y técnicas de labranza (p. 201). Estas prácticas agrícolas son fundamentales para la *economía campesina*, que según Edelman (2022), se basa en múltiples formas de subsistencia, incluyendo la agricultura, el trabajo asalariado, la producción ganadera y otras actividades (p. 167).

El concepto de *producción agropecuaria*, según Barioglio (2006), abarca todas las actividades relacionadas con la agricultura y la ganadería, destacando la importancia de la producción de alimentos tanto agrícolas como pecuarios (p. 27). En este contexto, el *agroturismo* emerge como una alternativa para mejorar los medios de vida de los campesinos, aprovechando de manera sustentable los recursos naturales y culturales para atraer turistas a paisajes cultivados (Ramos, 2017, p. 2). Las *asociaciones rurales campesinas* son grupos colaborativos de productores agrícolas y pecuarios que buscan fortalecer sus capacidades mediante apoyos gubernamentales como capacitación, tecnología, insumos y créditos, con el objetivo de mejorar su competitividad en el mercado y sus medios de vida. La ley 2219 de 2022 define a las asociaciones campesinas como organizaciones sin fines de lucro que interactúan con el Gobierno en temas agrarios, financieros y de desarrollo rural, defendiendo los derechos y actividades productivas de los campesinos.

Las *buenas prácticas de producción agropecuarias*, según Villoch (2010), son recomendaciones para crear condiciones adecuadas para la producción de alimentos de calidad e inocuos (P. 137), estas prácticas son esenciales para la *seguridad alimentaria*, que según la FAO (2011), existe cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos. Los servicios ecosistémicos de abastecimiento, como el agua y los recursos alimenticios, son fundamentales para garantizar este acceso (MEA, 2005; Castro, et al 2019, p. 35).

El *desarrollo sostenible* en el territorio implica el aprovechamiento de recursos de manera amigable con el medio ambiente, integrando aspectos sociales, industriales, económicos y naturales (Salazar, 2021, p. 29). El *desarrollo rural*, por su parte, busca un equilibrio y armonización de los ecosistemas, recursos y asentamientos rurales, mejorando la competitividad

agroalimentaria y el manejo sostenible de los recursos naturales renovables (Delgadillo, 2006, p. 113).

Los *determinantes ambientales*, fijados por las autoridades ambientales, son términos y condiciones para garantizar la sostenibilidad ambiental en los procesos de ordenamiento territorial. En el contexto de Dosquebradas, estos determinantes incluyen aspectos como la viabilidad y cambio climático, la estructura ecológica y la gestión integral del recurso hídrico. Las *dinámicas rurales*, por su parte, son los cambios socioeconómicos en las zonas rurales debido a la globalización, migración y nuevas actividades económicas (Steimbregger, 2010, p. 31).

A partir de allí surge la importancia de revisar la metodología de *metabolismo socioeconómico* que, según Toledo (2023), es un modelo conceptual para entender las relaciones sociedad-naturaleza, materializado en una estructura poliédrica que incluye aspectos materiales e intangibles. Este modelo es crucial para el POT de Dosquebradas, que busca equilibrar la producción, distribución y consumo de alimentos, considerando la extracción de recursos naturales y la gestión de desechos, en este sentido para Camelo (2015), los POT son un “instrumento para configurar el territorio y busca, a partir de un diagnóstico físico y socioeconómico de los municipios, definir las directrices que guiarán el desarrollo físico durante su vigencia, orientados por una visión de futuro deseado construida de manera colectiva” (p. 165).

Lo contenido en un POT, implica considerar el *impacto ambiental*, como lo considera Perevochtchikova (2013), incluyendo los efectos adversos sobre los ecosistemas y la sociedad debido a actividades como la extracción excesiva de recursos naturales y el cambio de uso del suelo (p. 287). En este sentido la *responsabilidad ambiental* a considerar en las organizaciones

rurales campesinas de Dosquebradas implica reducir los desperdicios mediante prácticas sostenibles y no contaminantes (Betancourt, 2022, p. 253), además de ajustar la percepción y la noción de naturaleza como un “depósito de recursos explotables” cuya perspectiva a estado profundamente arraigada en la historia económica y epistemológica, donde la naturaleza es vista como un conjunto inerte de bienes al servicio del crecimiento humano. Daly (1993), señala este enfoque como una mirada reduccionista e instrumentalizadora, pues reduce los complejos sistemas ecológicos a meros inventarios de materias primas, obviando sus dinámicas intrínsecas y su capacidad autorreguladora. En este sentido, la naturaleza se despoja de su valor intrínseco y es tratada como una fuente de insumos que existen únicamente para ser transformados en mercancías y beneficios económicos.

Esta visión, impregnada de un fuerte sesgo antropocéntrico, prioriza el valor de intercambio sobre el valor ecológico, ignorando que cada recurso extraído impacta no solo en el entorno inmediato, sino también en los equilibrios biogeoquímicos del planeta.

Epistemológicamente, esta concepción se asienta en una fractura entre sociedad y naturaleza, donde el mundo natural es relegado a un plano de servidumbre que sustenta el crecimiento sin límites de la economía humana, desconsiderando los límites físicos y el desgaste irreversible de los ecosistemas.

Para lograr un equilibrio ambiental en las actividades antrópicas, es necesario alinear la relación entre humanos y naturaleza con el concepto de *gobernanza*, como una forma de gobierno cooperativa que involucra actores públicos y privados, siendo esencial para la planificación y ordenamiento del territorio (Serna, 2010, p. 37). Apropiar estas políticas en la *ruralidad*, según Kay (2009), abarca la diversificación de medios de vida y la participación de las mujeres en actividades agrícolas, buscando reducir la pobreza, mejorar la sustentabilidad

ambiental y promover la equidad de género (p. 615). Ante lo cual, la *participación ciudadana*, permite en un espacio de concertación pluralista, la toma de decisiones informadas en relación con lo público, donde los ciudadanos pueden influir en los grandes temas de interés (Hernández, 2018, p. 880).

Metodología

Diseño Metodológico de Investigación

En el contexto que se desarrolla el proyecto de investigación permite entrever que se enmarca en la gestión del conocimiento de las ciencias sociales, en ese sentido, el enfoque teórico se orientó desde una investigación mixta (cualitativa y cuantitativa).

Tipos de Diseño de Investigación

Se establece una investigación mixta como resultado de la revisión bibliográfica, se inicia con un estudio exploratorio dada la versatilidad que se puede conseguir para explorar el problema planteado como estructura, asimismo, al analizar las dinámicas sociales en un contexto delimitado tiene una orientación interpretativa. Por su parte, al tener en cuenta la particularidad y el detalle, también incluye un tipo de investigación empírica y descriptiva, por lo cual, el método que se aplicó es el estudio de caso ya que se focaliza en un fenómeno particular, evidencia en el tiempo hechos y complejidades, y permite dar explicación a situaciones del objeto de estudio. “El estudio de caso está generalmente asociado a la tradición sociológica, a los estudios rurales y a la investigación de organizaciones en economía” (Sautu, 2005, p. 41), lo cual se ajusta al proyecto de investigación.

Formulación del Estudio de Caso

El diseño metodológico se basa en un estudio de caso múltiple, un enfoque que permite analizar detalladamente cada una de las asociaciones en su contexto específico, mientras se

identifican patrones y diferencias en sus prácticas de manejo de recursos y su interacción con las políticas públicas como el POT. La elección de un estudio de caso múltiple responde al interés de comprender cómo distintas estrategias y modelos de gestión inciden en el metabolismo socioeconómico local, favoreciendo un análisis comparativo que enriquece el entendimiento sobre la sostenibilidad rural.

Población y Muestra

El estudio se centra en tres asociaciones clave: ASOCAFEMANANTIAL, ASOPLAD, y AMMUCID, seleccionadas por su representatividad en la economía rural de Dosquebradas y sus diferentes enfoques en la producción agrícola. Estas asociaciones representan los productos (café, plátano, huevos y hortalizas), que socioeconómicamente son los de mayor importancia para el municipio de Dosquebradas. Además, tienen múltiples dinámicas en el aprovechamiento, manejo de recursos naturales y en la relación con el ecosistema.

Criterios de selección de las asociaciones

Las tres asociaciones fueron seleccionadas con base en criterios como su antigüedad, tamaño, y papel en la economía local, cada una de ellas se considera un modelo representativo de los diferentes sectores agrícolas de la región (café, plátano y agricultura de pequeña escala orientada a la diversidad), y también por su participación en políticas de desarrollo rural. Estos criterios aseguran una visión integral del metabolismo socioeconómico en términos de diversidad de cultivos, prácticas organizativas y modalidades de aprovechamiento de recursos.

Caracterización de las asociaciones

Las asociaciones son caracterizadas desde un enfoque socioeconómico y ambiental, lo que incluye la descripción de su estructura organizativa, las prácticas productivas y los recursos que manejan. Para cada asociación se analizó aspectos como: la estructura de la membresía, los

modelos de gobernanza, las técnicas de producción y comercialización, y la interacción con recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad). Conceptualmente, estas asociaciones se entienden como unidades de gestión comunitaria de recursos, que buscan equilibrar la producción y el cuidado ambiental, y que son clave para implementar políticas de sostenibilidad territorial.

Instrumentos

Teniendo que cuenta que la investigación se centra en asociaciones campesinas del municipio de Dosquebradas, se utilizaron dos instrumentos, el primero, corresponde a una metodología participativa de la FAO: Medición del emprendimiento rural -MER dirigida a asociaciones campesinas, el segundo a través de un análisis de flujos de materiales - MFA, enfoques que amplía la comprensión del metabolismo socioeconómico.

Tipos de datos y herramientas de análisis

Para la caracterización de cada asociación, se utilizaron tanto datos primarios como secundarios. La aplicación de la metodología MER a líderes y miembros de las asociaciones proporcionaron información cuantitativa detallada de sus actividades productivas y su impacto ambiental, mientras que el análisis MFA permitió una revisión cualitativa sobre sus dinámicas internas y sus visiones sobre sostenibilidad. La combinación de estos tipos de datos facilitó un análisis de cada asociación, permitiendo identificar los aspectos específicos que definen su aporte al metabolismo socioeconómico de Dosquebradas.

Técnicas y Métodos

Medición del Emprendimiento Rural – MER

Es una metodología para el diagnóstico territorial desarrollada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, que, permite de forma participativa, diagnosticar el estado organizacional en un momento determinado por medio de variables cualitativas en 10 áreas de interés. Tiene como objeto realizar un diagnóstico del estado de las asociaciones campesinas rurales, que permita la construcción de un plan de fortalecimiento en función de las necesidades identificadas, conocer el estado de la asociación campesina en función de las 10 áreas evaluadas, identificar necesidades y potencialidades de la organización y generar insumos para la construcción de un plan de fortalecimiento concertado. Para efectos del presente estudio solo se analizó en detalle el área ambiental, en el marco de la determinante ambiental “ordenamiento del suelo rural”, a partir de un enfoque de metabolismo socioeconómico.

Área Ambiental y Puntajes

Tabla 1

Detalle del Instrumento MER área ambiental, temas, puntajes y número de preguntas

Área	Tema	Subtotales	Número	Totales
		Máximos MER	Total de Preguntas	Máximos MER
Ambiental	BPA, BPG, temas ambientales	5	2	16
	Capacitación cambio climático	2	1	
	Prácticas: conservación, restauración	6	3	
	Manejo y aprovechamiento del agua	3	3	
Total		16	9	16

Nota. Esta tabla contiene el detalle de los temas del área ambiental y el correspondiente número de preguntas. Elaboración propia, adaptado de FAO. (2018). Medición del emprendimiento rural -MER [Manuscrito no publicado].

Buenas Prácticas en el Área Ambiental

Tabla 2

Preguntas sobre buenas prácticas en la producción agropecuaria

Área Ambiental					
Tema	Pregunta	Respuesta	Calificación	Puntaje Obtenido	Medio de Verificación
Buenas prácticas en BPA, BPAD, BPG, BPP, articulados a temas Ambientales y Certificación	1. Los asociados/as han sido capacitados en Buenas Prácticas de Agricultura - Buenas prácticas piscícolas - Buenas prácticas de ganadería - Buenas prácticas de ordeño- Buenas prácticas de manipulación a	Si	2	-	Qué Entidad realizó la capacitación - Fecha - Relación de personas capacitadas
	bordo y en los centros de acopio del producto pesquero.	No	0	-	
	2. Existen asociados/as certificados con un sello ambiental, social, orgánico Ej:	Si. Más del 50% de los asociados están certificados	3	-	Número de asociados certificados, nombre de la certificación,

GlobalGAP, orgánico, UTZ, Comercio Justo, Rainforest Alliance, Nesspreso	del 50 al 30 % de los asociados están certificados	2	-	entidad que lo financio, fecha de la última auditoria,
	Menos del 30% de los asociados están certificado	1	-	que logros en términos de precios por el producto
	No se tiene certificación	0	-	
Sub Total BPA		5	-	

Nota. Esta tabla contiene las preguntas sobre BPA, la pregunta No. 1 otorga un máximo de 2 puntos y la pregunta No. 2 un máximo de 3 puntos. Elaboración propia, adaptado de FAO. (2018). Medición del emprendimiento rural -MER [Manuscrito no publicado].

Cambio Climático

Tabla 3

Preguntas sobre cambio climático

Tema	Pregunta	Respuesta	Calificación	Puntaje Obtenido	Medio De Verificación
Capacitación Cambio Climático	3. La asociación los asociados/as, han sido capacitados sobre que es el tema del Cambio climático? (a que se debe, ¿cuáles son sus efectos y	Si	2	-	Especificar. entidad, fecha, participantes, contenido
		No	0	-	

consecuencias que
tiene en el ambiente,
agricultura, pesca),
que podemos hacer
desde lo local?

Sub Total Capacitación

2

-

Nota. Esta tabla contiene las preguntas sobre cambio climático, la pregunta No. 3 otorga un máximo de 2 puntos. Elaboración propia, adaptado de FAO. (2018). Medición del emprendimiento rural -MER [Manuscrito no publicado].

Prácticas de Manejo Conservación, Restauración y Reforestación

Tabla 4

Preguntas sobre Prácticas de Manejo, Conservación, Restauración y Reforestación

Tema	Pregunta	Respuesta	Calificación	Puntaje Obtenido	Medio De Verificación
Prácticas de manejo conservación - restauración - reforestación	4. De la asociación más del 50% de los asociados/as, realizan	Si	2	-	Especificar
	prácticas de manejo, conservación/pr				
	eservación (acuerdos de protección comunitarios/ individual) de los nacimientos de agua,	No	0	-	

quebradas,
suelos y bosques
de su región o
finca. En pesca
artesanal (vedas
de camarón -
langosta y
caracol pala en
Providencia -
camarón
blanco/tigre en
el Pacífico)

5. De la

asociación más
del 50% de los

Si

2

-

asociados,

realizan

prácticas para el

manejo y la

disposición de

los residuos

plásticos y los

envases de

agroquímicos.

Para proyectos

de pesca el

manejo de los

envases de

Aceite/gasolina/

ACPM

No

0

-

Especificar y
verificar

6. De la asociación más del 50% de los asociados/as, realizan prácticas de reforestación (con especies nativas) en nacimientos de agua, recuperación de suelos en zonas de ladera. En pesca el uso de artes (mallas) acordes a las normas de captura. En acuicultura reforestación en los nacimientos que provee el agua a los estanques	Si	2	-	Fecha de la reforestación - lugar - especies sembradas - área sembrada - entidad que financió el proyecto
Sub Total prácticas de Manejo, conservación, restauración, reforestación		6	-	

Nota. Esta tabla contiene las preguntas sobre prácticas de: manejo, conservación, restauración y reforestación, cada una de las 3 preguntas otorga un máximo de 2 puntos. Elaboración propia, adaptado de FAO. (2018). Medición del emprendimiento rural -MER [Manuscrito no publicado].

Manejo de Aguas Residuales, Uso y Aprovechamiento Agua, Energía Solar y Eólica

Tabla 5

Preguntas sobre manejo de aguas residuales, uso y aprovechamiento agua, energía solar y eólica

Tema	Pregunta	Respuesta	Calificación	Puntaje Obtenido	Medio De Verificación
Manejo de aguas residuales de beneficio y prácticas de buen uso en el aprovechamiento del agua y energía solar, eólica.	7. De la asociación más del 50% de los asociados/as, realizan prácticas en el manejo de las aguas residuales de las siguientes actividades agrícolas/acuícolas: lavado y beneficio de café, mieles en la fermentación del cacao, lavado del ganado, lavado del pescado, limpieza de los centros de acopio, etc. La pregunta relacionada con las BPA - certificación – Etc.	Si	1	-	Si es si, describa el proceso, número de asociados que realizan la actividad. Si es individual. Se califica 1, Si más del 50% de los asociados, realizan la práctica
	8. Los asociados/as, el 30% realizan prácticas	Si	1	-	Si es Si, describa el

para el uso y aprovechamiento de aguas de lluvia (para riego o uso doméstico)?	No	0	-	proceso, si son asociados, el número de asociados que realizan la actividad.
9. Los asociados/as, el 30% emplean energías alternativas para el funcionamiento de la finca o el hogar (Biodigestores, energía eólica, energía solar etc.).	Si	1	-	Si es Si, describa el proceso, si son asociados, el número de asociados que realizan la actividad.
	No	0	-	
Sub Total Manejo de aguas residuales, uso y aprovechamiento agua, energía solar. Eólica		3	-	
Total, Puntaje. Área Ambiental		16	-	

Nota. Esta tabla contiene las preguntas sobre manejo de aguas residuales, uso y aprovechamiento agua, energía solar, eólica, cada una de las 3 preguntas otorga un máximo de 1 punto. Elaboración propia, adaptado de FAO. (2018). Medición del emprendimiento rural -MER [Manuscrito no publicado].

Metodología del Análisis de Flujo de Materiales (MFA)

El análisis de flujo de materiales (MFA) mide los inputs o entradas de materia, además, permite medir outputs o salidas de la presión ambiental generada por la actividad económica. Según la metodología de Análisis de Flujo de Materiales (MFA) de Crespo-Marín & Pérez-Rincón (2019) en su artículo "El metabolismo social en las economías andinas y centroamericanas, 1970-2013", en el cual presentan un enfoque detallado del Análisis de Flujo

de Materiales (MFA) aplicado a contextos específicos de las economías andinas y centroamericanas. Para la presente investigación se aplicaron los elementos clave y los pasos fundamentales del proceso para definir la responsabilidad ambiental de las asociaciones rurales campesinas.

1. Definición del Sistema y Alcance: definición de los límites del sistema, a partir del ámbito geográfico y temporal del estudio, y los componentes del sistema, para la identificación de los sectores económicos relevantes y materiales clave a ser analizados, tales como minerales, combustibles fósiles, biomasa y productos manufacturados.

2. Recolección y Clasificación de Datos: por medio de información cualitativa y cuantitativa proporcionada por las asociaciones mediante la aplicación del MER, y la clasificación de materiales en categorías para su análisis.

3. Cálculo de Flujos de Materiales: cuantificando las entradas (extracción, operaciones) y las salidas (cargas, residuos) de materiales en el sistema definido y el consumo de materiales.

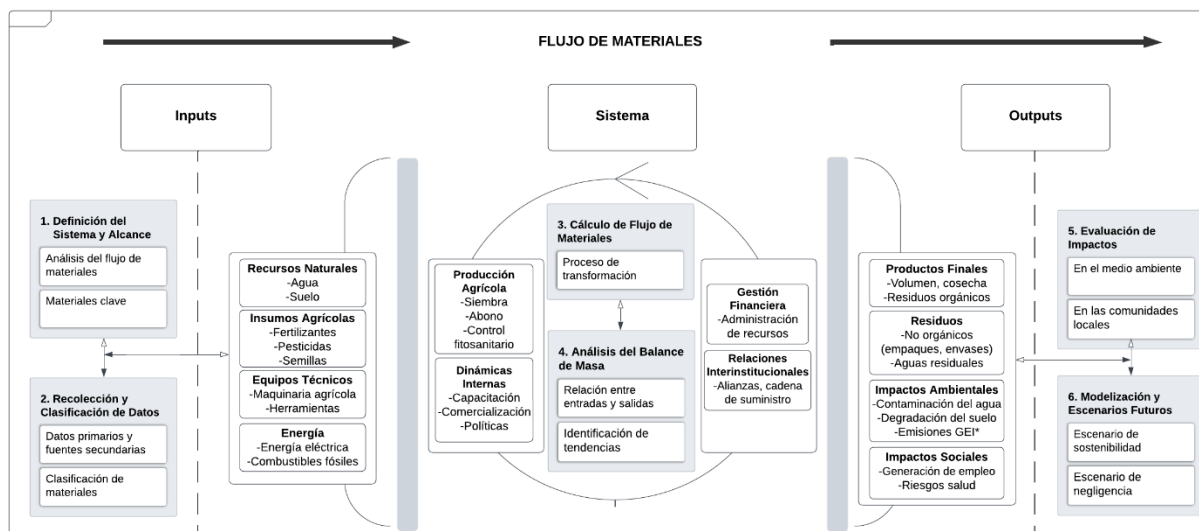
4. Análisis del Balance de Masa: aplicando el principio de conservación de masa para asegurar que todas las entradas y salidas de materiales están contabilizadas correctamente, y la identificación de tendencias en los flujos de materiales para identificar patrones de crecimiento, eficiencia o cambios en la estructura económica.

5. Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales: determinando los flujos de materiales y el impacto en el medio ambiente, incluyendo el uso de tierra, agua, y emisiones de contaminantes, asimismo, el impacto de la extracción y uso de materiales en las comunidades locales, incluyendo aspectos económicos y de bienestar social.

6. Modelización y Escenarios Futuros: perspectiva de escenarios de flujos de materiales bajo supuestos económicos y políticos, así como la formulación de recomendaciones de políticas para mejorar la sostenibilidad del metabolismo social, basadas en los resultados del análisis.

Figura 1

Esquema del flujo de materiales de las asociaciones rurales campesinas



*GEI. Gases efecto invernadero

Nota. La ilustración presenta el esquema del flujo de materiales (MFA) de las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas, destacando las entradas, el sistema y salidas. Elaboración propia

Entradas: Materia y Energía

Las entradas en este sistema, descritas como agua, suelo, energía, maquinaria y otros insumos agrícolas, constituyen los elementos que las comunidades campesinas toman de la biosfera. Este acto de apropiación marca el punto de inicio en el metabolismo social, ya que representa el consumo de recursos naturales esenciales para sustentar la actividad agrícola.

En el contexto del metabolismo socioeconómico, estas entradas no se limitan a su función inmediata en la producción; implican una interacción más profunda en la que la naturaleza no es simplemente una fuente de recursos, sino una estructura fundamental que sostiene y modela la

existencia humana, dado que puede evaluarse en términos de su papel en el ciclo de producción, afectando la sostenibilidad a largo plazo del ecosistema y la resiliencia de la comunidad.

Sistema: Transformación y Procesamiento

El sistema de procesamiento dentro de este esquema refleja cómo los insumos son absorbidos y transformados mediante las actividades internas de las asociaciones campesinas, sobre todo, el proceso de transformación en el metabolismo socioeconómico es mucho más que la mera manipulación de recursos naturales; constituye una serie de modificaciones materiales que cambian la estructura misma de los insumos, dándoles un valor añadido dentro de la cadena de producción.

Este proceso abarca desde la siembra y el cuidado de las plantas, hasta el manejo financiero y las relaciones interinstitucionales que facilitan el flujo de bienes. Aquí, las dinámicas internas -capacitación, comercialización y alianzas estratégicas - proporcionan el “software” social del metabolismo, en donde el capital humano, las estructuras organizativas y las instituciones participan en la articulación de los flujos materiales.

En este contexto se observa que, el flujo de materiales primeramente transforma los insumos físicos en productos finales, y segundo opera en un marco de intercambio económico y ecológico que difumina los límites entre naturaleza y sociedad. La ilustración muestra cómo estas interacciones crean un flujo que no se encierra exclusivamente en el espacio de la comunidad, sino que se extiende hacia la tecnosfera, donde se integran tanto las prácticas tradicionales como las innovaciones tecnológicas y organizacionales en la agricultura local.

Salidas: Productos y Residuos

Las salidas en este esquema representan los productos finales de las asociaciones campesinas rurales priorizadas, como por ejemplo el plátano cosechado, los residuos orgánicos

reutilizables, los residuos inorgánicos y los contaminantes ambientales, un recordatorio de los efectos colaterales de las actividades humanas en la biosfera. El proceso de excreción en el metabolismo socioeconómico marca el retorno inevitable de residuos al medio ambiente, un aspecto que requiere especial atención para evitar impactos ecológicos negativos, como la degradación del suelo y la contaminación del agua. Estos residuos son un subproducto indeseado y una señal de cómo la sociedad humana reorganiza la naturaleza para satisfacer sus necesidades, dejando una “huella ecológica” que altera el equilibrio del entorno natural.

La ilustración subraya las prácticas sostenibles y las proyecciones hacia el futuro, con el desarrollo de escenarios de sostenibilidad y negligencia. En el primero, se propone que las asociaciones campesinas podrían mejorar su eficiencia metabólica mediante la adopción de técnicas agrícolas sostenibles, que minimicen la excreción de contaminantes y maximicen el uso responsable de los recursos. En el segundo, se evidencia cómo una falta de control en las prácticas agrícolas podría llevar a una acumulación de residuos y una presión desmedida sobre los recursos naturales, con consecuencias devastadoras para el sistema socioecológico de la región.

Capítulo 1. Nuevo POT Dosquebradas 2024-2035

La tierra no solo se planifica; se le da un destino y un lenguaje. El territorio rural se convierte en un entramado vivo, donde la política pública deja de ser abstracta y emerge como práctica, orientando la ocupación del suelo y la forma misma de habitar y transformar el espacio.

Antecedentes del POT

Muchas veces los territorios son planificados sin prospectiva, por lo que, los diferentes instrumentos desde su concepción deben incorporar un modelo de gobernanza que valide las decisiones político-administrativas, ambientales, productivas y socioeconómicas, en donde se incorpore un componente técnico robusto basado en estudios de campo, del territorio e inclusive de la región, dando especial importancia al equilibrio entre la productividad y el medio ambiente.

Es un debate que se debe desarrollar en los nuevos POT. Como afirma Avendaño (2020) “hace poco que las investigaciones han propuesto la modificación y el desarrollo de nuevos marcos para integrar los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial y el respectivo proceso de toma de decisiones” (p. 66). De ahí que, radica la importancia de establecer nuevas herramientas que sirvan como insumo en la formulación para el desarrollo y ordenamiento de los territorios.

El análisis desde el enfoque del metabolismo socioeconómico permite comprender las complejas interacciones entre la comunidad humana y su entorno natural en el contexto del POT. En este sentido, es crucial examinar cómo se articulan las decisiones políticas, económicas y sociales con el uso y disfrute de los servicios ecosistémicos, así como con la conservación del medio ambiente. Desde una perspectiva metabólica, el territorio de Dosquebradas puede entenderse como un sistema abierto, donde la comunidad humana interactúa constantemente con

su entorno natural, extrayendo recursos, transformándolos y generando residuos que impactan el medio ambiente, por lo que, la planificación del POT debe considerar esta dinámica y buscar un equilibrio entre la productividad económica y la sostenibilidad ambiental.

El proceso de construcción del nuevo POT del municipio de Dosquebradas comenzó en el 2010 donde se llegó hasta la concertación de todos los elementos que fueron presentados por el consejo de gobierno de esa época, se socializó ante la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER en lo concerniente a lo ambiental y sus determinantes, asimismo, fue revisado y avalado por el Área Metropolitana Centro de Occidente - AMCO, sin embargo, en el año 2015 fue archivado por los concejales de esa época porque consideraron que no había garantías en la clasificación del suelo.

Fue hasta el año 2018 que se planificaron y estructuraron nuevas concertaciones que incluyeran una participación más amplia de los diferentes actores territoriales, de gobierno, comunidades representantes de la zona urbana y rural, académicos, organizaciones locales y del sector privado, además de tener en cuenta unas consideraciones ambientales de la CARDER, que permitiría afinar las variables de riesgo y los referentes sobre el ordenamiento territorial, debido a que se debía considerar la nueva legislación..

Una vez inicia la administración municipal en el año 2020 se genera un proceso de empalme y se establecen unas mesas de participación que se realizaron en las dos serranías: Las Marcadas y Alto del Nudo (los dos corregimientos que tiene Dosquebradas) con la población campesina, y la intervención de los participantes del Consejo Municipal de Desarrollo Rural - CONDER, (Creado mediante el acuerdo municipal 035 de 1994, según lo dispuesto en la Ley 101 de 1993 artículo 61) conformado por entidades públicas, comunidades rurales y autoridades locales como instancia superior de participación, concertación y articulación en materia de

desarrollo rural y cuyo propósito se centra en coordinar las acciones y uso de recursos para la priorización de proyectos destinados al desarrollo rural de los territorios. De igual manera, se recogieron las impresiones de los 17 concejales que integraban el concejo municipal en ese periodo (2020 – 2023).

Con el propósito de lograr un POT incluyente, eficiente y sostenible, surge la necesidad de establecer con exactitud las variables claves territoriales que conlleve a planificar el desarrollo rural y agropecuario municipal, iniciado desde lo social, a quien va direccionado, el epicentro del ordenamiento y el epicentro del plan de desarrollo, el que habita el campo y el visitante, identificando, caracterizando, y estableciendo la tipicidad que tiene el campesino.

Es imperioso priorizar el elemento clave territorial desde la perspectiva de lo rural, la “economía productiva” y los bienes y servicios ecosistémicos que produce Dosquebradas. Los primeros de soporte: el agua, las redes hídricas, el subsuelo que en los POT generalmente no se le suele dar la importancia, sin embargo, para Dosquebradas si es relevante por el valor de la arqueología, y los vestigios de los Quimbayas, que se pueden apreciar en la zona rural.

El componente ambiental es un tema clave territorial, es el conocimiento del lugar geográfico que se interviene; Dosquebradas tiene un área de extensión de 7048,22 hectáreas, de las cuales 5308,19 pertenecen a suelo rural, el área restante correspondiente a 1740,03 hectáreas que es lo concerniente a lo urbano, suburbano y suelo de expansión, entendiendo que lo suburbano hace parte de lo rural. Dosquebradas es considerado un Municipio cuenca, ya que se encuentra rodeada por dos serranías formando un cinturón montañoso, propiciando que los vientos alisios que vienen del occidente al encontrar esa media luna de las montañas produzcan precipitación permanente, sus 32 quebradas primarias y 17 secundarias constituyen el recurso hídrico “el agua” como variable de desarrollo sostenible. Sin embargo, dichas condiciones

climáticas aunado a sus características geográficas es propenso a desastres naturales ya que sus suelos presentan altas pendientes.

Entre las dinámicas que caracterizan la dimensión rural del se despliegan procesos de “migración permanente de población joven del campo a la ciudad, que afecta la permanencia de personas en la zona rural, así como el cambio de vocación del suelo que se ha venido dando uso para viviendas campestres, condominios y turísticos” (CCD, 2021, p. 28). En otras palabras, las dinámicas rurales del municipio de Dosquebradas evidencian cambios vocacionales, por un lado, por los patrones demográficos y la problemática ambiental, por otro lado, por estar cerca la capital de Risaralda, Pereira, se ha convertido en un lugar de descanso, con la proliferación de condominios, las personas de la ciudad están adquiriendo tierras en suelos suburbanos y rurales, no con la intención de producir alimentos sino con un sentido habitacional, de este modo, se reduce considerablemente las áreas productivas. Si bien el café, es un producto agrícola característico del municipio, en la actualidad se desarrollan modelos agroturísticos en el marco del paisaje cultural cafetero, ya que los predios son pequeños y en la mayoría de los casos no alcanzan las áreas mínimas rentables que garanticen las subsistencias de las familias campesinas.

La proliferación de negocios en la zona rural como *glampings*, miradores turísticos, restaurantes, eco hoteles, tiendas de café, artesanías y mercados campesinos, han potenciado los atractivos agroturísticos de los corregimientos de Las Marcadas y Alto del Nudo, favoreciendo el dinamismo económico y dando valor agregado a los productos primarios producidos en las fincas para atender las necesidades de sus visitantes.

Es pertinente conocer tanto la clasificación del suelo como su aptitud y las áreas agrológicas, con el propósito de determinar cómo es reconocido el territorio por las diferentes instancias que deben reconocerlo, en este caso el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC y

el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR. Respecto a las escalas agrológicas que van de I a VIII y miden el grado de condicionamiento de los suelos, entre más alto en la escala se encuentre mayor restricción a los cultivos agropecuarios para la producción de alimentos obtenidos de los servicios ecosistémicos de abastecimiento. En Dosquebradas, la clasificación I, II y III no existen y justamente son las de mayor importancia agropecuaria, ya que son suelos propicios para el desarrollo agrícola y pecuario, cabe mencionar que por las características propias territoriales se tiene limitaciones por la persistencia de mayores riesgos de degradación derivando en mayores restricciones para los cultivos.

En los mapas oficiales, donde se presenta la información de los que hicieron esa clasificación de áreas agrológicas, se hace evidente que la clasificación agrológica IV es una porción de todo el terreno que no suma el 10% y que corresponden a suelos de baja fertilidad que, aunque siguen siendo aptos para usos agrícolas y pecuarios, tienen un manejo especial y exigen prácticas de manejo agropecuarias específicas.

En este sentido, nuevo POT de Dosquebradas aprobado en 2024, amplió las áreas de expansión, conservación y la delimitación de una franja de amortiguación que intensifica el grado de restricciones respecto a su uso, limitando la expansión de la frontera agropecuaria.

Evolución Normativa en el Ordenamiento Territorial

Para Gómez et al, (2013), “abordar el tema de la planeación de la ciudad y de sus áreas rurales, convoca a la reflexión sobre el marco normativo que la acompaña” (p. 258). Para el municipio de Dosquebradas, sirve como base para orientar la ordenación del territorio, sin embargo, los cambios en la legislación en las últimas dos décadas han tenido repercusiones importantes en las dinámicas rurales y en la obtención de alimentos de los servicios ecosistémicos de abastecimiento de alimentos.

En Colombia existe la ley 160 de 1994, en su capítulo IX señala como uno de sus fines mejorar el ingreso de las mujeres y hombres que dependen para supervivencia de la producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal en suelo rural. De igual manera define la Unidad Agrícola Familiar (UAF), como la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de su patrimonio.

Ahora bien, la resolución 041 de 1996 del INCORA, en su artículo 3º Regional antiguo Caldas”, estableció la unidad agrícola familiar UAF para los municipios de Dosquebradas, Pereira, Marsella, Santa Rosa de Cabal, Guática y Belén de Umbría entre 5 a 10 hectáreas y mixta o ganadera entre 10 a 15 hectáreas. En materia de ordenamiento rural, “las UAF (Unidades Agrícolas Familiares), es un referente importante para formular políticas agrarias que tengan en cuenta las peculiaridades regionales y de la estructura de la propiedad agraria en Colombia como las de latifundio y minifundio”. (INCODER. 2013, p. 234)

Según Ortiz (2016), “la concentración de la tierra ha aumentado. En el 2014 el 52% de la tierra en Colombia le pertenece al 1.5% de la población y el 78.3% de los propietarios agrarios tienen microfundios” (p. 9). Dosquebradas no es la excepción, en el año 2022, casi 3 décadas después de la entrada en vigencia de la resolución que establece la Unidad Agrícola Familiar, UAF, para Dosquebradas, el fenómeno de tenencia de tierra en el municipio es minifundista, los predios rurales en su mayoría tienen menos de 1.5 hectáreas, en consecuencia, con esas variables del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural no se pueden garantizar unidades agrícolas como generadoras de ingresos y que aporten al patrimonio de las familias campesinas. Así como lo afirma Ariza (2021), “los microfundios, predios muy pequeños con menos de 1 hectárea, no

pueden dividirse más; porque llevaría a una mayor precarización de la vida de los campesinos y propietarios rurales de pequeña extensión” (p. 8).

Se debe plantear un debate con un modelo de gobernanza incluyente, pluralista y participativo y con acompañamiento técnico que revise las UAF de Dosquebradas y solicite al Ministerio De Agricultura y Desarrollo Rural que haga el replanteamiento de esas variables, y que, se pueda incorporar dicho ajuste en el POT, así como una reglamentación que restrinja las divisiones prediales en minifundios. Por lo tanto, se debe buscar garantizar que los que tengan tierras, puedan hacer procesos prácticos productivos sostenibles y de mejoramiento sobre el nuevo planteamiento de unidad agrícola familiar para Dosquebradas, debido a que con la cantidad de metros cuadrados que se tienen, según la ley 160 de 1994 en el artículo 45 excepción a las normas literal A: sino no cumple la unidad agrícola familiar se permite hacer parcelación y subdividir ocasionado que los predios rurales cada vez sean más pequeños en área, incluso hoy en día se habla en el municipio de microfundios.

Con la entrada en vigor de la ley 152 de 1994 en su artículo 41, orienta a las entidades territoriales en la planeación del ordenamiento, regula los planes de desarrollo municipales y brinda apoyo técnico para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial. Posteriormente, “desde 1997, con la promulgación de la Ley 388, los POT se han venido constituyendo en los principales instrumentos reguladores de los usos del suelo a nivel municipal” (Gómez et al, 2013, p. 258).

El decreto 3600 del 2007 determinó legislar sobre lo rural con el termino suburbano, unidades mínimas de actuación de 2 hectáreas y dio potestad a las CAR para regular las densidades, (la Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER determinó 4 viviendas por hectárea), en su artículo 14 párrafo transitorio estableció que, si el municipio tiene vías

nacionales de primer orden como corredores subregionales se permite una faja de 500 metros para hacer asentamientos industriales alrededor como ejes económicos de desarrollo, agravando aún más la situación de planificación del desarrollo rural en Dosquebradas, ya que, permitió la proliferación de industrias y bodegas en suelo suburbano con potencial agrícola.

Esta situación, gracias a la promulgación del decreto 3641 de 2009, subrogó el párrafo transitorio del artículo 14 del Decreto 3600 de 2007 modificado por el artículo 5° del Decreto 4066 de 2008, y determino que en los POT se deberá definir la clasificación de los usos industriales, teniendo en cuenta el impacto ambiental y urbanístico que producen. Dicha situación, crea el escenario para una discusión técnica desde todos los sectores involucrados incluyendo el industrial para refrendar los asuntos rurales y agropecuarios desde una propuesta de ordenamiento territorial vinculante.

Posteriormente, aparece el decreto 1469 de 2010 y establece que todo el que vaya a actuar en lo rural se considera licencia de parcelación urbanística, que es parecida al desarrollo del urbanismo, pero con la diferencia que es indivisa, es decir que no se puede dividir, ni lotear, pero establece que podrá someterse a reglamento de propiedad horizontal, lo que ha hecho proliferar la aparición de muchos condominios y eco hoteles en la zona rural. En consecuencia, se infiere que lo está sucediendo en el municipio es el resultado de las normas y no haberlas interpretado correctamente en su momento y al no existir una reglamentación desde lo territorial.

El ordenamiento territorial pasa por un filtro que son las determinantes ambientales establecidas y concertadas con las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) que es norma superior jerárquica, y que, para tramitar ante los escenarios de concejo territorial de planeación y concejo municipal se tienen que concertar primero esas variables. En el caso de Dosquebradas, la Resolución 1796 de 2009 expedida por la CARDER otorga dichas las directrices.

Según la estructura de Dosquebradas, el patrón de ordenamiento es la quebrada, la esencia territorial de ordenamiento es la microcuenca, concebido como un orden natural del territorio y la que genera unos bienes ecosistémicos con corredores ambientales, flora y fauna, agua y asentamientos en una simbiosis que se llama desarrollo sostenible. Lo ideal de una división territorial es ordenar por microcuencas y ojalá por arcifinios que son los elementos físicos naturales para poder identificar los linderos para el ordenamiento. Nunca la quebrada será divisoria, por el contrario, es el eje, por eso se denomina patrón de ordenamiento y no debería considerarse el límite sino el epicentro. El Decreto- Ley 1807 de 2014 incorpora a los POT la gestión del riesgo como modelo de ocupación real, y determino el recurso hídrico “el protagonista”, el patrón de ordenamiento, el espacio público y equipamiento colectivo algo que ha carecido en el municipio en su historia.

Cronología del nuevo POT Dosquebradas

La Constitución Política de Colombia en el artículo 340, junto con las Leyes 152 de 1994 y 388 de 1997, confieren un papel relevante a los Consejos Territoriales de Planeación (CTP) en la planificación del desarrollo de las entidades territoriales, fijando responsabilidades en la formulación, seguimiento y evaluación de los planes de desarrollo, garantizando la participación de la sociedad civil en estos procesos de manera integral.

