



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Estrategias de permanencia antrópica en medio de la competencia espacial entre el turismo y la agricultura. Caso, vereda El Espinal

Angie Natalia Campos Ceballos

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Agrícolas, Área Curricular de Agroingeniería y Alimentos
Medellín, Colombia
2023

Estrategias de permanencia antrópica en medio de la competencia espacial entre el turismo y la agricultura. Caso, vereda El Espinal

Angie Natalia Campos Ceballos

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de:

Magister en Ingeniería Agroindustrial

Director (a):

Ph.D. Eugenia Del Socorro González Castrillón

Codirector (a):

Doctor León Darío Vélez Vargas

Grupo de Investigación:

Ingeniería Agrícola

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agrícolas, Área Curricular de Agroingeniería y Alimentos

Medellín, Colombia

2023

Dedicatoria

*Al **Todopoderoso** por su sustento y provisión.*

*A **Alexander Londoño Uriza** por su amor, acompañamiento y apoyo incondicional.*

*A **María Concepción Serna Correa** (†). Su recuerdo vivirá siempre en los corazones de quienes la amamos.*

“No se preocupen por nada, más bien pídanle al Señor lo que necesiten y agradézcanle siempre.” Filipenses 4, 6

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Angie Natalia Campos Ceballos

Fecha 01/08/2023

Resumen

En el marco de la competencia espacial entre el turismo residencial y la agricultura, las estrategias antrópicas pueden dar indicios sobre algunas acciones que permitan priorizar en la conservación del entorno, la cultura y el desarrollo rural para el sano desarrollo de las familias; siendo el bienestar y la permanencia los principales móviles para acoplarse a los efectos inducidos por el cambio en el uso de la tierra. La práctica de actividades agrícolas y no agrícolas es una de ellas y, la más representativa en el sistema veredal El Espinal del municipio de Santa Fe de Antioquia. Esta investigación tiene como propósito analizar el papel de la combinación de estas actividades en el refuerzo del bienestar y la permanencia de la población local. La intención es partir de la identificación de los componentes físico, económico, cultural y político del sistema veredal para determinar los conflictos del modelo de desarrollo actual por medio de la metodología “estilos de agricultura a nivel predial”. Finalmente, la estrategia de permanencia antrópica dominante en la localidad es un mecanismo de transición o amortiguamiento del cambio en el uso de la tierra. Otras actividades no agrícolas como el turismo rural son perjudiciales en tanto que los intermediarios son nuevamente los beneficiados. En la medida en que la apropiación del modelo económico por la sucesión familiar no esté resuelta, la tendencia es a debilitarse y, luego a desaparecer. De manera que es menester promover instrumentos públicos que promuevan la cooperación, la organización, la autogestión y la mezcla de conocimientos populares y académicos para potenciar el desarrollo comunitario.

Palabras clave: transformación territorial, desarrollo rural, agroecosistema, sub-urbanización, agroindustria rural.

Strategies for anthropic permanence in the midst of spatial competition between tourism and agriculture. Case, El Espinal village

Abstract

Within the framework of spatial competition between residential tourism and agriculture, anthropic strategies can give clues to some actions that allow prioritizing the conservation of the environment, culture and rural development for the healthy development of families; Well-being and permanence being the main motives to adapt to the effects induced by the change in land use. The practice of agricultural and non-agricultural activities is one of them and the most representative in the El Espinal village system of the municipality of Santa Fe de Antioquia. The purpose of this research is to understand the role of the combination of these activities in reinforcing the well-being and permanence of the local population. The intention is to start from the identification of the physical, economic, cultural and political components of the rural system to determine the conflicts of the current development model through the methodology "agriculture styles at the farm level". In short, the dominant anthropic permanence strategy in the locality is a mechanism of transition or buffering of change in land use. Other non-agricultural activities such as rural tourism are harmful while the middlemen are again the beneficiaries. To the extent that the appropriation of the economic model by family succession is not resolved, the tendency to weaken and then disappear is very possible. So it is necessary to promote public instruments that promote cooperation, organization, self-management and the mixture of popular and academic knowledge to enhance community development.

Keywords: territorial transformation, rural development, agroecosystem, sub-urbanization, rural agroindustry

Contenido

Pág.