En este sentido, el 06 de junio de 2020, se llevó a cabo de forma virtual un encuentro que congregó a 14 representantes del CTP como la máxima instancia de Planeación Participativa donde converge amplia, diversa y variada representación de la sociedad civil de la ciudad, dando inicio al proceso de socialización de los documentos del POT de Dosquebradas, fase, cuyo propósito es complementar y ajustar el instrumento de conformidad al Modelo de Ciudad propuesto y a los requisitos legales del proceso participativo y democrático.

Luego, el 16 de junio de 2020, se iniciaron las audiencias participativas virtuales para la socialización del Componente Ambiental del POT, por medio del CPT, permitiendo a la ciudadanía contribuir al ajuste del documento, conforme a la Política Pública de Participación Ciudadana establecida mediante el decreto 1535 de 2022, promoviendo su vinculación activa en los espacios de planeación participativa.

Posteriormente, el 5 de julio de 2020 marca el inicio de la concertación de las determinantes ambientales, en el marco de la Resolución 1723 del 2017 de la CARDER, abordando nueve componentes que incluyen: viabilidad y cambio climático, estructura ecológica, gestión integral del recurso hídrico, gestión integral del riesgo, gestión integral de residuos sólidos, clasificación del suelo, ordenamiento del suelo rural, espacio público y calidad del aire.

Más adelante, el 23 de febrero de 2023, tras 17 mesas de trabajo entre el Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO) y Dosquebradas, se aprobó el proyecto de acuerdo metropolitano para la revisión estructural de largo plazo del POT del municipio. En el proceso, Dosquebradas aceptó observaciones y recomendaciones, mientras que el AMCO estableció objetivos de concertación, armonización y reconocimiento, logrando acordar estrategias para abordar aspectos como: riesgo y cambio climático, gestión de servicios públicos, territorio, hábitat, movilidad sostenible, mercado del suelo mobiliario, desarrollo económico metropolitano regional (inclusión del Plan Integral de Desarrollo Metropolitano, PIDM), desarrollo urbano y Comunicación e intercambio de información.

En mayo 10 de 2023, se logró la concertación con la CARDER en el componente ambiental, conteniendo la ampliación de la ruralidad, las áreas protegidas, y la estructura ecológica principal. Luego, el 06 de marzo de 2024 se radicó ante el concejo municipal de Dosquebradas el proyecto de acuerdo POT 007 de 2024 por parte de la Administración

Municipal. Seguido a esta etapa, se inicia la revisión y validación estructural del instrumento por parte de la corporación del concejo municipal con la participación de la ciudadanía y los diferentes actores intervinientes, según sus áreas de interés.

Finalmente, el 23 de abril de 2024, después de 12 años de utilizar un POT obsoleto y desactualizado, el concejo municipal de Dosquebradas aprobó el nuevo POT 2024-2035, marcando una hoja de ruta integral que incluye lineamientos, estrategias, políticas, programas, metas y parámetros, con el objetivo es dirigir el desarrollo físico del territorio y la gestión del suelo, promoviendo un crecimiento organizado y sostenible en armonía con el ambiente.

En prospectiva, Dosquebradas se vislumbra como un territorio con un futuro prometedor, basado en el reconocimiento de su condición de cuenca y la promoción de actividades productivas sostenibles en su suelo rural, que además sirve como punto de observación del Paisaje Cultural Cafetero. Este nuevo plan también busca reducir los conflictos territoriales, consolidar la estructura ecológica principal y fortalecer el sistema de espacios públicos, promoviendo una movilidad alternativa que permita una ciudad accesible en un radio de 15 minutos, así como servicios públicos eficientes y equitativos, fomentando, además, el desarrollo de la industria manufacturera y los servicios logísticos. En este sentido, el enfoque del modelo de ocupación del territorio busca la sostenibilidad ambiental y climática desde una perspectiva local, promoviendo equilibrios entre lo urbano, lo rural y lo regional, fomentando entornos saludables ambientalmente alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los principios de las Ciudades Inteligentes 4.0.

Ordenamiento del Suelo Rural como Determinante Ambiental

El suelo rural de Dosquebradas se concibe dentro de un entramado que reconoce tanto el Sistema Nacional de Áreas Protegidas como la Plataforma Ambiental Regional y Metropolitana,

a partir de una articulación con la Estructura Ecológica Principal, que abarca desde áreas protegidas hasta cuencas y microcuencas abastecedoras.

Dentro de este marco, se delimitan las Unidades de Planificación Rural (UPR), que constituyen una pieza fundamental en la planificación territorial, contemplando los centros poblados rurales y asentamientos menores, con el objetivo de integrar zonas homogéneas de aptitud del suelo para diversas actividades agrícolas, forestales y pecuarias. El ordenamiento de estos centros poblados debe estar alineado con las determinaciones generadas por los Planes de Manejo de las áreas protegidas donde se encuentren ubicados.

Así, el nuevo POT de Dosquebradas, respecto a la determinante ambiental “ordenamiento del suelo rural”, busca armonizar las dinámicas socioeconómicas con las demandas ambientales, especialmente en lo que respecta a la seguridad alimentaria, reconociendo que el sistema socioeconómico depende en gran medida de la extracción de materia y energía de la naturaleza para la producción de alimentos, pero también desde la concepción que esto conlleva la generación de desechos que deben ser gestionados de manera sostenible.

Por lo tanto, el POT establece estrategias para optimizar este intercambio entre sociedad y naturaleza, a partir de la promoción de prácticas productivas sostenibles, tales como la implementación de actividades carbono eficientes y resilientes al clima, así como la reconversión de sistemas productivos para mitigar el impacto ambiental y fortalecer la resiliencia ante el cambio climático. De igual manera, busca evaluar de manera integral la sostenibilidad de la seguridad alimentaria, considerando tanto aspectos socioeconómicos como ambientales, para lo cual, se incluye la consolidación vocación territorial a través del ordenamiento por microcuencas y la implementación de zonas con función amortiguadora, para gestionar de manera adecuada los riesgos asociados a la producción de alimentos en un entorno cambiante.

Capítulo 2. Evaluación del Emprendimiento Rural en el Área Ambiental de las Asociaciones Rurales Campesinas

Emprender en el campo, más que cultivar, es sembrar en el tejido social la posibilidad de un futuro viable. La evaluación del emprendimiento rural trasciende el cálculo y la productividad, proponiendo una mirada integral sobre el rol de las asociaciones campesinas en la regeneración y el sustento de la ruralidad.

Con el propósito evaluar el emprendimiento rural de las asociaciones campesinas del municipio de Dosquebradas, Risaralda, en su rol de productoras y proveedoras en el abastecimiento de alimentos, se priorizaron tres (3) organizaciones seleccionadas por su representatividad en la economía rural de Dosquebradas y sus diferentes enfoques en la producción de agropecuaria.

Para tal efecto, la MER es una herramienta de diagnóstico territorial desarrollada por la FAO que, mediante un enfoque participativo y sistémico, permite diagnosticar y fortalecer las asociaciones campesinas. Respecto al estudio, se ha identificado la necesidad de analizar el área ambiental en el marco de la determinante ambiental “ordenamiento del suelo rural”, a partir de un enfoque de metabolismo socioeconómico.

Asociación de Productores de Café Manantial (ASOCAFEMANANTIAL)

Dosquebradas cuenta con un clima y suelo adecuados para el cultivo del café, convirtiéndolo en su principal actividad agrícola. En el año 2010, los productores de café se percataron de la necesidad de unir esfuerzos para producir y comercializar café especial de origen, lo que impulsaría la generación de valor del café producido en la región. Así nació la primera Asociación de Productores de Café de Alta Calidad, Asocafé Manantial. Además de fomentar la producción de café de alta calidad, esta asociación se enfocó en brindar formación en

café especiales a los caficultores de la región que no tenían conocimientos previos en el tema, y en gestionar recursos para todos sus asociados. Actualmente, cuenta con más de 227 integrantes comprometidos con el objetivo de producir y comercializar café de alta calidad, de los cuales 177 están activos y 50 son considerados hábiles, ya que cumplen con el pago mensual de sostenimiento por un valor de siete mil pesos. Es importante destacar que la mayoría de los socios provienen de fincas de estratos 1, 2 y 3. La composición de género de la asociación refleja una distribución equitativa, con un 53% de hombres y un 47% de mujeres.

Para fortalecer la asociación, sus directivos han definido acciones que buscan conservar el patrimonio cultural cafetero y propender por la sostenibilidad productiva y ambiental de la actividad. Estas líneas de acción tienen como objetivo principal mejorar la calidad de vida de los productores y promover un desarrollo sostenible en la región, en ese orden de ideas participaron del proyecto apoyo a alianzas productivas ante el Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural MADR, mediante un convenio en el mes de octubre del año 2012 denominado “fortalecimiento del café especial de origen tipo Asocafé Manantial de Dosquebradas a través de la asociación de café de alta calidad Asocafé Manantial Dosquebradas”.

En el POT se observa el mapa de zonificación ambiental, como una herramienta valiosa para identificar las áreas del municipio utilizadas para usos agrícolas y pecuarios. En el caso específico de la zona de la producción de café, se encuentra claramente delimitada en el mapa. No obstante, es importante destacar que en la zona agrícola existen pocas estructuras para el suministro de agua. Además, el uso y manejo de plaguicidas afectan la calidad del recurso hídrico y otros recursos naturales, lo que hace necesario la implementación de prácticas agrícolas más amigables con el medio ambiente, como el adecuado manejo de residuos, empaques de agroquímicos, y la aplicación controlada de plaguicidas.

Tabla 6*Resumen puntaje MER área ambiental, ASOCAFEMANANTIAL*

Área	Tema	Número Total de Preguntas	Máximo Puntaje MER	Puntaje Obtenido
	BPA, BPG, articulados a temas ambientales y certificación	2	5	3
	Capacitación cambio climático	1	2	2
Ambiental	Prácticas de: manejo, conservación, restauración y reforestación	3	6	4
	Manejo de aguas residuales de beneficio y prácticas de buen uso en el aprovechamiento del agua, energía solar y eólica.	3	3	1
Total		9	16	10

Nota. Esta tabla contiene los puntajes obtenidos en el área ambiental de ASOCAFEMANANTIAL al aplicarle el instrumento MER. Elaboración propia, adaptado de FAO. (2018). Medición del emprendimiento rural MER [Manuscrito no publicado].

En la tabla 6 correspondiente al área ambiental del instrumento MER, permite entrever que, ASOCAFEMANANTIAL revela un desempeño general sólido, con una calificación promedio del 65%. Al analizar las cifras, se subraya su dedicación hacia áreas críticas como el cambio climático, sustentado en la participación de sus integrantes en procesos de capacitación, los cuales abordan en detalle los fundamentos del cambio climático, sus causas y efectos, así como las acciones que desde el ámbito local pueden llevarse a cabo para mitigar sus impactos negativos en el entorno agrícola y ambiental. Esta capacitación refleja un compromiso evidente con la comprensión y la acción frente a este desafío, considerando el rol integral que desempeñan

los asociados como productores, transformadores, comercializadores y responsables de la gestión de residuos en la cadena de producción de café. En este sentido, se evidencia un compromiso notable con la mitigación de los efectos del cambio climático, resultado de la implementación de estrategias efectivas dentro de sus prácticas agrícolas.

En cuanto a las Buenas Prácticas de Agricultura (BPA), se observa que, aunque los asociados han recibido capacitación al respecto, menos del 30% de ellos están certificados con un sello ambiental, social u orgánico, lo que refleja un desafío en la implementación efectiva de estas prácticas en el terreno.

Por otro lado, la asociación obtuvo un puntaje del 66.7% en prácticas de manejo, conservación, restauración y reforestación, lo que indica un compromiso significativo con la preservación de los recursos naturales locales y la biodiversidad, el instrumento MER en el área ambiental permitió definir que más del 50% de los asociados realizan prácticas para el manejo de aguas residuales de actividades agrícolas como el lavado y beneficio de café, también realizan prácticas de reforestación con especies nativas en nacimientos de agua y recuperación de suelos en zonas de ladera.

Sin embargo, se identifican un áreas de mejora, puesto que no se implementan prácticas de manejo y conservación, preservación de nacimientos de agua, quebradas, suelos y bosques de las fincas, de igual manera, no cuentan con un plan para el manejo de aguas residuales, así como en el uso y aprovechamiento de agua, energía solar y eólica, sumado a ello, se evidencia una falta de utilización de energías alternativas para el funcionamiento de la finca o el hogar, lo que indica una oportunidad para fortalecer las prácticas de conservación de recursos hídricos y la adopción de fuentes de energía renovable.

Asociación de Productores y Comercializadores de Plátano del Municipio de Dosquebradas (ASOPLAD)

La asociación de productores y comercializadores de plátano del municipio de Dosquebradas – ASOPLAD está conformada desde el año 2008, con algunos períodos de inactividad, desde el año 2018 se reactivó, con nombramiento de una nueva junta directiva. En la actualidad tiene 44 asociados. Cuentan con una caracterización parcial de los productores, que incluye información sobre el área de producción, lotes, cosechas, cantidad, sistemas de siembra, edad del cultivo, calidad, precio de venta, controles realizados y registros obtenidos. Tienen pocos movimientos contables, y para la presentación de informes ante entes externos se contrata a un contador, a quien se le paga por actividad.

La producción de plátano de los asociados en el año 2020 se vendía de forma independiente y sin un plan claro para la negociación con los aliados comerciales, aunado a esto, el mundo atravesaba plena crisis de salubridad a causa de la pandemia por COVID-19, lo cual causó una disrupción de la cadena de suministro con cierre de fronteras que dificultaron el transporte de insumos agrícolas y afectaron la producción y la disponibilidad de alimentos.

Además, las medidas de distanciamiento social limitaron la mano de obra disponible, lo que resultó en retrasos en la siembra, cosecha y procesamiento de cultivos, así como dificultades para acceder a mercados, ya que en el caso de ASOPLAD depende de la venta de sus productos en espacios locales, ferias y restaurantes ocasionando una disminución en los ingresos y a dificultades económicas. Por su parte, también se vio afectada por el cese temporal de la prestación del servicio de extensión rural y capacitación proporcionada por la entidad territorial y otros actores, lo que mermó la capacidad de la asociación de mejorar sus prácticas agrícolas y adaptarse a los nuevos desafíos.

Sin embargo, a pesar de estos desafíos, la organización campesina ha demostrado resiliencia y han buscado formas innovadoras de superar las dificultades. Diversificado sus canales de comercialización, aprovechando las plataformas en línea y el comercio electrónico, la articulación con aliados para mejorar la cadena de suministro local y la distribución de alimentos. Además, en ese mismo año, en el mes de diciembre, la asociación firmo la alianza productiva denominada: “fortalecimiento productivo, socio empresarial y comercial de la cadena productiva de plátano del municipio de Dosquebradas a través de la organización de productores asociación de productores y comercializadores de plátano del municipio de Dosquebradas – ASOPLAD”, con el propósito de mejorar los ingresos y la calidad de vida de 40 familias de pequeños productores del municipio de Dosquebradas en el departamento de Risaralda a partir del incremento de ingresos generados por la producción de plátano tecnificado.

Tabla 7

Resumen puntaje MER área ambiental, ASOPLAD

Área	Tema	Número Total de Preguntas	Máximo Puntaje MER	Puntaje Obtenido
	BPA, BPG, articulados a temas ambientales y certificación	2	5	2
	Capacitación cambio climático	1	2	0
Ambiental	Prácticas de: manejo, conservación, restauración y reforestación	3	6	4
	Manejo de aguas residuales de beneficio y prácticas de buen uso en el aprovechamiento del agua, energía solar y eólica.	3	3	0

Total	9	16	6
--------------	----------	-----------	----------

Nota. Esta tabla contiene los puntajes obtenidos en el área ambiental de ASOPLAD al aplicarle el instrumento MER. Elaboración propia, adaptado de FAO. (2018). Medición del emprendimiento rural MER [Manuscrito no publicado].

La tabla 7, revela un desempeño general con una calificación promedio del 27%. para ASOPLAD, en primer lugar, en cuanto a las Buenas Prácticas Agrícolas, ASOPLAD obtuvo un puntaje del 40%, pese a que los asociados han recibido capacitación en este aspecto, es preocupante que menos del 30% estén certificados, lo que sugiere una brecha entre el conocimiento teórico y la implementación efectiva de prácticas sostenibles en el terreno.

Por otro lado, en el tema del cambio climático, la asociación enfrenta un importante desafío, ya que los asociados no han sido capacitados sobre este tema crucial, en este sentido, la falta de conocimiento sobre las causas, efectos y consecuencias del cambio climático en el ambiente y la agricultura, así como sobre las acciones que pueden emprenderse a nivel local para mitigar estos impactos, representa una limitación significativa para la adaptación y la resiliencia frente a los desafíos climáticos.

En cuanto a las prácticas de Manejo, Conservación, Restauración y Reforestación, la asociación logró un puntaje del 66.7%, lo que indica un compromiso significativo con la preservación de los recursos naturales locales, sin embargo, existen áreas específicas de mejora, como la falta de prácticas de reforestación con especies nativas en nacimientos de agua y la recuperación de suelos en zonas de ladera, que son fundamentales para la conservación de la biodiversidad y la protección de los recursos hídricos, por lo que su ausencia representa un desafío en términos de gestión ambiental.

En lo que respecta al manejo de aguas residuales, uso y aprovechamiento de agua, así como de energía solar y eólica, ASOPLAD muestra una notable falta de prácticas en estos

ámbitos. La ausencia de acciones para el manejo adecuado de aguas residuales, el uso de fuentes alternativas de agua y la adopción de energías renovables refleja una oportunidad clave para mejorar la sostenibilidad ambiental de la asociación y reducir su impacto ambiental negativo.

Asociación Municipal de Mujeres Campesinas Indígenas y Negras de Dosquebradas (AMMUCID)

La AMMUCID, fundada en septiembre de 1999, cuenta con una membresía de 63 socias activas, posee una junta directiva, que es el órgano encargado de la gestión y toma de decisiones, sin embargo, la máxima instancia decisional es la asamblea de las asociadas.

Se presenta a dos proyectos de alianzas productivas con el interés de lograr la consolidación empresarial y gerencial, siendo beneficiarias de ambos, el primero firmado en diciembre del 2020 denominado “diversificación del ingreso de las familias rurales campesinas de Dosquebradas a partir de la producción de huevo con un enfoque de género” cuyo propósito residió en mejorar los ingresos y la calidad de vida de 35 familias de pequeñas productoras del municipio de Dosquebradas en el departamento de Risaralda a partir del incremento de ingresos generados por la producción de huevo. La segunda alianza productiva firmada en septiembre del año 2021 denominada “diversificación del ingreso de las familias rurales campesinas de Dosquebradas a partir de la producción de hortalizas con un enfoque de género” con cuyo propósito consistió en fortalecer la asociación, posicionando la iniciativa de hortalizas como un modelo productivo y empresarial en el municipio Dosquebradas a través de la cooperación interinstitucional para el abastecimiento de alimentos con procesos productivos y empresariales desde la gestión compartida de recursos y conocimientos.

Algunos predios de las productoras de AMMUCID, se encuentran en zona de amortiguamiento del paisaje cultura cafetero, pese a ello, el POT contempla que, “los terrenos

rurales situados dentro del polígono del Paisaje Cultural Cafetero y con pendientes superiores al 70%, que se dedican a actividades productivas distintas al cultivo del café, podrán ser reconvertidos a esta práctica, siempre y cuando incorporen prácticas agroforestales que fomenten una producción sostenible”

Tabla 8

Resumen puntaje MER área ambiental, AMMUCID

Área	Tema	Número Total de Preguntas	Máximo Puntaje MER	Puntaje Obtenido
Ambiental	BPA, BPG, articulados a temas ambientales y certificación	2	5	2
	Capacitación cambio climático	1	2	0
	Prácticas de: manejo, conservación, restauración y reforestación	3	6	4
	Manejo de aguas residuales de beneficio y prácticas de buen uso en el aprovechamiento del agua, energía solar y eólica.	3	3	0
Total		9	16	6

Nota. Esta tabla contiene los puntajes obtenidos en el área ambiental de AMMUCID al aplicarle el instrumento MER. Elaboración propia, adaptado de FAO. (2018). Medición del emprendimiento rural MER [Manuscrito no publicado].

La tabla 8 permite entrever que AMMUCID tuvo una ponderación del 27% en la evaluación del área ambiental, puntualmente, respecto a las buenas prácticas agrícolas, se destaca un puntaje del 40%, indicativo de una capacitación previa, sin embargo, la baja tasa de certificación en BPA entre los asociados, a consecuencia de que existen barreras para la

implementación efectiva de este conocimiento adquirido, así como la falta de incentivos, costos asociados a la certificación y limitaciones en los recursos disponibles para cumplir con los estándares requeridos.