Resumen.....	IX
Lista de figuras.....	XIV
Lista de tablas.....	XVI
Lista de abreviaturas.....	XVIII
Introducción.....	19
1. Marco teórico.....	25
1.1 Turismo de segundas residencias	25
1.2 Estrategias de permanencia antrópica	27
1.3 Definición de bienestar	30
1.4 Definición de agricultura	30
1.5 Definición de agroecosistema	30
1.6 Sistemas agrarios.....	33
1.7 Productividad	34
1.8 Definición de vulnerabilidad.....	36
1.9 Definición de sostenibilidad y sustentabilidad	37
1.10 Estilos de agricultura	37
1.11 Actividades no agrícolas.....	38
1.12 Turismo rural.....	38
1.13 Agroindustria rural.....	39
2. Características del área de estudio.....	40
2.1 Componente físico	40
2.1.1 Localización.....	40
2.1.2 Condiciones ambientales	41
▪ Geomorfología y suelos	42
▪ Clima y ecosistemas	43
▪ Río Tonusco	45
2.2 Componente económico.....	47
2.2.1 Segundas residencias.....	48
2.2.2 Ganadería.....	50
▪ Equino	50

▪ Caprino	51
▪ Ovino.....	51
▪ Porcino.....	52
▪ Avícola	52
▪ Piscícola.....	52
▪ Apícola	53
▪ Bovino	53
2.2.3 Agricultura.....	54
2.2.4 Actividades de aventura	57
2.2.5 Caminos, vías y transporte.....	60
2.3 Componente cultural.....	63
2.3.1 Ordenamiento	63
2.3.2 Uso de la tierra	64
▪ Acequias	67
2.3.3 Hábitos alimenticios	75
2.3.4 Convivencia.....	75
2.3.5 Servicios Sociales	76
▪ Educación	79
▪ Salud.....	81
2.4 Componente político.....	81
2.4.1 Junta de Acción Comunal.....	81
2.4.2 CorpoEspinal.....	82
2.4.3 Proyectos	83
3. Metodología.....	87
3.1 Receptividad Tecnológica	87
3.2 Intensidad de manejo.....	93
3.3 Índice de Mano de obra	97
3.4 Diversidad.....	99
4. Resultados y análisis.....	103
4.1 Presentación General de la Muestra	103
4.2 Espacio de Análisis entre IRT e IIM	105
4.2.1 Actividades agrícolas y no agrícolas.....	107
▪ Cuadrante III	108
▪ Cuadrante I	112
▪ Cuadrante II	115
4.2.2 Agropastoril	120
▪ Cuadrante III	123
▪ Cuadrante IV.....	125
4.2.3 Agrícola.....	127
4.2.4 Residencial.....	129
4.3 Espacio de análisis sobre la estructura predial	130
4.3.1 Actividades agrícolas y no agrícolas.....	130
4.3.2 Agropastoril	132
4.3.3 Agrícola.....	140
4.3.4 Residencial.....	143
5. Actividades agrícolas y no agrícolas y su relación con el bienestar y la permanencia.....	146

6. Conclusiones.....	156
Anexo 1: Tablas sobre insumos básicos en el cuidado animal.....	161
Anexo 2: Tablas de los agroecosistemas rastreados en la vereda El Espinal.....	169
Anexo 3: Herramientas metodológicas.....	177
Anexo 4. Tablas para el cálculo del IMO.....	181
Anexo 5. Tablas para el cálculo del ID.....	189
Anexo 6. Memorias del trabajo de campo	191
Anexo 7: Glosario.....	234
Bibliografía.....	237

Lista de figuras

Pág.

Figura 1. Corregimientos de Santafé de Antioquia	41
Figura 2. Paisaje de la vereda El Espinal	42
Figura 3. Evapotranspiración potencial y precipitación mensual.....	43
Figura 4. Potencial de almacenamiento de los acuíferos libres del Occidente Antioqueño	44
Figura 5. Muros de contención paralelo (izquierda) y perpendicular (derecha) al río.....	46
Figura 6. Predios rurales y parcelaciones campestres en la vereda El Espinal	48
Figura 7. Área sembrada (superior) y productividad en toneladas por unidad de área (inferior)	55
Figura 8. Sitios para el desarrollo de actividades de aventura.....	57
Figura 9. Túnel de Juan Blanco (superior) y Pista de aterrizaje ultraligero (inferior)	59
Figura 10. Vías terciarias. Secciones: placa (superior izquierda), placa huella (superior derecha), carpeta de superficie (inferior izquierda) y carreteable (inferior derecha)	60
Figura 11. Red vial en la vereda El Espinal	62
Figura 12. Predios discriminados por tamaño en 1975.....	65
Figura 13. Longitud de las acequias principales en la vereda El Espinal.....	67
Figura 14. Tomas La Del Medio (izquierda) y La Loma (derecha)	69
Figura 15. Agradación en el ramal El Túnel (izquierda) y desabastecimiento en la Acequia Loma (derecha).....	70
Figura 16. Espumas en el agua de riego.....	70
Figura 17. Obras contiguas a las acequias.....	71
Figura 18. Re-direccionamiento de la acequia La Loma.....	73
Figura 19. Desembocadura de La Loma al río Cauca	74
Figura 20. Filtro con almacenamiento en tinaja	76
Figura 21. Señalética para fincas afiliadas a CorpoEspinal	83
Figura 22. Índices de receptividad tecnológica de la vereda El Espinal. Escala 1:50,000	91
Figura 23. Espacio de análisis del IRT e IIM	106
Figura 24. Predios encuestados y ordenados por Usos	106
Figura 25. Índices de Receptividad Tecnológica e Intensidad de Manejo a nivel predial	108
Figura 26. Número de árboles frutales en las fincas de actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante III.....	110