La falta de capacitación sobre el cambio climático entre los asociados es una falencia detectada, dado que este tema es crucial para la adaptación y mitigación de los efectos ambientales, se identificó que esta carencia está asociada, por un lado, a la falta de conciencia sobre la importancia del cambio climático, por otro lado, a las limitaciones en la disponibilidad de recursos para programas de formación. Además, se refleja una necesidad de mayor atención por parte de la asociación en la identificación y abordaje de los desafíos climáticos específicos que enfrentan sus miembros, así como en la búsqueda de recursos y alianzas para implementar programas de capacitación que son estratégicos para fortalecer la capacidad de la asociación en cómo enfrentar los desafíos climáticos presentes y futuros.

Por otro lado, en lo que respecta a las prácticas de manejo, conservación, restauración y reforestación, AMMUCID ha obtenido un puntaje del 66.7%, lo cual refleja un compromiso destacado con la preservación de los recursos naturales locales, no obstante, se observa una participación relativamente menor en prácticas específicas de reforestación. Este hallazgo se debe a la falta de acceso a semillas, especies nativas, limitaciones en el conocimiento técnico sobre métodos de reforestación adecuados, que dificultan la implementación de estas actividades. Además, se requiere robustecer las estrategias de promoción para una mayor concienciación y motivación entre los asociados sobre la importancia de la reforestación para restaurar los ecosistemas locales y mitigar los efectos del cambio climático.

En el ámbito del manejo de aguas residuales, uso y aprovechamiento del agua, así como en la adopción de energías renovables como la solar y eólica, la asociación exhibe una carencia

notable de estas prácticas resaltando una oportunidad crucial para mejorar la sostenibilidad ambiental de la asociación y reducir su impacto negativo en el entorno, ante ello, es aconsejable promover tecnologías adecuadas, abordando aspectos de gestión ambiental territorial para un desarrollo más equilibrado y responsable desde el punto de vista ambiental.

Interpretación de la MER

El análisis de los resultados obtenidos a partir de la MER en las tres asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas nos ofrece un panorama complejo, en el que la relación entre economía y medio ambiente se despliega como un diálogo inevitable, a menudo inconcluso, entre los ideales de sostenibilidad y las limitaciones impuestas por el paradigma económico predominante. Desde una perspectiva global, los datos revelan cómo el metabolismo socioeconómico de estas asociaciones se reproduce y se tensiona en las estructuras de un sistema que trata a la naturaleza como depósito de recursos explotables. Esto último, profundamente arraigado en la lógica extractivista, se convierte en un obstáculo cuando el objetivo es alcanzar un equilibrio real entre producción y conservación.

En el fondo, la MER nos enfrenta a un modelo de desarrollo rural que sigue marcado por una dependencia de insumos y prácticas que externalizan costos ambientales, las asociaciones campesinas, aunque impulsadas por el compromiso hacia la sustentabilidad, lidian con la presión de un mercado que exige rendimientos constantes y estandarizados, situándolas en una disyuntiva. La naturaleza se explota bajo una premisa de acumulación que responde más a una economía de escala que a un metabolismo socioeconómico equilibrado, así, cada proceso productivo que emerge de estos resultados es en sí mismo un acto de negociación entre las limitadas reservas naturales y las demandas económicas de una sociedad que aún evalúa la tierra y el agua, no por sus funciones ecosistémicas, sino por su rentabilidad inmediata.

Dentro del marco de los objetivos del POT, éstos se configuran como directrices que buscan orientar hacia una planificación que contemple los recursos naturales desde una óptica de sostenibilidad, sin embargo, el POT, como política pública, es reflejo y producto de tensiones y compromisos. Los datos de la MER revelan que estas políticas deben trascender la mera regulación para convertirse en una estructura de apoyo flexible que permita a las asociaciones redefinir sus propios ciclos de uso de recursos, en este sentido, la realidad de cada asociación desafía la noción de sostenibilidad de recursos explotables y plantea una estructura que implique una relación cíclica y regenerativa, superando la idea de que los insumos naturales son simples depósitos. La MER, al hacer visible la magnitud y las implicaciones de los flujos materiales, nos lleva a repensar este uso en términos de un intercambio que no se cierre en sí mismo, sino que dé cabida a la regeneración constante, alineado con una visión de sustentabilidad que contemple el bienestar a largo plazo.

Finalmente, los resultados de la MER nos encaminan a una comprensión de lo que podría ser un enfoque metabólico integral que toma en cuenta la interdependencia entre los sistemas productivos de las asociaciones y los ciclos ecológicos, integrando una perspectiva crítica que cuestiona el paradigma económico tradicional y propone una estructura que considere los límites de explotación y la capacidad regenerativa de cada elemento natural. Así, el análisis nos sitúa ante la necesidad de una transición hacia un modelo que favorezca la salud ambiental y la autosuficiencia de las asociaciones, nutriendo un metabolismo rural que apueste por ciclos cerrados de producción, consumo y renovación. La mirada de conjunto que proporciona la MER nos deja ver que solo una adaptación consciente de estos principios puede hacer posible un verdadero cambio en el metabolismo socioeconómico de las comunidades rurales, conduciendo hacia un equilibrio que, aunque desafiante, se torna ineludible.

Metabolismo socioeconómico

La importancia del metabolismo socioeconómico en POT para el ordenamiento del suelo rural de Dosquebradas radica en su capacidad en promover prácticas agrícolas sostenibles y la gestión eficiente de los recursos naturales, al considerar todas las etapas del proceso agropecuario y evaluar el impacto ambiental de las actividades de las asociaciones, los POT pueden diseñar políticas y regulaciones que fomenten el desarrollo rural sostenible y la conservación del medio ambiente, además, al reconocer las diferencias entre las asociaciones en términos de implementación de prácticas ambientales, este instrumento proporciona apoyo específico y recursos adicionales para aquellas que necesitan mejorar sus estándares ambientales, contribuyendo a una gestión más equitativa y eficaz del suelo rural, promoviendo el bienestar de las comunidades locales y la preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras.

Tabla 9

Consolidado evaluación MER área ambiental, Asociaciones Rurales Campesinas

Área	Tema	ASOCAFE	ASOPLAD	AMMUCID	Promedio
Ambiental	BPA, BPG, articulados a temas Ambientales y Certificación	60%	40%	40%	47%
	Capacitación Climático Cambio	100%	0%	0%	33%
	Prácticas de: conservación, restauración, reforestación manejo,	66,7%	66,7%	66,7%	67%
	Manejo de aguas residuales de beneficio y prácticas de buen uso en	33,3%	0%	0%	11%

el aprovechamiento del
agua y energía solar,
eólica.

Promedio	65%	27%	27%	39%
-----------------	-----	-----	-----	------------

Nota. Esta tabla contiene los porcentajes obtenidos en el área ambiental y el promedio de las tres (3) asociaciones rurales campesinas para cada tema.

Buenas prácticas ambientales en la producción de alimentos

Para un análisis más completo desde la perspectiva del metabolismo socioeconómico, es necesario considerar tanto las entradas como las salidas de recursos y productos en el contexto de las BPA, así como su transformación y los residuos generados.

En primer lugar, las entradas incluyen insumos como semillas, fertilizantes, pesticidas y agua, así como recursos humanos y financieros para implementar las BPA, en este sentido, la capacitación juega un papel crucial, ya que los agricultores necesitan conocimientos y habilidades para adoptar prácticas más sostenibles. Sin embargo, las cifras revelan que la capacitación sobre temas como el cambio climático es deficiente en todas las asociaciones, lo que sugiere una falta de conciencia y preparación para enfrentar los desafíos ambientales.

En cuanto a la transformación de los productos agrícolas, las BPA buscan promover sistemas productivos más eficientes y respetuosos con el medio ambiente, lo cual implica la diversificación y rotación de cultivos, el uso de técnicas de conservación del suelo y el agua, entre otros, empero, la disparidad en los puntajes entre las asociaciones indica que hay diferencias en la adopción y aplicación de estas prácticas. Por ejemplo, ASOCAFEMANANTIAL, con un puntaje más alto del 60%, refleja la implementación de protocolos más desarrollados en comparación con ASOPLAD y AMMUCID, con puntajes del 40%.

En cuanto a los residuos generados, las prácticas agrícolas generan desechos como envases de agroquímicos, residuos orgánicos y aguas residuales, por ende, la gestión adecuada de estos residuos es fundamental para minimizar el impacto ambiental. Sin embargo, las cifras muestran que hay una falta de prácticas en el manejo de aguas residuales y el aprovechamiento de energías renovables en todas las asociaciones, lo que sugiere la necesidad de incorporar el acuerdo CARDER 035 de octubre 19 de 2021, el cual señala las normas sobre manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, el uso y normas urbanísticas que deberán ser adoptadas por los municipios en donde tiene injerencia (Art 2°), además las normas contenidas en este acuerdo constituyen una determinante ambiental para Dosquebradas, Santa Rosa y Pereira (Art. 3°).

Capacitación en Cambio Climático

La capacitación en cambio climático desempeña un papel fundamental en la preparación de las asociaciones agrícolas para enfrentar los desafíos ambientales y maximizar su sostenibilidad, las cifras revelan una disparidad significativa entre las asociaciones, subrayando la importancia de la capacitación como insumo clave para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

Las capacitaciones en cambio climático proporcionan a los agricultores el conocimiento necesario sobre los efectos del cambio climático en el ambiente, la agricultura y la pesca, así como las medidas de adaptación y mitigación que pueden implementarse a nivel local. En el contexto del Plan Departamental para la Gestión del Cambio Climático de Risaralda (PDGCC), la capacitación en cambio climático se alinea con los objetivos de ampliar el área de los ecosistemas estratégicos del departamento sin conflicto de uso del suelo y compensar las áreas deforestadas con acciones de restauración, rehabilitación y reforestación, resaltando la

importancia de la capacitación como un componente clave para la implementación efectiva de estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático a nivel local.

Para el municipio de Dosquebradas, según el documento “dimensión ambiental diagnóstico del POT (2024), el perfil climático territorial revela los efectos del cambio climático, como la pérdida de coberturas vegetales, estrés térmico, desabastecimiento hídrico y cambios fenológicos en la flora y fauna, además, se identifica una alta sensibilidad del municipio a los efectos del cambio climático, lo que resalta la urgencia de fortalecer las capacidades locales de adaptación. En este escenario, la baja calificación en capacitación en cambio climático para ASOPLAD y AMMUCID indica una necesidad urgente de acciones para mejorar la preparación de estas asociaciones frente a los desafíos climáticos, asimismo, resulta crucial para ordenamiento del suelo rural y promover prácticas agrícolas sostenibles en aras de mejorar la resiliencia de las comunidades rurales frente a los impactos del cambio climático.

Conservación, Restauración y Reforestación

Las tres principales asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas, representadas por ASOCAFE, ASOPLAD Y AMMUCID, han obtenido un puntaje del 66.7% en este aspecto, lo que sugiere un compromiso compartido hacia la preservación de los recursos naturales locales, de modo que, refleja una inversión significativa en insumos como la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para llevar a cabo actividades de conservación, restauración y reforestación en sus respectivas áreas.

Desde el punto de vista del ordenamiento del suelo rural, la conservación de la diversidad biológica y la resiliencia territorial se sustentan en una serie “entradas” que son los instrumentos legales y políticas a nivel nacional y regional, entre ellos se incluyen el Convenio de Diversidad Biológica, la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios

Ecosistémicos, la Ley de Desarrollo Territorial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, proporcionando marcos legales aplicables al nuevo POT, como base para el establecimiento de áreas protegidas, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y la conservación del patrimonio natural y cultural.

A ese respecto, los procesos de “transformación”, de las actividades de conservación, restauración y reforestación tienen como objetivo principal recuperar ecosistemas degradados, aumentar la biodiversidad y mejorar la calidad del suelo y del agua, con la implementación de acciones como la siembra de especies nativas, la creación de corredores biológicos y la restauración de humedales, entre otras. Estas acciones tienen beneficios ambientales, sociales y económicos, como la protección de fuentes de agua, la mitigación del cambio climático y la generación de empleo en comunidades rurales.

En términos de “salidas”, las asociaciones rurales campesinas cumplen un rol estratégico en el ordenamiento del suelo rural, puesto que su participación en el instrumento POT como política pública, permitirá alcanzar una serie de metas e indicadores relacionados con la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, por ejemplo, al 2032 se proyecta que el 50% de las áreas forestales protectoras de corrientes hídricas cuenten con un esquema de pago por servicios ambientales asociados a regulación hídrica, secuestro de carbono y corredores de biodiversidad. Además, se plantea mantener el área cubierta por bosque mínimo en un 40% del área total del municipio de Dosquebradas, Risaralda.

Manejo y aprovechamiento del recurso hídrico

En el marco del nuevo POT, se establece la necesidad de abordar de manera prioritaria las áreas con conflictos de uso severo y moderado, en esta medida, estas zonas requieren ser sometidas a procesos de restauración ecosistémica con el fin de garantizar la conservación del

recurso hídrico. A pesar de que Dosquebradas cuenta con excedentes de agua, los altos índices de consumo generan un desequilibrio con respecto al recurso hídrico superficial, encima, las variaciones climáticas evidenciadas en los cambios de temperatura y precipitación impactan directamente en la disponibilidad de agua, afectando diversos sectores como la agricultura, las áreas protegidas y la infraestructura, lo que repercute en la calidad de vida de los habitantes locales.

En ese marco, la gestión de aguas residuales de beneficio y el aprovechamiento de energías renovables son aspectos críticos para el desarrollo sostenible en el municipio de Dosquebradas, no obstante, los datos revelan un panorama preocupante ya que se evidencia un promedio del 11% en cuanto a la efectividad de estas prácticas entre las asociaciones rurales campesinas objeto de estudio. Esta situación se relaciona con la falta de acceso a tecnologías adecuadas y recursos financieros para implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales y tecnologías de energía renovable, de igual manera, las asociaciones rurales campesinas carecen de la infraestructura necesaria para llevar a cabo estas acciones, lo que limita su capacidad para cumplir con los estándares ambientales y energéticos requeridos.

La gestión de aguas residuales y el aprovechamiento de energías renovables están respaldados por marcos normativos como la Resolución No. A-0946 del 2022 de la CARDER, que aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Campoalegre y otros directos al Cauca, como una norma de superior jerarquía para los municipios en su jurisdicción, destaca la importancia del cumplimiento de los objetivos de calidad del agua y la reducción de la carga contaminante.

En consecuencia, el nuevo POT establece acciones que incluyen el tratamiento de aguas residuales para cumplir con los estándares de calidad establecidos y la implementación de

tecnologías de energía solar y eólica para reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables, con el propósito de mejorar la eficiencia en el uso del agua y la generación de energía, así como reducir el impacto ambiental de las actividades humanas en el municipio.

La puesta en marcha de estas estrategias pretende lograr resultados positivos como: la reducción de la carga contaminante en las corrientes de agua, el incremento en la generación de energía a partir de fuentes renovables y la mejora en la calidad de vida de la población, implementando medidas como el tratamiento adecuado de aguas residuales, la promoción del uso eficiente del agua y la inversión en infraestructura para la captación y aprovechamiento de energías renovables.

Por otro lado, en términos del metabolismo socioeconómico, una gestión eficiente del recurso hídrico implica considerar también las condiciones climáticas adversas que tienen un impacto devastador en cada etapa del ciclo de producción de las asociaciones rurales campesinas, en primer lugar, las entradas, que representan los recursos naturales esenciales como el agua y el suelo, se ven afectadas por la degradación del suelo provocada por inundaciones y la erosión, en contraste, la falta de agua adecuada para el riego y la fertilización del suelo conlleva a una disminución en la calidad y cantidad de los cultivos, lo que a su vez afecta la seguridad alimentaria de las comunidades rurales.

En segundo lugar, la fase de transformación, que engloba los procesos de agregación de valor de los productos agropecuarios, enfrenta desafíos debido a las condiciones climáticas adversas, en este aspecto, las sequías prolongadas o las inundaciones repentinas arrasan cosechas enteras, limitando la materia prima para los procesos de conversión, lo que resulta en pérdidas económicas significativas para los agricultores y sus familias, además, la falta de acceso a tecnologías adecuadas para el manejo del agua y la energía agrava aún más la situación,

limitando la capacidad de adaptación de las asociaciones rurales campesinas a los cambios climáticos.

Por último, las salidas, que implican la comercialización de productos agrícolas y el bienestar general de las comunidades rurales, se ven comprometidas cuando la producción agrícola disminuye y las condiciones ambientales adversas afectan la calidad de vida de los agricultores, conduciendo muchas veces a un empobrecimiento generalizado de las comunidades rurales, exacerbando la vulnerabilidad económica y social de quienes dependen de la agricultura para su subsistencia.

Tabla 10

Clasificación del flujo de materiales de las asociaciones rurales campesinas

Inputs	Sistema	Outputs
1. Definición del Sistema y Alcance: - Análisis del flujo de materiales enfocado en la producción de café (ASOCAFEMANANTIAL), plátano (ASOPLAD) y hortalizas y huevos (AMMUCID) en Dosquebradas, Risaralda. - Materiales clave: café, plátano, hortalizas, huevos agua, plaguicidas, fertilizantes.	3. Cálculo de Flujos de Materiales: - Proceso de transformación: crecimiento de plantas, cosecha, procesamiento (despulpado, fermentación, lavado, secado), recolección, empaque y transporte.	5. Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales: - Impacto en recursos hídricos por plaguicidas y aguas residuales. - Impacto social: mejora en ingresos y calidad de vida de los productores.
2. Recolección y Clasificación de Datos:	4. Análisis del Balance de Masa:	6. Modelización y Escenarios Futuros:

<p>- Datos primarios (registros de las asociaciones rurales campesinas) y fuentes secundarias como el MADR, POT, CARDER.</p> <p>- Clasificación de materiales: biomasa (café, plátano, hortalizas y huevos), minerales, productos químicos (plaguicidas, fertilizantes).</p>	<p>- Relación entre entradas (agua, plaguicidas, fertilizantes) y salidas (café, plátano, hortalizas y huevos - residuos).</p> <p>- Identificación de tendencias: incremento en producción, eficiencia en manejo de residuos.</p>	<p>- Escenario de sostenibilidad: adopción de prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente.</p> <p>- Escenario de negligencia: persistencia en prácticas no sostenibles con consecuencias negativas para el medio ambiente.</p>
--	---	--

Nota: La tabla presenta la organización del flujo de materiales (MFA) de las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas, destacando las entradas, procesos de transformación y salidas, Elaboración propia

Capítulo 3. Flujo de Materiales en la Gestión del Metabolismo Socioeconómico

Cuando la economía y la ecología convergen, emerge un nuevo lenguaje de sostenibilidad. El metabolismo socioeconómico revela cómo cada actividad, cada recurso, cada residuo, es parte de un circuito vital que desafía el modelo económico tradicional y propone una simbiosis respetuosa con la naturaleza.

A continuación, se propone el abordaje de la metodología análisis de flujo de materiales, MFA adaptado de Crespo-Marín & Pérez-Rincón (2019), para las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas, basado en los resultados del MER, para determinar la responsabilidad ambiental de las actividades productivas, desde el enfoque del metabolismo socioeconómico.

Asociación de Productores de Café Manantial (ASOCAFEMANANTIAL)

La asociación, ha demostrado un compromiso significativo con la sostenibilidad ambiental, pero también enfrenta desafíos en la implementación efectiva de prácticas sostenibles en el terreno. Se puede determinar que la responsabilidad ambiental desde el enfoque del metabolismo socioeconómico de las actividades productivas de esta asociación es mixta, toda vez que la asociación muestra un compromiso significativo con la preservación de los recursos naturales locales y la biodiversidad, así como con la mitigación de los efectos del cambio climático. Sin embargo, también se identifican áreas de mejora en la implementación efectiva de prácticas sostenibles en el terreno.

De igual manera, la asociación ha demostrado un compromiso notable con la mitigación de los efectos del cambio climático, reflejado en la participación de sus integrantes en procesos de capacitación sobre los fundamentos del cambio climático, sus causas y efectos, así como las acciones que desde el ámbito local pueden llevarse a cabo para mitigar sus impactos negativos en

el entorno agrícola y ambiental. Además, la asociación ha mostrado un compromiso significativo con la preservación de los recursos naturales locales y la biodiversidad, con prácticas de manejo de aguas residuales de actividades agrícolas, reforestación con especies nativas en nacimientos de agua y recuperación de suelos en zonas de ladera.

Sin embargo, se identifican áreas de mejora, como la falta de implementación de prácticas de manejo y conservación, preservación de nacimientos de agua, quebradas, suelos y bosques de las fincas, así como la falta de un plan para el manejo de aguas residuales y la falta de utilización de energías alternativas para el funcionamiento de la finca o el hogar. Estas áreas de mejora representan oportunidades para fortalecer las prácticas de conservación de recursos hídricos y la adopción de fuentes de energía renovable.

Flujo de Materiales (MFA) de ASOCAFEMANANTIAL

1. Definición del Sistema y Alcance: el análisis MFA de ASOCAFEMANANTIAL se centra en la producción de café en Dosquebradas, Risaralda, Colombia, desde su fundación en 2010 hasta el presente, los límites del sistema abarcan tanto el ámbito geográfico como el temporal, y los componentes del sistema incluyen sectores económicos clave como la agricultura y los materiales esenciales utilizados en la producción como el café, agua, plaguicidas y fertilizantes.

2. Recolección y Clasificación de Datos: la recopilación de datos proviene de diversas fuentes, tanto primarias como secundarias, en este caso, la información primaria se obtiene directamente de la asociación, mientras que las fuentes secundarias incluyen informes del MADR, el POT y la CARDER. Por su parte, los materiales se clasifican en biomasa (café), minerales (en menor cantidad) y productos químicos (plaguicidas y fertilizantes).

3. Cálculo de Flujos de Materiales: es esencial para entender el ciclo de entrada, transformación y salida de materiales en el proceso de producción de café, para ello es necesaria una revisión de los recursos y materiales involucrados en la producción, desde los insumos iniciales hasta los productos finales y residuos generados.

En cuanto a las entradas de materiales, el agua juega un papel crucial, ya que es necesaria tanto para el riego de las plantaciones como para el procesamiento del café, en este caso la cantidad de agua utilizada debe ser cuantificada en términos de volumen para asegurar su disponibilidad y gestión sostenible. Por su parte, los plaguicidas y fertilizantes también son insumos importantes, cuya aplicación debe ser medida en kilogramos o litros por hectárea para evaluar su impacto en la producción y en el medio ambiente. Asimismo, las semillas y material vegetal utilizados para nuevas plantaciones constituyen otra entrada significativa, y su uso se mide en unidades de plantas o kilogramos de semillas.

Durante la etapa de transformación y procesamiento, el café pasa por varias fases, comenzando con el crecimiento de las plantas, donde se absorben agua y nutrientes, reflejándose en el incremento de la biomasa. La cosecha del café, que es la recolección de los frutos maduros, se mide en kilogramos de cereza de café, posteriormente, el café es procesado mediante despulpado, fermentación, lavado y secado, este proceso genera flujos de materiales, incluyendo el café pergamino, que es el producto principal, y residuos orgánicos como la pulpa, que pueden ser reutilizados como compost. Las aguas residuales generadas durante el lavado del café también son un flujo importante, y su volumen y calidad deben ser monitoreados.

Las salidas de materiales principales incluyen el café especial producido y comercializado, medido en kilogramos de café pergamino o café verde listo para el mercado. Además, se generan residuos orgánicos, como la pulpa de café, y residuos inorgánicos, como los

empaques de agroquímicos, por lo que, la gestión de estos residuos es crucial para minimizar el impacto ambiental. Las aguas residuales constituyen otra salida importante, y es necesario medir su volumen y calidad para asegurar que no contaminen los recursos hídricos locales.

El consumo aparente del sistema de ASOCAFEMANANTIAL se calcula sumando todos los insumos utilizados y restando los residuos generados, proporciona una medida de la eficiencia del sistema, mostrando qué proporción de los materiales utilizados se convierten en productos finales frente a los desperdicios. La información obtenida a través del MFA es fundamental para identificar áreas de mejora en el proceso productivo, implementar prácticas más sostenibles y optimizar la producción de café de alta calidad. La adopción de tecnologías y prácticas agrícolas sostenibles permite mejorar significativamente la eficiencia y reducir el impacto ambiental, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región.

4. Análisis del Balance de Masa: el balance de materiales revela una relación entre las entradas (agua, plaguicidas, fertilizantes) y las salidas (café, residuos). Se identifican tendencias como el incremento en la producción de café de alta calidad y la necesidad de mejorar las prácticas de manejo de residuos y uso de plaguicidas. Este análisis destaca la importancia de una gestión eficiente de los recursos para optimizar la producción y minimizar el impacto ambiental.

El análisis del balance de masa en el contexto del MFA es un proceso detallado que implica el seguimiento y cuantificación de todos los materiales que entran, se transforman y salen del sistema productivo de café, proporcionando una visión clara de la eficiencia del sistema y ayuda a identificar áreas donde se pueden mejorar las prácticas de gestión de materiales y reducir los impactos ambientales.

Primero, se debe realizar un inventario de todas las entradas de materiales, por ejemplo, los insumos como: agua, plaguicidas, fertilizantes, semillas y otros materiales vegetales. El agua

utilizada tanto para riego como para el procesamiento del café se cuantifica en términos de volumen (litros o metros cúbicos), los plaguicidas y fertilizantes se miden en kilogramos o litros por hectárea, y las semillas en unidades de plantas o kilogramos. Este inventario inicial es fundamental para establecer una línea base de todos los recursos que ingresan al sistema.

A continuación, se debe analizar la transformación de estos materiales dentro del sistema productivo, para el caso de ASOCAFEMANANTIAL, esto incluye el crecimiento de las plantas, la cosecha y el procesamiento del café. Durante el crecimiento, las plantas absorben agua y nutrientes, lo cual puede ser cuantificado en términos de incremento de biomasa vegetal, la cosecha se mide en kilogramos de cereza de café recolectada, el procesamiento del café, que incluye etapas como el despulpado, fermentación, lavado y secado, genera diferentes flujos de materiales, incluyendo el café pergamino (producto principal), residuos orgánicos (como la pulpa de café) y aguas residuales.

Para el análisis de las salidas de materiales, se cuantifica el café especial producido y comercializado, medido en kilogramos de café pergamino o café verde, además, se deben contabilizar los residuos generados durante el proceso, tanto orgánicos como inorgánicos. Los residuos orgánicos pueden incluir la pulpa y otros desechos biodegradables, mientras que los residuos inorgánicos abarcan empaques de agroquímicos y otros materiales no biodegradables. Las aguas residuales, un subproducto importante del lavado del café, deben ser cuantificadas en términos de volumen y evaluadas en cuanto a su calidad.

El balance de masa se calcula comparando las entradas totales de materiales con las salidas totales. Esto se expresa matemáticamente como: $\text{Entradas} = \text{Salidas} + \text{Acumulación}$

Donde:

Entradas: incluyen todos los insumos utilizados (agua, plaguicidas, fertilizantes, semillas, etc.).

Salidas: abarcan el café producido, residuos orgánicos e inorgánicos, y aguas residuales.

Acumulación: representa cualquier cambio en las existencias de materiales dentro del sistema, como el crecimiento de biomasa vegetal que no se cosecha en el mismo periodo.

Un balance de masa adecuado debe mostrar que las entradas de materiales se corresponden con las salidas más cualquier acumulación dentro del sistema, si hay discrepancias significativas, indica pérdidas de materiales no contabilizadas, fugas en el sistema, o errores en la medición de los flujos.

Finalmente, este análisis del balance de masa proporciona una base sólida para la evaluación de la eficiencia y sostenibilidad del sistema productivo, identifica los puntos críticos donde se puede mejorar la gestión de materiales, reducir desperdicios y optimizar los procesos para minimizar el impacto ambiental. Para ASOCAFEMANANTIAL, un análisis de balance de masa detallado permite revelar oportunidades para implementar prácticas agrícolas más sostenibles, mejorar la reutilización de residuos orgánicos y gestionar mejor los recursos hídricos, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región.

5. Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales: la evaluación resalta la necesidad de un enfoque integrado que aborde tanto los desafíos ambientales como sociales asociados con la producción de café en la región de Dosquebradas, Risaralda, La adopción de prácticas agrícolas sostenibles es fundamental para mitigar los impactos negativos en el medio ambiente, además de generar beneficios significativos para las comunidades locales en términos de desarrollo económico y bienestar social.

El impacto ambiental del proceso de producción de ASOCAFEMANANTIAL se manifiesta en la afectación de los recursos hídricos debido al uso de plaguicidas y el manejo inadecuado de aguas residuales. La contaminación resultante de los recursos hídricos tiene efectos perjudiciales tanto en los ecosistemas acuáticos como en la disponibilidad de agua potable para las comunidades locales, debido a que, el suelo es vital para la sostenibilidad agrícola, requiere una gestión cuidadosa, incluida la reforestación y prácticas adecuadas de fertilización para mantener su salud y productividad a largo plazo.

Socialmente, se evidencia una mejora en los ingresos y la calidad de vida de los productores, gracias a la capacitación en prácticas sostenibles y el fortalecimiento del conocimiento en esta área, conllevando a mejoras significativas en los ingresos y la calidad de vida de los productores de café, este enfoque beneficia a los agricultores, y también trae consigo un impacto positivo en las comunidades locales en términos de empleo, seguridad alimentaria y resiliencia frente a los desafíos ambientales y económicos. La educación continua y el fortalecimiento del conocimiento en prácticas sostenibles son fundamentales para mantener estos beneficios a largo plazo y asegurar un desarrollo sostenible en la región.

6. Modelización y Escenarios Futuros: el futuro se despliega en dos escenarios cruciales que delinear su trayectoria y su impacto en el entorno ambiental, social y económico. El primero, un escenario de sostenibilidad proyecta un compromiso firme con prácticas agrícolas que respeten el medio ambiente y promuevan la salud del ecosistema local. En este escenario, ASOCAFEMANANTIAL se embarcaría en la adopción de técnicas de cultivo orgánico, abandonando el uso intensivo de plaguicidas y fertilizantes, y optando por métodos de control de plagas y enfermedades más amigables con el entorno, mejorando la calidad del café producido y fortaleciendo la resiliencia frente a los desafíos climáticos. Adicionalmente, les facilitaría a los

asociados la obtención de certificaciones ambientales, permitiendo a la asociación acceder a mercados premium y destacarse como un productor de café comprometido con la defensa del medio ambiente.

Por otro lado, el escenario de negligencia plantea una continuación del *status quo*, o incluso un empeoramiento, en cuanto al uso de prácticas no sostenibles, en este escenario, persistiría en el uso intensivo de agroquímicos y en el manejo inadecuado de los residuos generados durante el proceso de producción de café, trayendo consigo consecuencias devastadoras tanto para el medio ambiente como para la viabilidad económica de la asociación. La contaminación del suelo y el agua, junto con la degradación de los ecosistemas locales, serían resultados probables de esta negligencia, por otro lado, se correría el riesgo de perder acceso a mercados que valoran la sostenibilidad, lo que comprometería su competitividad y su posición en el mercado a largo plazo.

Ante estos escenarios, es crucial implementar políticas y estrategias que fomenten la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, a través de la gestión adecuada de residuos, el fomento de energías renovables y la educación continua que son fundamentales para avanzar hacia un futuro sostenible en la producción de café. A ese respecto, es necesario promover una cultura de sostenibilidad entre los miembros de ASOCAFEMANANTIAL y sus comunidades, fortaleciendo así su compromiso con la preservación del medio ambiente y el bienestar social. En última instancia, la elección entre estos escenarios determinará el futuro de la asociación, y el impacto en el medio ambiente y en las generaciones futuras.

Asociación de Productores y Comercializadores de Plátano del Municipio de Dosquebradas (ASOPLAD)

La responsabilidad ambiental desde el enfoque del metabolismo socioeconómico de las actividades productivas de esta asociación rural campesina es mixta, pues han demostrado resiliencia, buscado formas innovadoras de superar las dificultades, diversificando sus canales de comercialización, aprovechando las plataformas en línea, el comercio electrónico, estableciendo alianzas para mejorar la cadena de suministro local y la distribución de alimentos, también ha invertido en la formación y capacitación de sus miembros, ofreciendo talleres y programas de desarrollo para mejorar habilidades administrativas, comerciales y de liderazgo.

Sin embargo, también se identifican áreas de mejora en términos de sostenibilidad ambiental, por ejemplo, la asociación muestra una falta de prácticas de manejo y conservación, preservación de nacimientos de agua, que son fundamentales para la conservación de la biodiversidad y la protección de los recursos hídricos, sumado a la falta de implementación de prácticas de manejo y conservación, preservación de nacimientos de agua, quebradas, suelos y bosques de las fincas, así como la falta de un plan para el manejo de aguas residuales, lo que indica una oportunidad para fortalecer las prácticas de conservación de recursos hídricos y la adopción de fuentes de energía renovable.

Flujo de Materiales (MFA) de ASOPLAD

1. Definición del Sistema y Alcance: el análisis del MFA de ASOPLAD se centra en un período reciente que incluye los años de operación desde su reactivación en 2018, distinguiendo un conjunto integral de elementos que incluyen la producción agrícola, la gestión financiera, las relaciones interinstitucionales y las dinámicas internas de la asociación. A partir de este enfoque holístico se identifican los flujos de materiales, los recursos dentro de la asociación y los factores externos e internos que afectan su funcionamiento y sostenibilidad.

2. Recolección y Clasificación de Datos: ASOPLAD emplea datos recopilados directamente de los asociados, quienes proporcionan información relevante sobre sus prácticas agrícolas, rendimientos de cosecha, áreas de cultivo, uso de insumos y técnicas de manejo. Con esta información se identifican las dinámicas de producción específicas de cada miembro, lo que permite evaluar las variaciones en productividad y eficiencia dentro de la asociación. Por otra parte, los registros internos de la asociación, aunque hasta ahora parciales, ofrecen datos cruciales sobre la cantidad y calidad del plátano producido, los sistemas de siembra utilizados y los controles fitosanitarios aplicados.

Una vez recolectados, los datos son clasificados en categorías amplias que facilitan su análisis, así entonces, los materiales son organizados en grupos como biomasa (en este caso, el plátano), insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas), y residuos generados lo que permite una mejor organización de la información suministrando la identificación de patrones y tendencias en el uso y flujo de materiales, específicamente, la biomasa incluye el plátano cosechado, subproductos y residuos agrícolas que tienen impactos ambientales o potenciales usos alternativos.

La clasificación de datos también se extiende a los flujos financieros en donde los ingresos por ventas, los gastos operativos, y los costos asociados a la compra de insumos y servicios son categorizados detalladamente. De esta manera, permite un análisis profundo de la sostenibilidad económica de la asociación y la identificación de áreas donde se pueden implementar mejoras para aumentar la eficiencia y reducir costos.

Adicionalmente, se presta especial atención a los datos relacionados con los impactos ambientales y sociales de la producción de plátano, para ello, los registros sobre el uso de agua, la gestión de suelos, la aplicación de pesticidas y fertilizantes, y la generación de residuos son

cruciales para evaluar el impacto ambiental. Alternamente, la información sobre las condiciones laborales, el bienestar de los productores, y la influencia de las prácticas agrícolas en las comunidades locales proporciona una perspectiva integral sobre el impacto social de la asociación.

Para garantizar la precisión y confiabilidad de los datos, es necesario implementar mecanismos de verificación y validación, por medio de auditorías internas y la contratación de profesionales externos cuando sea necesario con el propósito de tomar decisiones informadas y estratégicas para mejorar su operación y sostenibilidad a largo plazo.

3. Cálculo de Flujos de Materiales: comienza con la identificación de las entradas, que incluyen tanto la extracción doméstica de recursos como las importaciones necesarias para sostener la producción de plátano, las entradas principales abarcan los recursos naturales extraídos localmente, como el suelo y el agua, así como los insumos agrícolas importados, tales como fertilizantes, pesticidas y equipos técnico, cada uno de estos elementos es cuantificado en términos de volumen y peso, proporcionando una base sólida para el análisis subsecuente.

Las salidas del sistema comprenden los productos finales como los residuos generados en la producción, los productos finales que son los plátanos cosechados y comercializados y los residuos, adicionalmente, deben contemplarse los desechos orgánicos, como las hojas y tallos de plátano, y los residuos no orgánicos, como los empaques y envases de los insumos agrícolas.

El cálculo de los flujos de materiales también implica la determinación del consumo aparente de materiales, en el caso de ASOPLAD, aunque la mayoría de su producción se destina al mercado local, es esencial considerar cualquier exportación que pudiera realizarse, incluso en menor escala. El consumo aparente ofrece una visión clara de la cantidad de recursos que

realmente se utilizan dentro del sistema, lo que permite identificar oportunidades para optimizar el uso de materiales y mejorar la eficiencia de la producción.

La evaluación detallada de las entradas y salidas permite también identificar los puntos críticos en el flujo de materiales, por ejemplo, el uso de fertilizantes y pesticidas, aunque necesario para mantener la productividad, representa una entrada significativa que tiene impactos ambientales adversos, de igual manera, la generación de residuos orgánicos en grandes cantidades representa un desafío si no se manejan adecuadamente. Al cuantificar estos flujos, esta asociación puede desarrollar estrategias específicas para minimizar los impactos negativos, como la implementación de prácticas de agricultura regenerativa o el desarrollo de programas de compostaje para gestionar los residuos orgánicos.

Conjuntamente, el análisis de los flujos de materiales debe considerar las fluctuaciones estacionales y anuales que afectan tanto la producción como el consumo de insumos. La producción de plátano varía significativamente según las condiciones climáticas y otros factores externos, al monitorear y calcular estos flujos a lo largo del tiempo, la asociación puede anticipar y prepararse mejor para estos cambios, asegurando una gestión más resiliente y adaptativa.

La cuantificación precisa de los flujos de materiales proporciona una base sólida para el análisis del desempeño actual, siendo crucial para la modelización y la proyección de escenarios futuros. Entender cómo los materiales se mueven a través del sistema permite desarrollar modelos predictivos para una planificación estratégica puesto que, al simular diferentes escenarios, como cambios en las políticas agrícolas, variaciones en los precios de los insumos o impactos de fenómenos climáticos extremos, proporcionan una herramienta valiosa para navegar en un entorno cada vez más incierto y complejo.

4. Análisis del balance de masa: garantiza la precisión y coherencia en la contabilidad de todos los flujos de materiales dentro del sistema, este análisis se basa en el principio de conservación de masa, el cual establece que, en un sistema cerrado, la masa total permanece constante, es decir, las entradas deben igualar a las salidas más cualquier acumulación dentro del sistema, esto significa que todos los materiales que ingresan al sistema, ya sea a través de la extracción doméstica o de las importaciones, deben ser rigurosamente contabilizados en relación con los productos finales, los residuos y cualquier almacenamiento o pérdida dentro del proceso productivo.

En la práctica, el análisis del balance de masa comienza con la recopilación de datos sobre todas las entradas de materiales, incluyendo los insumos agrícolas como fertilizantes y pesticidas, y los recursos naturales como el agua y el suelo, así como energía utilizada en el proceso de producción.

Simultáneamente, es crucial llevar un registro de las salidas del sistema como la producción de plátanos cosechados y comercializados, así como los residuos generados en cada etapa del proceso, desde la siembra hasta la postcosecha. Los residuos se clasifican en orgánicos, como restos de plantas, y no orgánicos, como envases de productos químicos. La correcta clasificación y cuantificación de estos residuos permiten una comprensión más precisa de su manejo y potencial reutilización o reciclaje.

Una vez que todas las entradas y salidas han sido identificadas y cuantificadas, el siguiente paso es comparar estos datos para asegurarse de que el balance de masa sea coherente, lo que implica verificar que la suma de todas las entradas sea igual a la suma de todas las salidas más cualquier acumulación dentro del sistema. Cualquier discrepancia en este balance sería un

indicativo de errores en la recolección de datos o aspectos del proceso productivo que no han sido completamente comprendidos o documentados.

El análisis del balance de masa también permite la identificación de puntos críticos en el flujo de materiales, revelando áreas donde se está desperdiciando material o donde hay oportunidades para mejorar la eficiencia. Por ejemplo, si se detecta un exceso de residuos orgánicos, la asociación podría considerar implementar un programa de compostaje para convertir estos residuos en fertilizante natural, mejorando así la sostenibilidad del sistema.

Además, este análisis es esencial para la identificación de tendencias y patrones en el uso de materiales a lo largo del tiempo, al monitorear cómo cambian los flujos de materiales en diferentes estaciones o años, se puede anticipar y desarrollar estrategias más adaptativas y resilientes frente a las variaciones en las condiciones climáticas y del mercado. Otro ejemplo es que, si se observa que la demanda de ciertos insumos aumenta significativamente durante ciertas épocas del año, la asociación puede planificar mejor sus compras y almacenamiento para evitar escaseces y reducir costos.