Figura 27. Flujograma de la cría de gallos finos.....	111
Figura 28. Número de árboles frutales en las fincas de actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante I	114
Figura 29. Número de árboles frutales en las fincas de actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante II	116
Figura 30. Infraestructura instalada en la finca 12S	117
Figura 31. Participación de las actividades agrícolas y ganaderas por IRT.....	121
Figura 32. Número de árboles frutales (superior) y animales (inferior) en las fincas agropastoril del cuadrante II	123
Figura 33. Estilo de agricultura de las fincas que combinan actividades agrícolas y no agrícolas.....	130
Figura 34. Estilo de agricultura en fincas que combinan actividades agrícolas y no agrícolas.....	132
Figura 35. Acequia y zona de pastoreo	133
Figura 36. Distribución de la zona de vida Bosque Seco Tropical en Santa Fe de Antioquia	134
Figura 37. Estilo de agricultura de las fincas agropastoril	136
Figura 38. Factores de riesgo sobre la acequia El Túnel	138
Figura 39. Ganadería pecuaria y caprina.....	139
Figura 40. Infraestructura para el riego	141
Figura 41. Estilo de agricultura de las fincas agrícolas	142
Figura 42. Estilo de agricultura de los lotes residenciales.....	143
Figura 43. Pozo séptico del predio 20P	145
Figura 44. Animales de pesca. Nombre común: cucho o corroncho	148
Figura 45. Esquema del sistema veredal agrario	152

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Matriz metodológica.....	23
Tabla 2. Calendario de vacunación para ovinos y caprinos	51
Tabla 3. Principales Razas bovinas en la vereda El Espinal.....	54
Tabla 4. Productos destinados al control de plagas y malezas	56
Tabla 5. Tiempo de transporte desde Santafé de Antioquia a otros municipios cercanos	62
Tabla 6. Prestadores del servicio de internet inalámbrico (Wi-fi).....	79
Tabla 7. Número de niños y jóvenes rastreados en la encuestada tesina.....	79
Tabla 8. Etapas y procesos del proyecto torres eléctricas	84
Tabla 9. Receptividad tecnológica de acuerdo a las provincias de humedad.....	88
Tabla 10. Valoración de las variables de receptividad tecnológica de acuerdo a las Áreas Homogéneas de Tierras (AHT) del municipio de Santa Fe de Antioquia	89
Tabla 11. Métrica de la profundidad efectiva, la textura e el hidromorfismo	90
Tabla 12. Definición de los Sistemas de Manejo Agrotecnológico	93
Tabla 13. Correspondencia entre Índice de Receptividad Tecnológica y Sistema de Manejo Agrotecnológico.....	96
Tabla 14. Ecuaciones para el cálculo de empleados requeridos, jornal y área por jornal a nivel predial.....	98
Tabla 15. Categorías del índice de mano de obra	99
Tabla 16. Categorías del índice de diversidad a nivel predial	100
Tabla 17. Datos generales de la muestra	103
Tabla 18. Número de empleados fijos y estimados por uso	104
Tabla 19. IRT e IIM de los predios con actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante III.....	108
Tabla 20. IRT e IIM de los predios con actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante I	113
Tabla 21. IRT e IIM de los predios con actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante II	116
Tabla 22. Flores y follajes sembrados en las fincas 8T y 12S.....	119
Tabla 23. IRT e IIM de los predios agropastoril.....	120
Tabla 24. Productividad de los sistemas agrarios de la finca 21C	122

Tabla 25. Índice de longitud de las acequias principales por predios agropastoril y agrario	126
Tabla 26. IRT e IIM de los predios agrarios.....	127
Tabla 27. IRT e IIM de los predios residencial	129
Tabla 28. Subcontratación mensual de jornales por actividades laborales.....	139

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Término
<i>AES</i>	Agroecosistema
<i>UNBI</i>	Unidad Biogeoestructural
<i>IRT</i>	Índice de Receptividad Tecnológica
<i>IIM</i>	Índice de Intensidad de Manejo
<i>IMO</i>	Índice de Mano de Obra
<i>ID</i>	Índice de Diversidad
<i>IDUP</i>	Índice de Diversidad de Usos y Propósitos de Uso
<i>AHT</i>	Áreas Homogéneas de Tierras
<i>SMA</i>	Sistemas de Manejo Agrotecnológico
<i>JAC</i>	Junta de Acción Comunal
<i>CorpoEspinal</i>	Corporación Amigos del Espinal
<i>IGAC</i>	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Instituto Humboldt	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt

Introducción

I. Planteamiento del problema

El acceso vial, el turismo, la búsqueda de un buen vivir y la ocupación de segunda residencia en el marco de un nuevo discurso de competitividad estimulan en las zonas rurales el cambio en el uso de tierra. Las vías de la prosperidad y la represa de Hidroituango son agentes de transformación territorial que fomentan el crecimiento poblacional y el acceso a bienes y servicios turísticos en los municipios de San Jerónimo, Santafé de Antioquia y Sopetrán por ser atractivos al turismo de “sol y piscina” o la “ruta del sol y de la fruta”. Como resultado del modelo económico, la presión inmobiliaria y la expansión de la industria turística reafirman la estrecha relación entre los Valles del Occidente Cercano, de Aburrá y de San Nicolás, que desde la dinámica de poblamiento en los siglos XVI, XVII y XVIII fueron el eje de apertura a nuevas rutas de colonización y de comercio (Madrid Restrepo et al., 2017, p. 318; Patiño Zuluaga et al., 2017, pp. 127–128). Así, la fuerte presión sobre los agroecosistemas, las pocas condiciones sociales para transitar hacia otras actividades económicas y las medianas posibilidades de expansión demográfica han obligado el traslado de la población rural hacia zonas más altas o urbanizadas (Bastidas Marulanda, 2020, p. 163; Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) et al., 2002, p. 38; Patiño Zuluaga et al., 2017, pp. 130–131). En la zona periurbana, este fenómeno ha dado paso a un nuevo modelo de desarrollo rural que combina las actividades agrícolas con otras de descanso, recreación y ocio que amerita ser analizado para nombrar las compatibilidades con el territorio reproducido por la comunidad migrante, pues las vías de comunicación y la topografía no son los únicos factores que delimitan el desarrollo rural sino también la industria inmobiliaria y turística (Muñetón Santa & Hernandez Ciro, 2018, p. 218).

La vereda El Espinal, en el corregimiento de Cativo del municipio de Santafé de Antioquia, afronta esta problemática. Los agroecosistemas son sometidos a ejercicios de especulación bajo el discurso de tierras disponibles para el turismo exclusivo o el asentamiento de parcelaciones para el baño y el atractivo paisajístico y natural (Madrid Restrepo et al., 2017). Así mismo, el paso de las autopistas para la prosperidad, la

declaración de reserva ecológica especial y de protección y el acceso al recurso hídrico a partir de las cuatro acequias –destinadas principalmente a los sistemas pecuarios– (Avané Cataño, 2013) responden a las necesidades y preferencias de los usuarios de las residencias secundarias. Como resultado, el alza en el precio de la tierra induce en los agricultores, la migración o la combinación de diferentes actividades agrícolas y no agrícolas para lograr mantener al menos el bienestar familiar y su estilo de vida. De hecho, para el 2015, 17 Unidades de Producción Agropecuarias (UPA) y 129 Unidades de Producción No Agropecuarias (UPNA) estaban presentes en la vereda según el “3er Censo Nacional Agropecuario. Hay campo para todos”. Teniendo conocimiento de que el mayor número de unidades obedece a procesos de comercialización de productos en fresco –o con un mínimo valor agregado– (no agropecuaria), y el restante a procesos productivos en los agroecosistemas de la vereda, la combinación de ambas labores se apresta como una posibilidad de bienestar para la comunidad en medio de la competencia espacial con el turismo de residencia secundaria. Por esto, la pregunta de investigación es ¿Cómo la combinación de las actividades agrícolas y no agrícolas refuerza la permanencia y el bienestar de la comunidad en la vereda El Espinal bajo la competencia espacial con el turismo de residencia secundaria?

II. Objetivos

➤ General

Analizar la combinación de las actividades agrícolas y no agrícolas de los agroecosistemas de la vereda El Espinal en el contexto de la competencia espacial con el turismo de segunda residencia.

➤ Específicos

- ✓ Identificar la estructura y función de los agroecosistemas de la vereda El Espinal.
- ✓ Estimar la capacidad de transformación de los agroecosistemas sin deteriorarse.
- ✓ Determinar la manera en que la comunidad refuerza su permanencia en las actividades agrícolas y no agrícolas.
- ✓ Enunciar la pertinencia de la combinación de las actividades en el bienestar de la comunidad local.

III. Justificación

En zonas rurales donde la actividad agrícola es relegada por el turismo de segunda residencia y las oportunidades de migrar a otras actividades económicas son pocas, la diversificación de los ingresos es una alternativa para responder al fenómeno y a los efectos colaterales que de él derivan, como lo son: el alza en el precio de la tierra y el cambio en su uso. Para el caso de la vereda El Espinal, el remanente de unidades dedicadas a la comercialización de productos en fresco –o con un mínimo valor agregado– (no agropecuaria), el potencial productivo de la zona de vida bosque seco Tropical (bs-T), la oferta hídrica, y la vocación agropecuaria son condiciones favorables para la propuesta de un sistema de agroindustria rural que responda a los recursos disponibles de los agroecosistemas y refuerce la permanencia de la población en la actividad agropecuaria desde la identidad cultural. No obstante, acudir a esta actividad como una satisfacción axiomática al problema es muy riesgoso. En cambio, analizar la manera en cómo la comunidad local combina las labores agrícolas y no agrícolas de los agroecosistemas para su bienestar en el contexto de la competencia espacial con el turismo de residencias secundarias abona el campo de acción para eventuales estudios en esta materia; así como también en el campo del desarrollo rural, el ordenamiento territorial, entre otros.