El análisis del balance de masa también proporciona una base sólida para evaluar los impactos ambientales y sociales de la producción de plátano, al entender cómo los materiales se mueven a través del sistema, identificando las etapas del proceso que tienen mayores impactos ambientales, como la emisión de gases de efecto invernadero o la contaminación del agua, permitiendo a la asociación implementar medidas específicas para mitigar estos impactos, como el uso de tecnologías más eficientes o prácticas agrícolas más sostenibles.

En términos sociales, el análisis del balance de masa ayuda a comprender mejor cómo los flujos de materiales afectan a las comunidades locales, ejemplo de ello, es el manejo adecuado de residuos en pro de mejorar la salud pública y la calidad de vida en las áreas circundantes,

mientras que la optimización de los insumos agrícolas reduce los costos para los productores, aumentando así sus ingresos y bienestar económico.

5. Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales: la evaluación de impactos ambientales y sociales es una fase crítica en el análisis de MFA que permite comprender y mitigar los efectos de las actividades productivas de ASOPLAD en el medio ambiente y las comunidades locales, con el propósito de identificar, cuantificar y, en última instancia, reducir los impactos negativos asociados con la producción y comercialización de plátano, así como para potenciar los beneficios sociales y económicos que se derivan de prácticas más sostenibles y equitativas.

Desde una perspectiva ambiental, la evaluación se centra en cómo los flujos de materiales afectan diversos componentes del ecosistema, un aspecto crucial es el impacto sobre los recursos hídricos, puesto que la producción de plátano puede requiere grandes cantidades de agua, y su uso ineficiente lleva a la sobreexplotación de fuentes locales, afectando tanto la disponibilidad como la calidad del agua para otros usos, incluyendo el consumo humano y las necesidades agrícolas de otras comunidades, además, el uso de fertilizantes y pesticidas en las plantaciones contamina el agua por lixiviación y escorrentía, dañando los ecosistemas acuáticos y afectando la biodiversidad.

Otro impacto ambiental significativo es la degradación del suelo, ocasionadas por prácticas agrícolas intensivas que conducen a la erosión, pérdida de fertilidad y compactación del suelo, en este sentido, la evaluación debe considerar la implementación de técnicas de conservación del suelo, como el uso de cultivos de cobertura, rotación de cultivos y la siembra en contorno que ayuden a mantener la salud del suelo y prevenir su degradación, además, la deforestación para expandir las áreas de cultivo tiene graves consecuencias para la biodiversidad

y los servicios ecosistémicos, como la regulación del clima y la protección contra desastres naturales.

La evaluación de impactos también aborda las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas con las actividades para la producción de plátano como lo es la quema de residuos agrícolas y el uso de maquinaria agrícola que consume combustibles fósiles contribuyen a las emisiones de GEI, exacerbando el cambio climático. La asociación debe explorar alternativas como la adopción de energías renovables, prácticas de agricultura de conservación y el manejo adecuado de residuos para reducir su huella de carbono.

Desde una perspectiva social, la evaluación se enfoca en cómo las actividades de ASOPLAD impactan a las comunidades locales en términos de bienestar económico, salud y calidad de vida, a tal efecto, la generación de empleo es uno de los aspectos positivos más significativos ya que la producción de plátano proporciona trabajo a muchas familias en el municipio de Dosquebradas, sin embargo, es importante que estas oportunidades de empleo sean equitativas y que los trabajadores reciban salarios justos y condiciones laborales adecuadas, acompañado de capacitación continua en el desarrollo profesional para mejorar las habilidades de los trabajadores y aumentar su capacidad de adaptación a nuevas tecnologías y métodos agrícolas sostenibles.

La salud de las comunidades locales también se ve afectada por las prácticas agrícolas, dado que la exposición a pesticidas y otros productos químicos acarrearía efectos adversos en la salud de los trabajadores agrícolas y sus familias, ante ello, es fundamental implementar y promover el uso de prácticas agrícolas que minimicen el uso de químicos tóxicos, así como proporcionar educación y equipos de protección personal adecuados para reducir la exposición a estos riesgos.

La cohesión social y el fortalecimiento de las estructuras comunitarias son otros aspectos clave en la evaluación de impactos sociales, ASOPLAD tiene el potencial de fortalecer las redes comunitarias a través de la organización y cooperación entre sus miembros, fomentando la participación comunitaria en la toma de decisiones, promoviendo una mayor transparencia y responsabilidad, además, la colaboración con otras organizaciones de productores y actores del sector agrícola facilita el intercambio de conocimientos y mejores prácticas, beneficiando a toda la comunidad.

La evaluación de impactos también incluye la consideración de la equidad de género y la inclusión social, en este marco, las mujeres y otros grupos marginados tengan acceso equitativo a los recursos, oportunidades y beneficios generados por la producción de plátano, promoviendo la participación de las mujeres en todas las etapas de la producción y comercialización mejorando tanto la equidad de género, así como la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas agrícolas.

Finalmente, la evaluación de impactos ambientales y sociales debe culminar en la formulación de estrategias y políticas que mitiguen los efectos negativos y potencien los positivos, por medio de la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, el fortalecimiento de la educación y capacitación para los productores, la promoción de la justicia social y económica, y la mejora de la gobernanza dentro de la asociación. La adopción de estas estrategias mejora la sostenibilidad ambiental y social, y asegura un desarrollo más equilibrado y justo para todos sus miembros y la comunidad en general.

6. Modelización y Escenarios Futuros: permite a ASOPLAD anticipar, planificar y gestionar los cambios en su entorno operativo, lo cual involucra la extrapolación de tendencias actuales, y la incorporación de múltiples variables económicas, sociales y ambientales para crear una visión comprensiva y resiliente del futuro, al desarrollar modelos y escenarios, se consigue

identificar oportunidades de mejora, mitigar riesgos potenciales y formular estrategias que aseguren la sostenibilidad a largo plazo de la producción y comercialización de plátano.

El primer paso en la modelización es el desarrollo de un conjunto de supuestos basados en datos históricos y tendencias actuales, puntualizando factores como el crecimiento demográfico, cambios en la demanda del mercado, avances tecnológicos y variaciones climáticas. La recopilación y análisis de estos datos permiten la construcción de modelos matemáticos que simulan cómo podrían evolucionar los flujos de materiales bajo diferentes condiciones, por ejemplo, se puede modelar el impacto de la adopción de prácticas agrícolas sostenibles sobre la productividad y la salud del suelo, así como la repercusión de cambios climáticos extremos en la disponibilidad de agua y la incidencia de plagas.

Un escenario clave a modelar es el de sostenibilidad que en el caso de ASOPLAD, adopta prácticas agrícolas sostenibles, como la agroecología, el manejo integrado de plagas y la diversificación de cultivos, permitiendo mejorar la calidad del suelo y la biodiversidad, también la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a variaciones climáticas. Por su parte, la obtención de certificaciones ambientales reconocidas abre nuevos mercados y mejoran la competitividad del sector. Este escenario también contempla inversiones en tecnología verde y la capacitación continua de los miembros de la asociación en técnicas de producción sostenible, lo que contribuiría a una mayor estabilidad económica y social a largo plazo.

En contraste, el escenario de negligencia presenta una visión donde se mantienen o incluso se intensifican las prácticas agrícolas no sostenibles, la dependencia continua de fertilizantes y pesticidas químicos resultar en la degradación del suelo, contaminación del agua y pérdida de biodiversidad, con consecuencias ambientales severas y repercusiones económicas negativas, como la reducción de la calidad del producto y la pérdida de acceso a mercados que

demandan productos sostenibles, igualmente, las comunidades locales enfrentarían mayores riesgos de salud debido a la exposición a químicos tóxicos y la estabilidad económica de la asociación se vería comprometida por la fluctuación de precios y la disminución de la demanda.

En el escenario de sostenibilidad, la asociación debe establecer políticas enfocadas en promover la educación y capacitación en prácticas agrícolas sostenibles, incentivar la adopción de tecnologías limpias y facilitar el acceso a financiamiento verde, colaboración con instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales con el propósito de recibir el apoyo necesario para implementar estas prácticas. Además, la creación de alianzas estratégicas con otros productores y actores de la cadena de valor permite el fortalecimiento de capacidades para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades en el mercado.

En el escenario de negligencia, las políticas deben centrarse en la mitigación de daños y la gestión de riesgos, implementando medidas para reducir el uso de químicos, como el fomento de prácticas de agricultura de conservación y el desarrollo de programas de manejo de residuos agrícolas. La diversificación de mercados y la reducción de la dependencia de unos pocos socios comerciales también son estrategias importantes para aumentar la resiliencia económica, asimismo la sensibilización sobre los impactos negativos de las prácticas no sostenibles y la promoción de una cultura de responsabilidad ambiental dentro de la asociación ayudan a cambiar el rumbo hacia un modelo más sostenible.

La modelización y los escenarios futuros no son ejercicios estáticos, sino procesos dinámicos que deben revisarse y actualizarse continuamente a medida que cambian las condiciones y se dispone de nueva información. La participación de todos los miembros de la asociación en este proceso es esencial para asegurar que los modelos y escenarios reflejen adecuadamente las realidades y aspiraciones de la comunidad, además, la transparencia en la

toma de decisiones y la comunicación abierta sobre los objetivos y estrategias que fortalecen la cohesión y el compromiso de los miembros hacia un futuro sostenible.

Asociación Municipal de Mujeres Campesinas Indígenas y Negras de Dosquebradas (AMMUCID)

Se puede determinar que la responsabilidad ambiental desde el enfoque del metabolismo socioeconómico de las actividades productivas de la asociación es mixta. AMMUCID ha demostrado fortalezas en términos de alianzas estratégicas, capacitación y empoderamiento de las mujeres rurales, así como en la valoración de la diversidad cultural, estas acciones han contribuido a elevar la competitividad de las productoras asociadas y a mejorar su calidad de vida, al proporcionarles las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del mercado y aprovechar las oportunidades disponibles.

Pese a ello, también se identifican áreas de mejora en términos de sostenibilidad ambiental, en el sentido que se observa una falta de prácticas específicas de reforestación, una carencia notable de prácticas de manejo de aguas residuales, uso y aprovechamiento del agua, así como en la adopción de energías renovables como la solar y eólica. Estos hallazgos indican una oportunidad crucial para mejorar la sostenibilidad ambiental de la asociación y reducir su impacto negativo en el entorno. Además, se identifican riesgos financieros y de mercado que podrían afectar la estabilidad y el crecimiento de la asociación.

Flujo de Materiales (MFA) de AMMUCID

1. Definición del Sistema y Alcance: el sistema de AMMUCID se caracteriza por su enfoque en la producción agrícola diversificada, con proyectos productivos que abarcan la producción de huevo y hortalizas, algunos predios se encuentran en la zona de amortiguamiento del Paisaje Cultural Cafetero, lo cual presenta desafíos y oportunidades particulares. El alcance

permite a la asociación identificar áreas críticas para la mejora, desarrollar estrategias sostenibles y fortalecer su capacidad para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades en el mercado, al adoptar una metodología holística y participativa, la asociación puede avanzar hacia un modelo de desarrollo rural inclusivo y sostenible, mejorando la calidad de vida de sus socias y contribuyendo al bienestar de la comunidad en general.

2. Recolección y Clasificación de Datos: para llevar a cabo una recolección de datos efectiva, es necesario diseñar y utilizar herramientas adecuadas como encuestas, entrevistas y formularios de registro que sean específicos para las actividades y necesidades de AMMUCID. Las encuestas y entrevistas permiten recoger información cualitativa y cuantitativa directamente de las socias, proporcionando detalles sobre sus experiencias, desafíos y logros, diseñados con preguntas claras y precisas, que aborden aspectos clave como las prácticas de producción, el uso de insumos, la gestión de recursos y las percepciones sobre los impactos de los proyectos.

La clasificación de los datos recolectados es el siguiente paso crítico ya que implica organizar la información de manera lógica y estructurada, facilitando su análisis y posterior interpretación, en este aspecto, los datos deben ser categorizados según diferentes criterios, tales como tipo de cultivo, volumen de producción, uso de insumos, costos, ingresos, impactos ambientales y sociales, entre otros, con el propósito de identificar patrones y tendencias, así como diferencias significativas entre distintas socias o grupos de producción, además, facilita la comparación de datos a lo largo del tiempo, lo cual es esencial para evaluar el progreso y el impacto de los proyectos de la asociación.

Una vez recolectados y clasificados, los datos deben ser verificados para asegurar su exactitud y coherencia, para eso es recomendable la revisión de registros y documentos, la

validación de información mediante consultas adicionales con las socias, y la corrección de errores o inconsistencias detectadas.

El uso de tecnologías de la información mejora la recolección y clasificación de datos como por ejemplo, bases de datos, hojas de cálculo y software especializado en gestión de información agrícola pueden facilitando el almacenamiento, la organización y el análisis de grandes volúmenes de datos, aumentando la eficiencia del proceso, y mejorando la accesibilidad y la seguridad de la información, además, permiten realizar análisis más complejos y detallados, generando reportes y visualizaciones que pueden ayudar a comunicar los hallazgos de manera más clara y efectiva.

La recolección y clasificación de datos también debe considerar los aspectos contextuales y socioculturales de las socias de AMMUCID, de allí la importancia de que el proceso sea inclusivo y participativo, asegurando que todas las voces sean escuchadas y que las particularidades de cada grupo sean tenidas en cuenta, lo cual requiere adaptarse a las necesidades y capacidades de las socias, utilizando métodos y lenguajes que sean accesibles y comprensibles para ellas.

Finalmente, es fundamental que la recolección y clasificación de datos se realice de manera ética y responsable, respetando la privacidad y los derechos de las socias, la confidencialidad de la información debe ser garantizada, y los datos deben ser utilizados únicamente para los fines acordados y en beneficio de la asociación y sus integrantes. Además, los resultados del análisis de datos deben ser compartidos de manera transparente con todas las socias, promoviendo una cultura de rendición de cuentas y colaboración.

3. Cálculo de Flujos de Materiales: para llevar a cabo este cálculo de manera efectiva, es fundamental considerar cada etapa del ciclo de producción, desde la adquisición de insumos

hasta la distribución de productos finales, este comienza con la identificación de todos los insumos necesarios para los proyectos de producción de huevo y hortalizas, por ejemplo, semillas, fertilizantes, pesticidas, alimento para las aves, agua y energía, entre otros. Cada uno de estos insumos debe ser cuantificado en términos de cantidad y frecuencia de uso, proporcionando una base sólida para el análisis posterior. Es esencial registrar las cantidades totales utilizadas, las variaciones estacionales y las diferencias en las prácticas productivas que desarrollan cada una de las socias o los grupos de producción.

Una vez recopilados los datos sobre los insumos, el siguiente paso es el análisis de los procesos de producción, aquí, se examinan las prácticas agrícolas y pecuarias específicas empleadas por la asociación, incluyendo técnicas de cultivo, manejo de aves, control de plagas y enfermedades, y prácticas de riego y fertilización, este análisis permite identificar los puntos críticos en los que se producen las mayores transformaciones de materiales, así como las etapas en las que se pueden generar pérdidas o desperdicios, es importante considerar tanto los procesos que aportan valor añadido como aquellos que pueden representar una carga ambiental o económica.

El cálculo de los flujos de materiales también incluye una evaluación detallada de los productos y subproductos generados, en el caso de la producción de huevo, implica cuantificar los huevos obtenidos, y los subproductos como el estiércol, que puede ser utilizado como fertilizante orgánico. En la producción de hortalizas, se deben contabilizar tanto los productos cosechados como los residuos de cultivo y cualquier producto secundario, para valorar la eficiencia del sistema productivo y explorar oportunidades para la reutilización y el reciclaje de materiales, contribuyendo así a la sostenibilidad de la asociación.

Además, es crucial analizar los flujos de salida, es decir, cómo se distribuyen y comercializan los productos finales, en este caso, cantidad de productos vendidos, las pérdidas durante la cosecha y el transporte, y los residuos generados en el mercado, lo cual ayudará a identificar los cuellos de botella y las oportunidades para mejorar la cadena de suministro y la logística, asegurando que los productos lleguen al mercado en óptimas condiciones y minimizando las pérdidas post-cosecha.

El cálculo de flujos de materiales también debe integrar una perspectiva ambiental, evaluando el impacto de las prácticas productivas en el entorno natural, a través del análisis de la huella de carbono, el uso del agua y la energía, y la generación de residuos, de esta manera se puede identificar áreas de mejora y adoptar prácticas más sostenibles que minimicen el impacto ambiental y contribuyan a la conservación de los recursos naturales.

Finalmente, los resultados deben ser presentados de manera clara y comprensible, utilizando gráficos, tablas y reportes detallados que resuman los hallazgos clave, la transparencia en la comunicación de estos resultados fortalece la confianza y la cooperación entre las socias, y facilita la implementación de mejoras y nuevas estrategias, además, compartir estos resultados con aliados y colaboradores externos puede atraer apoyo y recursos adicionales para la asociación.

4. Análisis del balance de masa: es esencial para comprender cómo se gestionan los recursos dentro de sus actividades productivas, a través de una evaluación detallada de las entradas y salidas de materiales en el sistema, con el objetivo de identificar posibles pérdidas, desperdicios o desequilibrios que puedan afectar la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones.

En primer lugar, el análisis del balance de masa requiere la cuantificación precisa de todas las entradas de materiales en el sistema, como semillas, fertilizantes, agua, energía y mano de obra, cada uno de estos elementos debe ser registrado y monitoreado durante todo el proceso productivo, desde la preparación del suelo hasta la cosecha o producción final. Es importante tener en cuenta las variaciones estacionales y las diferencias individuales entre las socias en términos de prácticas agrícolas y manejo de recursos.

Una vez que se han identificado todas las entradas de materiales, se procede a analizar las salidas o productos finales generados por la asociación, productos agrícolas como huevos y hortalizas, así como subproductos como estiércol o residuos de cosecha. Es fundamental cuantificar la cantidad y calidad de estos productos, así como identificar cualquier pérdida o desperdicio que se genere durante el proceso productivo, proporcionando una visión completa de cómo se utilizan los recursos y cómo se generan los productos dentro de la asociación.

El análisis del balance de masa también implica evaluar la eficiencia de las prácticas agrícolas y pecuarias utilizadas por las socias de AMMUCID, lo que demanda examinar la productividad por unidad de insumo, identificar posibles puntos de pérdida o desperdicio, y buscar oportunidades para mejorar la eficiencia y reducir los impactos ambientales, por ejemplo, se puede analizar el rendimiento por hectárea de cultivos específicos, la eficiencia en el uso del agua y la energía, y la gestión de residuos y subproductos.

Además, el análisis del balance de masa ayuda en la identificación de posibles desequilibrios en el sistema, donde las entradas de materiales superan a las salidas o viceversa, lo que permite indicar prácticas insostenibles o ineficientes que requieren atención y acción inmediata. Por ejemplo, un exceso de insumos agrícolas puede resultar en la contaminación del

suelo o el agua, mientras que una baja productividad puede indicar problemas de manejo o enfermedades en los cultivos o animales.

Finalmente, el análisis del balance de masa en el caso de esta asociación proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas y la implementación de mejoras en las operaciones, identificando áreas de oportunidad para aumentar la eficiencia, reducir los impactos ambientales y mejorar la rentabilidad, ayudando a la optimización de las prácticas agrícolas, la adopción de tecnologías más sostenibles, y la implementación de medidas de conservación y manejo de recursos naturales.

5. Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales: es un proceso crucial para comprender y abordar los efectos de sus actividades en el entorno natural y en las comunidades locales, lo que permite identificar tanto los impactos positivos como los negativos, y adoptar medidas para mitigar los riesgos y maximizar los beneficios.

En primer lugar, es importante analizar cómo las actividades agrícolas y pecuarias de la asociación afectan la calidad del suelo, el agua y el aire, así como la biodiversidad local, por ejemplo, examinar los efectos de la deforestación, el uso de agroquímicos y el manejo de residuos en los ecosistemas circundantes, así como la contribución de la asociación al cambio climático a través de sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, la evaluación de impactos ambientales debe considerar la gestión de recursos naturales, incluida la conservación del suelo, el agua y la biodiversidad, analizando las prácticas de manejo de suelos, la eficiencia en el uso del agua y la protección de áreas naturales sensibles, como bosques y cuerpos de agua. También es importante evaluar el uso de energía y la generación de residuos, con el fin de identificar oportunidades para mejorar la eficiencia y reducir los impactos ambientales negativos.