La maestría en ingeniería agroindustrial es el mejor escenario para estimular la generación del conocimiento científico en la planeación del desarrollo rural que concilie los impactos negativos del desarrollo convencional con los diversos modos de vida del trópico. Pues, los casos del Occidente y del Urabá Antioqueño ponen de manifiesto el dilema que presenta el modelo convencional de desarrollo, basado en la agricultura intensiva, con el número de afectados por mortalidad –asociados a las deficiencias nutricionales–, el incremento en los índices de vulnerabilidad por condiciones de pobreza y factores biofísicos, el desabastecimiento por agua superficial, el aumento en la ocurrencia de los fenómenos naturales -movimientos en masa, inundaciones y temporales-, entre otros, señalados en las citas de la Gobernación de Antioquia (2016) en el *Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial del Departamento de Antioquia* (Agencia de Desarrollo Rural, & Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019). Con todo, el enfoque

agroecosistémico –como resultado de la síntesis entre la cultura y la naturaleza– aporta a la planeación y a la utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales y la actividad industrial (Real Academia Española, n.d.) sin poner en riesgo las futuras generaciones; y más aún, aportar a la visión de la Facultad de Ciencias Agrícolas en el asesoramiento de políticas agrícolas para la gestión de la productividad y la competitividad en el sector agrario. En cuanto a la metodología de caso, ésta se justifica en el carácter de los estudios sobre competencia espacial entre el turismo de segunda residencia y la agricultura en Colombia –como lo expresa Madrid Restrepo et al. (2017, p. 311) –, y a su vez, en los antecedentes de la combinación de actividades agrícolas y no agrícolas como estrategias antrópicas en la vereda. Pues, sacar conclusiones causales basadas en experimentos no es constatable. Por ello, la ejecución de estudios observacionales es pertinente en aquellos hechos donde las asociaciones entre variables, y simultáneamente la formulación de hipótesis, no han sido determinadas. En este sentido, el proyecto aporta al análisis de la combinación de las actividades agrícolas y no agrícolas en el marco de la competencia espacial entre el turismo y la agricultura de la vereda El Espinal; así como también, al de otras localidades que presenten fenómenos similares.

IV. Metodología

El método de investigación para el proyecto de tesis es de carácter aplicado, tipo descriptivo. El estudio de caso es apropiado en el tratado a profundidad del objeto de estudio; así como también, en la planeación de investigaciones más amplias mediante una situación actual, con unas características básicas y unas interacciones con el medio. Preguntas de investigación de tipo ¿Cómo? Y ¿Por qué? Son abordadas adecuadamente con este método; mucho más cuando el investigador tiene poco control sobre los acontecimientos según cita López Zapata (2014) a Yacuzzi (2010). Los estudios observacionales generalmente solo son suficientes para mostrar asociaciones o formular hipótesis que luego serán verificadas mediante experimentos. De hecho, la teoría estadística menciona que sacar conclusiones causales, a través de metodologías experimentales, no es verificable. Además, hay dos formas de abordar este tipo de investigaciones, desde la prospectiva o la retrospectiva. El primero identifica a las personas y recopila información a medida que se desarrollan los eventos; mientras que, los estudios retrospectivos recopilan datos después de que ocurrieron los eventos. En

este último se fundamenta el presente proyecto. A continuación, la matriz metodológica de la investigación sintetiza el conjunto de actividades que se llevaron a cabo para el logro de los objetivos específicos.

Tabla 1. Matriz metodológica

Objetivos específicos	Actividad uno: recolección de información	Actividad dos: análisis de información	Actividad tres: producto para incluir en el trabajo final
Identificar la estructura y función de los agroecosistemas de la vereda El Espinal.	<p>Tipo de información</p> <p>Primaria: trabajo de campo y de oficina para la cartografía de la estructura de los agroecosistemas de la vereda. Encuestas a encargados de las actividades agrícolas y no agrícolas de la vereda. Muestra de conveniencia para evitar el sesgo que se presenta con el muestreo aleatorio.</p> <p>Secundaria: revisión de literatura relacionada con la operatividad de agroecosistemas.</p> <p>Instrumentos</p> <p>Equipos y herramientas agronómicas y geomática</p> <p>Formato de encuestas</p> <p>Fichas de investigación</p>	Responder a las preguntas: ¿Cuál es el ordenamiento jerárquico y las interacciones de los agroecosistemas de la vereda? Y ¿Cuál es la tecnología aplicada en los sistemas de manejo agrotecnológico?	Mapa que ilustre la receptividad e intensidad tecnológica de los agroecosistemas de la vereda.
Estimar la capacidad de transformación de los agroecosistemas sin deteriorarse	<p>Tipo de información</p> <p>Primaria: trabajo de campo y de oficina</p>	Responder a las preguntas: ¿Cuál es la cantidad y tipo de tecnología que los agroecosistemas	Mapa que ilustre las amenazas de los agroecosistemas y documento con las reflexiones últimas

	<p>para la estimación de la vulnerabilidad de los agroecosistemas.</p> <p>Secundaria: revisión de literatura relacionada con la vulnerabilidad de agroecosistemas.</p> <p>Instrumentos Equipos y herramientas agronómicas y geomáticas Fichas de investigación</p>	<p>pueden recibir sin deteriorarse junto a la magnitud de los aportes por unidad de área? Y ¿Cuál es la sensibilidad, exposición y amenaza de los agroecosistemas de la vereda?</p>	<p>sobre la receptividad e intensidad tecnológica junto a la vulnerabilidad de los agroecosistemas de la vereda.</p>
<p>Determinar la manera en que la comunidad refuerza su permanencia en las actividades agrícolas y no agrícolas.</p>	<p>Tipo de información</p> <p>Secundaria: revisión de literatura relacionada con actividades agrícolas y no agrícolas.</p> <p>Instrumentos Fichas de investigación</p>	<p>Responder a la pregunta: ¿Cómo la comunidad tiende a reforzar su permanencia en las actividades agrícolas y no agrícolas?</p>	<p>Documento escrito que contenga los señalamientos sobre el refuerzo de la comunidad en las actividades agrícolas y no agrícolas.</p>
<p>Enunciar la pertinencia de la combinación de las actividades en el bienestar de la comunidad local.</p>	<p>Tipo de información</p> <p>Revisión de fuentes primaria y secundaria</p> <p>Instrumentos Fichas de investigación</p>	<p>Construir una hipótesis a través del pensamiento dialéctico</p>	<p>Documento con las discusiones finales del análisis</p>

1. Marco teórico

A continuación, las bases conceptuales y teóricas de la investigación son esbozadas con el ánimo de exponer el componente epistemológico que será el medio para abordar el tema de investigación: estrategias de permanencia antrópica. El marco teórico se fundamenta en la revisión de más de 30 fuentes bibliográficas que abordan los temas en combinación de actividades agrícolas y no agrícolas, vulnerabilidad, sostenimiento y turismo de segundas residencias.

1.1 Turismo de segundas residencias

Las actividades económicas repercuten en la organización del espacio con los cambios en el uso de la tierra. El turismo combinado con actividades agrícolas (como la siembra, la cosecha, la manipulación y la comercialización) o ejercicios recreativos, como es el caso del esquí en Pirineo, son excluyentes entre sí dado que una termina por ser más promovida (Delgado Ballesteros, 2020; Madrid Restrepo et al., 2017; Gili i Fernández, 2003). Sin embargo, el turismo y la construcción son incluyentes. La manera en que se transforma el territorio y la vida social de la comunidad en general y de los actores locales es llamada turistificación. La relación territorial se teje según el modelo económico. En Latinoamérica, la transición del vecindario de clase media a exclusiva u opulenta ocurre en zonas urbanas, barrios deprimidos o zonas rurales próximas a superficies metropolitanas con alta oferta en servicios públicos. El fenómeno es conocido como gentrificación, adscrito al turismo residencial. El turismo itinerante no será abordado en la presente tesis (Muñoz Arroyave, 2017; Patiño Zuluaga, 2017).

El desarrollo promovido a partir de este modelo es visto con buenos ojos por los gobiernos locales, pero los beneficios son únicamente útiles en la primera fase; algunos de ellos son el empleo, la renta, el acceso a servicios públicos, el aumento en la conectividad vial, la emisión de licencias de construcción y la comercialización inmobiliaria; no obstante, los impactos a mediano y largo plazo se reflejan en la

degradación del entorno debido a la competencia por el consumo de recursos territoriales como el agua, el paisaje, el clima y la cultura (López Zapata, 2014). Además, la segregación socioespacial, en zonas rurales, se refleja en la reducción de la seguridad alimentaria, la cobertura de bosques, el aprovechamiento de los recursos agrícolas; y, la vocación natural de los suelos; en la ciudad, las periferias están inconexas dando resultado a una ciudad dispersa con núcleos aislados (viviendas de interés social) (Patiño Zuluaga, 2017). Un ejemplo de ello es Santa Fe de Antioquia. Alrededor del centro histórico, la población de mayores ingresos habita; los residentes se ubican excéntricamente y, en los alrededores, se encuentran los sitios de turismo de sol. La causa es la naturaleza del turismo, inherentemente explotadora (Dadvar-Khani, 2019). En estos escenarios, los procesos de significación del espacio social (territorialidad) son débiles por la ocupación esporádica de los residentes del sitio y sus capacidades sociales. El resultado es la pérdida de identidad, la permanencia y el sentido de pertenencia por el territorio producido. Más bien, la exclusividad que se le otorga al sitio se refleja en demarcaciones y limitaciones materiales o sociales que pretende defender, diferenciar o asemejar los espacios a los imaginarios del propietario. De manera que la territorialización toma mayor participación (López Zapata, 2014; Muñoz Arroyave, 2017).