En cuanto a los impactos sociales, la evaluación debe considerar cómo las actividades de AMMUCID afectan a las comunidades locales, especialmente a las mujeres, indígenas y personas afrodescendientes, evaluando aspectos como el acceso a recursos naturales, el empleo, la salud y la educación, por ejemplo, evaluar si las actividades de la asociación generan empleo y oportunidades económicas para las mujeres rurales, o si contribuyen a mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición en la comunidad. Es importante promover la participación y el empoderamiento de las mujeres rurales en la toma de decisiones y en la gestión de recursos naturales, desde la gobernanza interna de la asociación, así como su relación con otras organizaciones y actores locales, determinando si las actividades de la asociación respetan los derechos humanos y promueven la equidad de género y la inclusión social en la comunidad.

6. Modelización y Escenarios Futuros: la modelización implica la creación de representaciones simplificadas de la realidad, mientras que los escenarios futuros son proyecciones hipotéticas que exploran diferentes posibilidades y sus posibles consecuencias.

La modelización permite a AMMUCID comprender mejor cómo funcionan sus actividades y cómo interactúan con el entorno natural y social, para lo cual es necesario desarrollar modelos que representen los flujos de materiales, energía y recursos dentro de la asociación, así como los impactos resultantes en el medio ambiente y en las comunidades locales, por ejemplo, se pueden crear modelos para analizar el ciclo de vida de los productos agrícolas y pecuarios, desde la producción hasta la comercialización, y evaluar su huella ambiental y social en cada etapa.

Además, la modelización ayuda a identificar áreas de mejora y a desarrollar estrategias para optimizar sus operaciones, utilizando modelos de optimización para identificar las prácticas agrícolas más eficientes en términos de uso de recursos y generación de impactos ambientales y

sociales, de esta manera, la asociación puede tomar decisiones más informadas sobre cómo mejorar su desempeño y maximizar su contribución al desarrollo sostenible.

Por otro lado, la elaboración de escenarios futuros permite explorar diferentes posibilidades y prepararse para futuros cambios y desafíos, desarrollando escenarios alternativos que representen diferentes condiciones ambientales, sociales y económicas, así como sus posibles impactos en las actividades de la asociación, por ejemplo, se pueden desarrollar escenarios para explorar cómo el cambio climático afecta la producción agrícola y pecuaria, y qué medidas tomar para adaptarse a estos cambios.

Además, la elaboración de escenarios futuros permite identificar oportunidades emergentes y a anticipar riesgos potenciales, por ejemplo, se pueden desarrollar escenarios para explorar cómo el desarrollo tecnológico y la evolución de los mercados afectan las actividades de la asociación, y qué estrategias podrían implementar para aprovechar estas oportunidades y mitigar estos riesgos de esta manera, la asociación estaría mejor preparada para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que se presenten en el futuro.

Hacia una sostenibilidad metabólica

A partir del presente estudio, se puede redefinir el concepto de metabolismo socioeconómico asociado a la sostenibilidad en las organizaciones rurales campesinas, para aplicar en los instrumentos de planificación con prospectiva del suelo rural como lo son las políticas públicas contenidas en los POT como insumo para el desarrollo rural y la gestión ambiental de los territorios. Ante ello, considerando la evolución misma del concepto metabolismo socioeconómico considero readaptar a un nuevo concepto metodológico "Sostenibilidad Metabólica" definiéndolo como la capacidad de regular y optimizar el intercambio de recursos entre la sociedad y la naturaleza, considerando las limitaciones del

metabolismo socioeconómico en la producción de alimentos para evitar la sobreexplotación de los servicios ecosistémicos, mitigando los impactos ecológicos y sociales, al establecer criterios cualitativos y cuantitativos para una gestión más eficiente y equitativa de los recursos naturales. En este sentido, la Sostenibilidad Metabólica propone una nueva perspectiva que va más allá de los conceptos tradicionales, ofreciendo una metodología que aborde los desafíos contemporáneos de la seguridad alimentaria y la conservación del medio ambiente en Dosquebradas y más allá.

De esta manera, la "sostenibilidad metabólica" representa una síntesis transformadora en el análisis del metabolismo socioeconómico de las asociaciones rurales campesinas, enfocándose en equilibrar el uso de recursos y el bienestar comunitario en el marco de un modelo económico que redefine la relación entre desarrollo y vida. Este concepto, nutrido por la idea de una economía para la vida de Hinkelammert y Mora (2005), enfatiza una economía que prioriza las condiciones esenciales para la existencia humana y natural, en contraste con el enfoque del crecimiento ilimitado y la explotación extractivista, cuestionando la contradicción inherente en la lógica del desarrollo que impulsa la expansión sin fin, el cual ha sido analizado en términos marxistas como una tensión entre la reproducción de la vida y la lógica mercantil.

La "economía para la vida" que propone que el concepto metabolismo socioeconómico de Hinkelammert y Mora (2005), lejos de ser una simple transacción de materia y energía, debe reestructurarse para asegurar la regeneración tanto de los ecosistemas como de las comunidades rurales. Esto exige la construcción de políticas públicas, como el POT de Dosquebradas, que reconozcan los límites biofísicos y revaloricen los recursos naturales más allá de su función económica. Así, el POT aparte de fungir como una herramienta regulatoria de uso de suelo, debe contemplarse como un marco en la construcción de un sistema metabólico armónico y equitativo, que sirva tanto a la vida humana como al equilibrio ecológico.

Conclusiones y Recomendaciones

El análisis del metabolismo socioeconómico en las asociaciones rurales campesinas de Dosquebradas, enmarcado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) 2024-2035, demuestra que estas comunidades enfrentan un desafío estructural: armonizar las necesidades productivas con las capacidades de regeneración ambiental del territorio. Los resultados evidencian que las asociaciones, como ASOCAFEMANANTIAL, ASOPLAD y AMMUCID, aunque limitadas por la fragmentación del suelo y la presión urbana, tienen un potencial transformador cuando articulan prácticas sostenibles con un enfoque de gobernanza participativa.

El estudio reafirma que el metabolismo socioeconómico no es solo un flujo de materia y energía, sino también un proceso político y cultural, influenciado por normativas que muchas veces perpetúan inequidades territoriales. La implementación del POT debe trascender su dimensión técnica y convertirse en una herramienta de cambio sistémico que integra los saberes locales con principios de sostenibilidad metabólica, lo que implica repensar la relación entre lo rural y lo urbano no como una dicotomía, sino como un sistema interdependiente que exige equilibrios dinámicos y adaptativos.

Además, los hallazgos destacan que las asociaciones rurales, pese a operar en un contexto de precariedad, tienen la capacidad de innovar en la generación de ingresos a través de la diversificación productiva y el agroturismo. No obstante, estas oportunidades están condicionadas por la falta de inversión estructural y la ausencia de políticas públicas efectivas que fortalezcan su autonomía y reduzcan la dependencia de los mercados extractivistas. Desde un enfoque práctico, la Medición del Emprendimiento Rural (MER) y el Análisis de Flujos de Materiales (MFA) permitieron visibilizar tensiones críticas: la sobreexplotación del recurso hídrico, la degradación del suelo y los retos en la adopción de prácticas resilientes frente al

cambio climático, a su vez, se identifican oportunidades significativas en la asociatividad y la agroindustria, que, bien canalizadas, pueden reconfigurar el metabolismo territorial hacia un modelo de regeneración y equidad.

La (MER) es un insumo estratégico para modelar el desarrollo rural, ya que permite evaluar la capacidad de las asociaciones campesinas para generar valor económico y social, lo que permite fortalecer las dinámicas asociativas, identificar brechas en el acceso a mercados y promover la adopción de tecnologías sostenibles. Su incorporación en la planificación territorial puede ser el puente hacia un modelo de desarrollo inclusivo, que priorice la equidad y el bienestar de las comunidades campesinas.

El Análisis de Flujos de Materiales (MFA) funciona como herramienta clave para modelar escenarios futuros y gestionar la presión sobre los recursos naturales, anticipando escenarios en los que se optimizan los recursos naturales o, en su defecto, se evidencian las consecuencias de su explotación desmedida. Su utilidad radica en la capacidad de visualizar las interacciones entre flujos de materia y energía, facilitando la toma de decisiones fundamentadas en datos. Sin embargo, su implementación debe trascender el diagnóstico técnico, integrándose como un proceso dinámico y participativo que involucre a los actores locales en la construcción de soluciones sostenibles. La presión sobre los recursos naturales no es solo un indicador de desequilibrio metabólico, sino también una llamada de atención para diseñar estrategias regenerativas que reequilibren la relación entre producción y regeneración ambiental.

La sostenibilidad metabólica debe ser el principio rector de las políticas públicas locales, que permita transitar hacia un marco normativo y operativo donde las asociaciones rurales campesinas sean protagonistas en la planificación territorial, promoviendo un modelo de desarrollo que valore la biodiversidad como eje estratégico. Solo mediante la integración de

prácticas resilientes, el reconocimiento de los límites biofísicos y la construcción de políticas públicas inclusivas será posible garantizar un equilibrio sostenible que preserve tanto el tejido social como los ecosistemas de Dosquebradas.

En el marco de las Políticas Públicas, como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el metabolismo socioeconómico debe ser reconocido como el epicentro del ordenamiento ambiental territorial, especialmente en contextos rurales, a partir de un cambio paradigmático: del enfoque normativo tradicional a uno adaptativo y sistémico, donde las dinámicas rurales sean protagonistas en la planificación. Un POT construido sobre esta base permite identificar límites biofísicos y potencialidades productivas, articulando los objetivos económicos con la conservación ambiental, el desafío está en garantizar que las políticas recojan las necesidades locales habilitando mecanismos prácticos y efectivos para integrarlas al marco normativo.

Esta investigación concluye que la transición hacia una estructura cíclica y regenerativa en las asociaciones rurales campesinas requiere un cambio profundo en la percepción de la naturaleza, dejar de considerarla como un "depósito de recursos explotables" y comprenderla como un sistema vivo e interdependiente es esencial, promoviendo modelos de producción que prioricen la economía circular, la agroecología y el uso eficiente de los recursos. Asimismo, las asociaciones deben adoptar prácticas de manejo regenerativo que incluyan la restauración del suelo, la conservación del agua y la integración de biodiversidad como base productiva, lo que finalmente refuerza la resiliencia económica de las asociaciones contribuyendo a la regeneración del capital natural del territorio.

Es fundamental que los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) incorporen el metabolismo socioeconómico como eje estructural de sus políticas, para ello, se recomienda diseñar metodologías de evaluación que integren variables biofísicas, sociales y económicas,

permitiendo identificar los límites ecológicos del territorio y orientar las actividades productivas hacia prácticas sostenibles, respaldado por un marco normativo que facilite la participación de las asociaciones rurales campesinas en la definición de prioridades y estrategias territoriales.

La institucionalización del Análisis de Flujos de Materiales (MFA) y la Medición del Emprendimiento Rural (MER) como herramientas de monitoreo continuo permitirá evaluar, en tiempo real, el impacto de las actividades productivas en los recursos naturales. Se recomienda crear observatorios rurales que utilicen estas metodologías para identificar patrones de consumo y producción, alertar sobre posibles desequilibrios metabólicos y proponer ajustes inmediatos en las prácticas territoriales.

Las asociaciones rurales campesinas necesitan herramientas y conocimientos para adoptar un modelo productivo basado en la economía regenerativa, en este sentido, se recomienda diseñar programas de formación integral en agroecología, manejo sostenible del suelo y estrategias de economía circular. Estas capacitaciones deben estar acompañadas de incentivos financieros y técnicos que reduzcan los costos iniciales de la transición y aseguren su sostenibilidad en el largo plazo, asimismo, es crucial fomentar una cultura de innovación y experimentación que permita a las asociaciones generar modelos adaptados a las particularidades de su entorno. La sostenibilidad del metabolismo territorial no puede depender únicamente de esfuerzos locales, se recomienda promover alianzas estratégicas entre asociaciones campesinas, instituciones públicas y actores privados para movilizar recursos financieros, técnicos y tecnológicos hacia el fortalecimiento de los sistemas productivos rurales, con el propósito de garantizar que los beneficios generados sean distribuidos equitativamente, evitando que los actores locales queden marginados frente a intereses externos.

Se invita a la academia y a los centros de investigación a profundizar en el estudio del metabolismo socioeconómico, considerando la diversidad de dinámicas rurales existentes en Colombia. Es necesario abordar cuestiones como la adaptación al cambio climático, la gestión de conflictos socioambientales y el diseño de modelos metabólicos que integran tecnología de punta, como herramientas de big data y simulación, además, se sugiere explorar cómo los aprendizajes obtenidos en contextos locales pueden ser escalados y replicados en otros territorios con características similares.

Es imperativo reconfigurar las políticas públicas para que adopten una visión de la naturaleza como un sistema regenerativo, no como un simple depósito de recursos, se recomienda formular incentivos fiscales y regulatorios para las asociaciones que implementen prácticas sostenibles, así como sanciones efectivas para quienes continúen con modelos extractivistas que comprometan el equilibrio territorial. paralelamente, las políticas deben incluir mecanismos claros de rendición de cuentas y transparencia que permitan evaluar su impacto en el tiempo.

El metabolismo socioeconómico, lejos de ser un concepto técnico o una simple métrica, representa el pulso vital de nuestras relaciones con el territorio, los recursos y las personas que lo habitan, al analizar sus dinámicas, se hace evidente que la sostenibilidad no es una opción, sino una obligación impostergable. No podemos seguir percibiendo a la naturaleza como un recurso inagotable ni ignorar las desigualdades que perpetúan la fragilidad de las asociaciones rurales campesinas. Si algo nos deja este análisis, es la urgencia de replantar nuestra forma de habitar y transformar el mundo.

El verdadero desarrollo no radica en el crecimiento a toda costa, sino en la capacidad de construir sistemas que respeten los límites planetarios, que regeneren lo que hoy estamos

destruyendo y que devuelvan la dignidad a quienes han sostenido, por generaciones, las economías locales y el equilibrio ambiental. La ruralidad no es un vestigio del pasado; es la clave para un futuro sostenible.

Esta investigación invita a actuar con valentía para implementar políticas públicas que coloquen al metabolismo socioeconómico como eje estratégico, actuar con compromiso para transformar los modelos productivos hacia la regeneración y actuar con empatía para escuchar las voces de quienes, en su aparente silencio, poseen el conocimiento ancestral que necesitamos para salvar nuestros territorios.

El cambio comienza en el reconocimiento de que el equilibrio no se construye desde la imposición, sino desde la colaboración, es hora de que cada uno de nosotros, desde nuestras trincheras, asuma la responsabilidad de regenerar la vida en el planeta, porque el verdadero legado no es cuanto explotamos la tierra hoy, sino cuanto seamos capaces de preservarla para quienes vendrán mañana.

Glosario

Nota aclaratoria: Este glosario no pretende ser exhaustivo y tampoco reúne todos los conceptos utilizados en este trabajo de investigación. Sí da cuenta, en todo caso, de aquellas definiciones que el autor considera fundamentales con base en los referentes más apropiados para los propósitos del presente trabajo.

Agricultura: Schultz, (1964) lo define como “los sistemas de uso de la tierra que han sido desarrollados localmente durante largos años de experiencia empírica y experimentación campesina” (p. 201). Involucra saberes ancestrales y diferentes técnicas de labranza

Agropecuario: comprende todo lo que se puede producir, desde lo agrícola con cultivos, así como desde lo pecuario con animales de crianza para consumo. En el diccionario de las ciencias agropecuarias escrito por Barioglio (2006), lo define como “todas aquellas actividades que están relacionadas con la agricultura y la ganadería” (p. 27).

Agroturismo: “es el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y culturales preservando la biodiversidad de un sector cuyo propósito es atraer turistas con paisajes cultivados” (Ramos, 2017, p. 2). Mejorando los medios de vida, cuando las áreas productivas son insuficientes para hacer crecer el patrimonio de los campesinos.

Asociaciones rurales campesinas: son grupos de productores agrícolas y pecuarios que se unen en un modelo societario colaborativo para fortalecer sus capacidades, buscando apoyos gubernamentales, como capacitación, tecnología, insumos y créditos, para mejorar competitividad en el mercado y sus medios de vida. Por su parte, la ley 2219 de 2022, define asociación campesina como una “organización sin fines de lucro, formada por campesinos, que interactúa con el Gobierno en temas agrarios, financieros, de mercado y desarrollo rural, defendiendo los derechos y actividades productivas campesinas”.

Buenas Prácticas de Producción Agropecuarias: según Villoch (2010), “son documentos que han surgido en la última década y recogen las recomendaciones de las condiciones que deben crearse para la producción de alimentos de calidad e inocuos” (P. 137),

Campeño: aquella persona que se dedica a labores del campo para su sustento, para Edelman, M. (2022), “son individuos o grupos que suelen dedicarse a múltiples formas de subsistencia: agricultura, trabajo asalariado, pastoreo, producción ganadera, producción artesanal, pesca, caza, recolección de recursos vegetales o minerales, pequeño comercio, y una variedad de otras ocupaciones cualificadas y no cualificada” (p. 167)

Clases Agrológicas: las escalas agrológicas van de I a VIII y miden el grado de condición para el uso del suelo, entre más alto en la escala se encuentra, mayor es la restricción para actividades diferentes a la conservación. Por su parte, López (2015), esgrime que, “las diferentes clases de suelos de acuerdo con sus características físicas, químicas, mineralógicas y de relieve, presentan diferentes restricciones de manejo que deben ser atendidas por medio de una planificación adecuada donde se estipulen los usos” (p. 59).

Desarrollo Sostenible en el Territorio: aprovechamiento de los recursos para lograr una economía productiva amigable con el medio ambiente, sostenible y sustentable en el tiempo. Salazar (2021) manifiesta que, “la implementación del Desarrollo Sostenible en el territorio debe integrarse en conjunto de partes de lo social, industrial, económico, recursos naturales, étnico y otros tipos de potencial” (p. 29).

Desarrollo Rural: se refiere a la planificación y ordenamiento del territorio para lograr un equilibrio y armonización de los ecosistemas, recursos, asentamientos rurales, y vocaciones del suelo. Delgadillo (2006) manifiesta que, el desarrollo rural es el “aumento de la competitividad agroalimentaria y el manejo sostenible de los recursos naturales renovables, el desarrollo social

rural, la modernización institucional y el desarrollo regional y municipal, el fortalecimiento de la infraestructura física y la integración económica subregional y regional” (p. 113).

Determinante Ambiental: según el MADS (2022), se refiere a los “términos y condiciones fijados por las autoridades ambientales para garantizar la sostenibilidad ambiental de los procesos de ordenamiento territorial”. En el marco de la presente investigación el POT del municipio de Dosquebradas se configura dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, CARDER, la cual establece nueve (9) determinantes ambientales constituidas por: viabilidad y cambio climático, estructura ecológica, gestión integral del recurso hídrico, gestión integral del riesgo, gestión integral de residuos sólidos, clasificación del suelo, ordenamiento del suelo rural, espacio público y calidad del aire.

Dinámicas Rurales: son los cambios y procesos socioeconómicos que ocurren en las zonas rurales debido a la globalización, migración, cambios en la agricultura y nuevas actividades económicas. “Surge la necesidad de entender los procesos de cambios que están ocurriendo, rescatando la realidad social, cultural y productiva de las comunidades rurales.” (Steimbregger, 2010, p. 31).

Frontera Agrícola: según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, UPRA (2018), es el “límite del suelo rural que separa las áreas donde se desarrollan las actividades agropecuarias, las áreas condicionadas y las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica, y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas” (p. 26).

Gobernanza: representa una forma de gobierno más cooperativa, vinculando y participando a la ciudadana y las instituciones desde el ámbito local, en la generación de valor de lo público, para Serna (2010), es “entendida como una forma en que se conduce una sociedad y

de organizar la acción colectiva para el logro de los objetivos comunes, en la que participan tanto actores públicos como actores privados” (p. 37).

Impacto Ambiental: según Perevochtchikova (2013), establece que son “los efectos adversos sobre los ecosistemas, el clima y la sociedad debido a las actividades, como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la emisión de contaminantes y el cambio de uso del suelo, entre otros” (p. 287).

Metabolismo Socioeconómico: para Toledo (2013), "el metabolismo social, es un modelo conceptual para entender las relaciones sociedad-naturaleza a lo largo del tiempo, que, se materializa en una estructura poliédrica: una parte material y otra intangible”, El sistema socioeconómico del POT de Dosquebradas regula la producción, distribución y consumo de alimentos, buscando equilibrar el intercambio entre sociedad y naturaleza, considerando la extracción de recursos naturales, la gestión de desechos y criterios para medir la sostenibilidad alimentaria y ambiental.