El crecimiento poblacional es un indicador para monitorear las repercusiones de los agentes de transformación territorial en el sector rural (Patiño Zuluaga, 2017). Los sectores económicos relacionados con el turismo deben ser considerados en el ordenamiento del territorio rural para acordar la coexistencia de las actividades económicas de acuerdo a las áreas homogéneas de tierras; instrumentos de ordenación territorial y urbanística, cuerpos normativos, veeduría ciudadana, declaratorias de preservación en espacios culturales y naturales pueden ser herramientas que permitan definir modelos de desarrollo sustentable. Delgado Ballesteros (2020) aconseja dar prelación a la agricultura donde los suelos sean viables a esta actividad y, en caso de incompatibilidad, fortalecer el componente agrario por medio del agroturismo, ecoturismo o turismo comunitario que permitan la articulación entre ambas. La recomendación tiene su fundamentación en el ordenamiento rural nacional que declara las superficies de producción agrícola y ganadera como suelos de protección. En esta misma línea, Dadvar Khani (2019) expresa que el turismo necesita ser conectado con el desarrollo de la agricultura por medio del progreso industrial del sector. Allí, hay que considerar las

prioridades en la conservación del patrimonio cultural dado que el sistema de agroindustrial puede resultar contraproducente al superar la agricultura por medio del valor agregado de la industria transformadora (Holguín, 2020). Por otro lado, dar paso a los desarrollos inmobiliarios en las áreas de aptitud turística debe ser un criterio para su regulación. De hecho, el fenómeno es uno de las necesidades más importantes a considerar en la planeación de las zonas rurales y agrícolas.

La velocidad en que avanza los procesos de urbanización cataliza las migraciones rurales por la modernización de la agricultura, la industrialización, el crecimiento económico, entre otros (Zuluaga Sánchez, 2002). De acuerdo a Madrid Restrepo et al. (2017), la competencia entre el turismo residencial y la agricultura es una nueva manifestación del modelo económico en Colombia. En el mundo, las segundas residencias han representado una estrategia especulativa, de inversionistas o del sector inmobiliario, para valorizar tierras abandonadas. En Costa Brava y Andalucía, parte del litoral parecía estar sentenciado al desamparo, pero los constructores encontraron una oportunidad en la bonanza económica y el despertar del turismo de masas a principios de los años 70's. Las urbanizaciones en islas o zonas costeras fueron el escenario ideal para promover atractivos por sol, mar y arena; luego migraron al Pirineo aprovechando la tradición de los deportes de invierno y de montaña. Especialmente, las residencias fueron ubicadas sobre la primera línea de mar y al pie de las pistas de esquí. Respecto a los gobiernos, las rentas municipales se benefician de las licencias de construcción que deben expedir para nuevas edificaciones (Gili i Fernández, 2009).

1.2 Estrategias de permanencia antrópica

Las fuentes de empleo, el dinamismo económico de una región y el fortalecimiento del desarrollo territorial inducen en la localidad, la búsqueda de formas complementarias de ingreso y trabajo como respuesta a las pocas posibilidades de migrar a otras actividades o el deseo de permanecer en un estilo de vida. En la década de los 80, la doble actividad de los agricultores fue abordada por investigadores como Seyferth (1984, 1987), mediante el concepto de "colonos operarios"; luego en los 90's los términos "part-time farming" y "multiple-job holding" aparecieron con Schneider (1994, 1995, 1999, 2001), Sacco dos Anjos (1995), Carneiro (1996) y Neves (1995, 1997). Para el nuevo siglo, los estudios parten de la definición de Fuller (1990) sobre pluriactividad que es un elemento de diversificación reproducido al interior de la familia rural por factores externos. Con

base en Ellis (2000), la pluriactividad puede ser entendida como una estrategia de reacción –frente a una situación de riesgo o vulnerabilidad– o de adaptación –delante de un conjunto de oportunidades y posibilidades–.

En este último período, el debate sobre la nueva ruralidad contempló dinámicas como: las relaciones de lo rural frente a lo urbano, los cambios demográficos, la identidad social y las representaciones simbólicas. Los autores más destacados en esta temática son Carneiro (2001), Veiga (2002), Moreira (2002) y Wanderley (2004). El cambio en los mercados de trabajo y las políticas de desarrollo rural estimulan actividades no agrícolas en el medio rural tales como el turismo, la prestación de servicios, las artesanías, las pequeñas y medianas industrias, la preservación ambiental, entre otras que pueden ser contraproducentes al bienestar de la familia, según manifiesta Scheneider (2009, p. 221), por la eventual reducción en el número de población activa en la agricultura y el crecimiento continuo de las actividades no agrícolas o nuevos modos de ocupación de la fuerza de trabajo. El estudio de la pluriactividad requiere de un análisis del contexto y de las condiciones sociales y económicas en que viven las familias, así como el de expectativas e intereses de los individuos, dada su dependencia a la dinámica de las familias y la estructura agraria. Para definir las, es importante considerar la base física donde se realizan, que es el establecimiento agropecuario o la finca, y algunas de las variables usadas son el grado de escolaridad, el tiempo de trabajo, el tamaño de tierra disponible para la producción, el número de miembros, la diferenciación etaria y el acceso a los ingresos (agrícolas, jubilaciones, remesa de parientes) (p. 212).