Minifundio: se refiere a una pequeña extensión de tierra con vocación agrícola que no tiene el área mínima rentable, para Machado (1995) son “unidades de explotación o predios más pequeños, que no alcanzan a generar recursos para el sostenimiento de la familia, son los más pobres de los más pobres del campo” (p. 22).

Participación Ciudadana: es un espacio de concertación pluralista para la toma de decisiones en relación con lo público. Para Hernández (2018), “es el modo que tiene el ciudadano de insertarse de forma integral y con capacidad de influencia en los grandes temas de interés de cualquier contexto humano, donde Estado que propicia los espacios y mecanismos pertinentes para una interacción efectiva” (p. 880).

Plan de Ordenamiento Territorial: promueve una planificación con visión de prospectiva y sostenibilidad, lo cual requiere adoptar modelos y métodos desde la concepción de las dinámicas del desarrollo del territorio y ajustes que conlleven al logro de objetivos en diferentes escalas de tiempo de manera eficiente y que permita hacer seguimiento para medir los impactos y resultados. Para Camelo (2015), los POT son un “instrumento para configurar el territorio y busca, a partir de un diagnóstico físico y socioeconómico de los municipios, definir las directrices que guiarán el desarrollo físico durante su vigencia, orientados por una visión de futuro deseado construida de manera colectiva” (p. 165).

Responsabilidad ambiental: implica reducir desperdicios mediante prácticas sostenibles y no contaminantes, buscando acciones que no afecten el medio ambiente. Para Betancourt (2022), es la “obligación de responder ante los actos, tanto propios como ajenos, en el medioambiente, el respeto a las leyes y los reglamentos, la independencia y autonomía, la autogestión consciente, el sentido del deber y de la obligación ambiental” (p. 253).

Ruralidad: es la condición y dinámica resultante de las transformaciones económicas, tecnológicas y sociales en el sector rural, incluyendo la diversificación de medios de vida y la participación de las mujeres en actividades agrícolas. Según Kay (2009) implica “reducir la pobreza; la sustentabilidad ambiental; la equidad de género; la revaluación del campo, su cultura y su gente; facilitar la descentralización y la participación social; superar la división rural–urbana, y garantizar la viabilidad de la agricultura campesina” (p. 163).

Seguridad alimentaria: implica asegurar el suministro de alimentos que satisfagan las necesidades nutricionales esenciales para el adecuado funcionamiento del cuerpo humano. Por lo que se refiere a la FAO (2011), “la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos

que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana”.

Servicios Ecosistémicos de Abastecimiento: también llamados de suministro o provisión, productos adquiridos de los ecosistemas, tales como el agua, recursos alimenticios, recursos genéticos y medicinas naturales, entre otros (MEA, 2005; Castro, et al 2019, p. 35).

Unidad Agrícola Familiar (UAF): según Botia (2019), se refiere al “predio que, según las condiciones productivas del suelo y del entorno, le garantizara el mejoramiento de su calidad de vida y la posibilidad de generar excedentes económicos que incrementaran su patrimonio familiar” (p. 33), lo cual coincide con la definición normativa de la ley 160 de 1994 en la cual describe la Unidad Agrícola Familiar (UAF), como la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de su patrimonio.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Dosquebradas., (2020). *Plan de desarrollo Dosquebradas Empresa de Todos 2020-2023*. <https://plandesarrollo.dosquebradas.gov.co/repositorio/1%20-%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20PARA%20IMPRIMIR.pdf>
- Alcaldía Dosquebradas., (2022). *Dosquebradas el municipio con más alianzas productivas de Colombia*. <https://www.dosquebradas.gov.co/web/index.php/213-secretarias/concejo/noticias/2020/5850-dosquebradas-el-municipio-con-mas-alianzas-productivas-de-colombia>
- Araméndez, C. S. (2002). Los campesinos imaginados. Ilsa. (p. 10)
<https://problemasrurales.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/12/salgado-carlos-campesinos-imaginados.pdf>
- Araméndez, C. S. (2005). Economías campesinas 1 y el sector rural La academia, 106.
https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=9vQMTfkCS8YC&oi=fnd&pg=PA105&dq=Carlos+salgado+aram%C3%A9ndez&ots=yZVet-MHas&sig=UOgrxqIWcLRqvqvBBxhnq4FA_54&redir_esc=y#v=onepage&q=Carlos%20salgado%20aram%C3%A9ndez&f=false
- Arboleda, G. (2009). Ruralidad en contextos metropolitanos, un desafío en procesos de planeación, ordenamiento territorial y gestión. *Revista Soluciones de Postgrado*, 2(4), 243-266. <https://revistapostgrado.eia.edu.co/index.php/SDP/article/view/319/310>
- Arcila. (2022). Metabolismo social y ética ambiental en las prácticas de asociatividad rural para el cuidado del agua.
<https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/6873/METABOLISMO%20SOCIAL%20Y%20ÉTICA%20AMBIENTAL%20EN%20LAS%20PRÁCTICAS%2>

[ODE%20ASOCIATIVIDAD%20RURAL%20PARA%20EL%20CUIDADO%20DEL%20AGUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Ariza, F. (2021). Distribución de la propiedad rural en Colombia en el siglo XXI. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 60.

<https://www.scielo.br/j/resr/a/djKH59vqPQ9Cf4CxKxxBDCr/>

Arteaga. (2018). Cálculo del metabolismo rural finca Los Ángeles, vereda Monte Redondo, municipio de Balboa, Risaralda.

<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/0aed0202-01b4-4afb-8426-9a47676854c9/content>

Avendaño - Leadem, D. F., Cedeño-Montoya, B. C., & Arroyo-Zeledón, M. S. (2020).

Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica de América Central*, (65), 63-90.

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25632020000200063

Barioglio, C. F. (2006). Diccionario de las ciencias agropecuarias. Editorial Brujas.

https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=xzLQnBU6DOkC&oi=fnd&pg=PA5&dq=que+es+agropecuario&ots=Kgp_ykNHcd&sig=dsZZgGDSENPdeb8OoHgwaDjMEg&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20agropecuario&f=false

Betancourt. (2022). Programas educativos para el desarrollo del valor ético responsabilidad ambiental en productores agrícolas locales. *Roca: Revista Científico-Educacional de la Provincia de Granma*, 18(3).

<https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/3459/7913>

- Botia-Carreño, W. H. (2019). Unidad Agrícola Familiar (UAF), instrumento de política pública agropecuaria en Colombia. *Pensamiento y Acción*, (27), 59-89.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/article/view/8290/9895>
- Cámara de Comercio de Dosquebradas. (2021). Estudio socio económico anual municipio de Dosquebradas. www.camado.org.co/web2/wp-content/uploads/2021/01/ESTUDIO-SOCIO-ECONOMICO-2020-CCD.pdf
- Cámara de Comercio de Dosquebradas. (2022). Estudio socio económico anual municipio de Dosquebradas. *Desafíos para el desarrollo*.
- Camelo Garzón, Á. N., Solarte-Pazos, L., & López, O. (2015). Evaluación y seguimiento de planes de ordenamiento territorial en los municipios de Colombia. *sociedad y economía*, (28), 163-180. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-63572015000100009
- Carpintero. (2007). La apropiación humana de producción primaria neta (AHPPN) como aproximación al metabolismo económico. *Ecosistemas*, 16(3).
<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/90/87>
- Castro, L. et al (2019). Capítulo 2: Servicio ecosistémico de abastecimiento: alimentos. Libros Universidad Nacional Abierta ya Distancia, 34-56.
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3111>
- Contraloría municipal de Dosquebradas. (2017). Estado de los recursos naturales y el ambiental del municipio de Dosquebradas.
https://www.contraloriadedosquebradas.gov.co/documentos/2017/Tramites/061_A_Regular_Municipio%20Dosquebradas_Gestion%20Ambiental_2017.pdf

- Crespo-Marín, Z., & Pérez-Rincón, M. (2019). Las economías andinas y centroamericanas vistas desde el metabolismo social: 1970-2013. *Sociedad y Economía*, (36), 53–81.
<https://doi.org/10.25100/sye.v0i36.5866>
- Delgadillo Macías, J. (2006). Dimensiones territoriales del desarrollo rural en América Latina. *Problemas del desarrollo*, 37(144), 97-120.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362006000100005
- Delgado, M., Neira, D. P., Soler, M., & Reigada, A. (2006). Una aproximación al metabolismo socioeconómico de la agricultura intensiva almeriense. Sostenibilidad social de los nuevos enclaves productivos agrícolas: España y México (ENCLAVES).
<https://portaldeandalucia.org/app/uploads/2021/06/METABOLISMO-ALMERIENSE.pdf>
- Daly, H. E., Cobb, J. B., Cobb, C. W., & Suárez, E. L. (1993). Para el bien común: reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible.
- Edelman, M. (2022). ¿Qué es un campesino? ¿Qué son los campesinados? Un breve documento sobre cuestiones de definición. *Revista Colombiana de Antropología*, 58(1), 153-173.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0486-65252022000100153
- Fajardo Montaña, D. A. (2018). Agricultura, campesinos y alimentos (1980-2010).
<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/94c1075f-ca3a-49fa-8b05-58f94b55a403/content>
- FAO. (2018). *Medición del emprendimiento rural -MER* [Manuscrito no publicado].
- FAO. (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo.
<https://www.fao.org/3/i1688s/i1688s.pdf>

FAO. (2011). Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria.

<https://www.fao.org/3/al936s/al936s00.pdf>

Fernández, J., Fernández, M. I., & Soloaga, I. (2019). Enfoque territorial y análisis dinámico de la ruralidad: alcances y límites para el diseño de políticas de desarrollo rural innovadoras en América Latina y el Caribe.

https://ri.iberomx/bitstream/handle/iberomx/3112/SI_DOC_TRAB_11_.pdf?sequence=1

Forero Álvarez, J. et al. (2016). Eficiencia económica de la agricultura familiar colombiana y sus potencialidades para superar la pobreza rural. Capítulo 3. Eficiencia económica de la agricultura familiar colombiana y sus potencialidades para superar la pobreza rural. Pág.: 57-101.

<https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10095/3.%20Eficiencia%20económica%20de%20la%20agricultura%20familiar%20colombiana%20y%20sus%20potencialidades%20para%20superar%20la%20pobreza%20rural.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gómez, A., Robles, R., & Calderón, F. (2013). Cambios en el uso del suelo asociados a la expansión urbana y la planeación en el corregimiento de Pasquilla, zona rural de Bogotá (Colombia). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 22(2), 257-

271. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4410582>

Hernández García De Velazco, J. J., & Chumaceiro Hernández, A. C. (2018). Una discusión epistemológica sobre gestión de la participación ciudadana.

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/2001/Una%20discusi%c3%b3n%20epistemol%c3%b3gica%20sobre%20gesti%c3%b3n%20de%20la%20participaci%c3%b3n%20ciudadana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Hinkelammert, F. y H. Mora Jiménez. (2005). *Hacia una Economía Para la Vida*. DEI. San José de Costa Rica, 2005. <https://irp.cdn-website.com/5be65b2b/files/uploaded/FranzHinkelammertpdf-hacia-final.pdf>
- Hoffmann, O. (2016). Divergencias construidas, convergencias por construir. Identidad, territorio y gobierno en la ruralidad colombiana. *Revista colombiana de antropología*, 52(1), 17-39. <https://www.redalyc.org/pdf/1050/105047000002.pdf>
- Iguarán, N. J., & Ramírez, O. J. (2016). Biomímesis: una propuesta ética y técnica para reorientar la ingeniería por los senderos de la sustentabilidad. *Gestión y Ambiente*, 19(1), 155-166. <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169446378010.pdf>
- Instituto colombiano de desarrollo rural, INCODER. (2013). balance de la gestión para el ordenamiento social y productivo del territorio: 1960-2012. <https://centrodehistoriahistorica.gov.co/wp-content/uploads/2020/01/tierras-y-conflictos-rurales.pdf>
- Iodice. (2015). Estudio del metabolismo social y la salud del suelo en cinco producciones familiares tamberas en transición agroecológica de la cuenca del río Lujan, Buenos Aires, Argentina (Master's thesis, Universidad Internacional de Andalucía). https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3427/0611_Iodice.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kay, C. (2009). Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista mexicana de sociología*, 71(4), 607-645. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-25032009000400001&script=sci_arttext#notas

Machado, A., Castillo, L. C., & Suarez, I. (1993). Democracia con campesinos, ó campesinos sin Democracia. IICA.

<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/11862/BVE20098027e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Machado, A. (1995). Censo de minifundio en Colombia. IICA Biblioteca Venezuela.

https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=eqHlcDVSr18C&oi=fnd&pg=PA5&dq=concepto+minifundio+colombia&ots=QKcoPQ7D1G&sig=znIX6K6FgVjp89vD4SQn9o9-hTI&redir_esc=y#v=onepage&q=concepto%20minifundio%20colombia&f=false

Machado, A. (2009). La reforma rural, una deuda social y política. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

http://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/catalogo/Libros_Digitalizados/O_reforma-rural.pdf

MADS. (2022). Orientaciones para la definición y actualización de las determinantes ambientales por parte de las autoridades ambientales y su incorporación en los planes de ordenamiento territorial. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/12/VF-CARTILLA-DETERMINANTES-AMBIENTALES-2022.pdf>

Martínez. (2006). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. Polis. Revista Latinoamericana, (13). <https://journals.openedition.org/polis/5359>

Millennium ecosystem assessment, M. E. A. (2005). Ecosystems and human well-being (Vol. 5, pp. 563-563). Washington, DC: Island Press.

<https://millenniumassessment.org/documents/document.353.aspx.pdf>

- López Salazar, H. E. (2015). Incidencia de la determinante Ambiental de suelos de protección por clases agrológicas, en las formulaciones del POT como modelo de ocupación caso de estudio Municipio de Tenjo. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/17964>
- López Toro, L., & Gómez-Valencia, M. (2022). Territorio en sintropía: modelo de gestión para la transición de pequeños productores hacia una economía rural regenerativa. Una mirada desde el ordenamiento territorial y los sistemas de producción agropecuarios. Caso de estudio: Támesis, Antioquia (Colombia) (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT). <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/31091>
- Ortiz Naranjo, J. (2016). Análisis de la política agropecuaria y acuerdos de la Habana. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/16042>
- Osborne, David y Gaebler, Ted. 1992. La Reinención del Gobierno. New York: Addison-Wesley. <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/RG/0.pdf>
- Peinado, G., Mora, A., Ganem, J., & Ferrari, B. (2020). Las huellas de la contradicción entre desarrollo y ambiente. Un análisis del metabolismo socioeconómico en América del Sur a través de sus huellas ecológica e hídrica. Revista del CESLA. International Latin American Studies Review, (25), 103-122. <https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-issn-2081-1160-year-2020-issue-25-article-642/c/642-499.pdf>
- Pérez. (2020). Metabolismo agrario: una herramienta de análisis de las transiciones, las transformaciones territoriales y el espacio social argentino. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/189352/CONICET_Digital_Nro.51b5941c-b932-4ef8-b7bf-c8dda926c216_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y política pública*, 22(2), 283-312.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1405-10792013000200001

Plan de ordenamiento territorial de Dosquebradas, POT. (2022). Dimensión funcional.

Caracterización de asentamientos humanos rurales.

<https://pot.dosquebradas.gov.co/repositorio/POT%20-%20Diciembre%2020%20-%202022/03%20-%20Diagnostico/1.%20Ambiental/Diagnostico%20asentamientos%20rurales%20%2019-12-2022.pdf>

Plan de ordenamiento territorial de Dosquebradas, POT. (2024). Dimensión ambiental

Diagnóstico. [https://pot.dosquebradas.gov.co/repositorio/pot-2024-](https://pot.dosquebradas.gov.co/repositorio/pot-2024-1/3.Diagnostico/3.1%20AMBIENTAL/)

[1/3.Diagnostico/3.1%20AMBIENTAL/](https://pot.dosquebradas.gov.co/repositorio/pot-2024-1/3.Diagnostico/3.1%20AMBIENTAL/)

Plúas. (2017). Metabolismo social de la tipología campesina basada en el monocultivo de maíz en el cantón Mocache.

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6880b1f6-0e23-4cd0-abe1-daf7e3c49636/content>

Ramos, E., Ruano, T. C., Lòpez, E. V., & Punguil, T. C. C. (2017). El Agroturismo como desarrollo de turismo rural. *Ciencia Digital*, 1(3), 89-105.

<https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/69/6>

- Roa, E. C., & Alvarez, J. F. (1992). La economía campesina y la sociedad rural en el modelo neoliberal de desarrollo. Cuadernos de Desarrollo Rural, (29).
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/3348/>
- Roth, A.N. (2007). Políticas públicas: formulación, implementación y evaluación. Bogotá: ediciones Aurora. https://polpublicas.files.wordpress.com/2016/08/roth_andre-politicas-publicas-libro-completo.pdf
- Ruiz, J. C., & Yáñez, C. M. (2014). El patrimonio agrario: definición, caracterización y representatividad en el ámbito de la UNESCO. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles.
https://scholar.google.com/scholar?cluster=15252574031854862884&hl=es&as_sdt=0,5
- Salazar, J. N., Vergara-Romero, A., Sorhegui-Ortega, R., & Garnica-Jarrin, L. (2021). Repensando el Desarrollo Sostenible en el territorio. *Res non verba revista científica*, 11(1), 19-33. <https://3.14.189.95/index.php/rnv/article/view/500/324>
- Sánchez, G. (2008). Dinámicas urbano-rurales en los bordes en la ciudad de Medellín. *Gestión y ambiente*, 11(3). <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/14043>
- Sautu, Ruth. (2005). Todo es teoría: Objetivos y métodos de investigación. Lumiere.
https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/todo_es_teoria_objetivos_y_metodos_en_investigacion_sautu_ruth.pdf
- Schultz, T. W. (1964). DE LA AGRICULTURA.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_ays/a066_07.pdf
- Serna de la Garza, J. M. (2010). El concepto de gobernanza.
<http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/1011/1/El%20concepto%20de%20gobernanza.pdf>

- Solares, B. E. (2021). *Imaginarios de la naturaleza: hermenéutica simbólica y crisis ecológica*. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM.
<https://ru.crim.unam.mx/handle/123456789/1009>
- Steimbregger, N., & Kreiter, A. (2010). *Dinámicas rurales: una mirada acerca de la situación actual de los pueblos en la Patagonia*. <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/2739>
- Tobón. (2013). *Metabolismo social para el manejo sostenible de los recursos naturales. El agua en la Cuenca Alta del Río Bogotá* (Doctoral dissertation).
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75024/53108511.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Toledo, V. M. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 34(136), 41-71.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-9292013000400004&script=sci_arttext
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2018). «Metodología para la identificación general de la frontera agrícola en Colombia». Bogotá D.C., Colombia:
<https://www.andi.com.co/Uploads/METODOLOGÍA%20PARA%20LA%20IDENTIFICACIÓN%20DE%20LA%20FRONTERA%20AGRÍCOLA.pdf>
- Valle, L. M. (2003). *Dinámicas rurales en el subtrópico*. Centro Andino de Acción Popular.
https://www.researchgate.net/profile/Luciano-Martinez-Valle/publication/342799841_Dinamicas_rurales_en_el_subtropico_El_caso_de_La_Manana/links/5f066e274585155050981c2a/Dinamicas-rurales-en-el-subtropico-El-caso-de-La-Mana.pdf
- Vega Sanabria, S. R. (2020). *La ruralidad en las políticas públicas de ordenamiento territorial en el municipio de Tasco, Boyacá: una propuesta desde el territorio campesino* (Doctoral

dissertation, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia).

https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3161/1/TGT_Ruralidad_politicas_publicas.pdf

Vélez, S. C. (2011). Una mirada a los nuevos enfoques de la gestión pública. *Administración & Desarrollo*, 39(53), 57-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3776682>

Villoch, A. (2010). Buenas prácticas agropecuarias para la producción de leche: Sus objetivos y relación con los códigos de higiene. *Revista de salud animal*, 32(3), 137-145.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2010000300001

Zuberman & Fernández. (2016). El metabolismo social en la cuenca baja del plata: Un análisis desde los outputs para evaluar las transformaciones del entorno

bioproductivo. *REVIBEC-Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 155-166.

<https://www.redibec.org/ojs/index.php/revibec/article/view/124/31>

Zuluaga Delgado, D. M. (2012). La complejidad ambiental en la planeación del desarrollo urbano del municipio-cuenca de Dosquebradas, Colombia. *Escuela de Arquitectura y*

Urbanismo. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9614>

Zuluaga Sánchez, G. P. (2005). Dinámicas territoriales en frontera rural-urbana en el corregimiento de Santa Elena. *Escuela de Hábitat*.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/8407>