En el estudio de caso, Scheneider (2009) identificó que las familias pluriactivas consiguieron una renta anual promedio por encima de las monoactivas (solo actividades agrícolas) a pesar de poseer áreas de tierra menores y cultivar una superficie agrícola promedio menor. Los resultados reforzaron la participación de la pluriactividad en la estabilización de la renta, a lo largo del año agrícola, reduciendo la vulnerabilidad, de los agricultores y sus familias, a los riesgos e inestabilidades asociados a la agricultura; y permitiendo la permanencia en la ruralidad. Sin embargo, hay investigadores que reconocen, como inestable esta estrategia por la sumisión al contexto laboral inmediato de la localidad. De hecho, la búsqueda de formas complementarias de ingresos y trabajo en el sector rural para la reducción de estos riesgos tiene unos impactos positivos desde la perspectiva sociocultural con la diversidad de componentes de especie en los

agroecosistemas (Malagón Manrique & Prager Mosquera, 2001), pero negativos desde el punto de vista ecológico, como por ejemplo, el agotamiento de los agroecosistemas (Platas-Rosado et al., 2017). De hecho, su administración puede ser uno de los móviles al deterioro biofísico por la alta actividad agropecuaria sin poner en consideración, por ejemplo, los tiempos de recuperación, las labores apropiadas, los tiempos de riego, entre otros (Vélez Vargas et al., 2009).

Las organizaciones cívicas son un canal para agenciar el territorio y definir estrategias que promuevan la permanencia de la población en la ruralidad. El establecimiento de parcelas para la producción de víveres, la integración al complejo agroindustrial, la pluriactividad, la participación en la seguridad social rural, la política pública y en asociaciones y cooperativas rurales representan el trabajo asociativo que hace el Grupo Agroecológico Remanso para que la comunidad local permanezca en el campo del municipio de Canguçu/RS –en Brasil–. Aquí, la agroecología es más que un sistema de producción es una estrategia de reproducción social. Se debe agregar que la sociedad con ARPASUL y CAPA desde el principio ha tenido un papel importante en la organización, producción y comercialización de los productos, pero la sucesión familiar representa un riesgo en tanto que la disponibilidad de mano de obra es baja e incierta lo que dificulta la sostenibilidad en el largo plazo (Rejane da Silva & Mantelli, 2020). Frente a esto, las redes sociales pueden ser una estrategia de permanencia y promoción para la población joven y, también, una herramienta de documentación y divulgación de la cultura rural. Durante y después del período de pandemia, la promoción de eventos culturales mediante los medios de comunicación sociales resultó ser una manera de manifestación segura para captar la atención del público en general y producir reacciones. Con base en Ionică et al. (2022), las iniciativas de cultura, religión y proyectos educativos son las temáticas más compartidas porque lograron atraer la atención de más del 95% de los usuarios, en la cuenta de seguidores. El uso de palabras positivas fue la característica más valorada. Aunado a esto, ni la soledad ni la angustia psicológica son problemas de salud que puedan verse agudizados por el manejo de las redes sociales. Gregory et al. (2023) no halló asociaciones de estos padecimientos en la ruralidad de los jóvenes rurales abordados en el estudio.

1.3 Definición de bienestar

La pobreza y el bienestar son conceptos incluyentes. Con base en la cita de Sen (2000), escrita por Giraldo (2010), la pobreza es la incapacidad de alcanzar bienestar por la ausencia de redes que posibiliten el desarrollo en el nivel de vida que se desea para sí mismo y sus familias. La pobreza supera el factor económico o el conjunto de necesidades básicas insatisfechas y se ubica en la falta de habilidades que permitan, a los individuos, vincularse a la sociedad de forma libre. El “éxito” es la manera integral en que se “está bien” en el “aquí y el presente”, incluyendo criterios individuales, familiares, sociales y culturales más específicos.

El concepto de buen vivir se refiere al proceso en el que las comunidades participan para la planeación de soluciones y la promoción de mejores condiciones de vida. El término va más allá de la satisfacción de las necesidades básicas y resalta la vida colectiva como resultado de la interacción con el territorio y el entorno natural según los aspectos personales y espirituales para estar en armonía con la vida (Ruiz Córdoba, 2017).

1.4 Definición de agricultura

Gastó et al. (1997, p. 78) expresan que la agricultura “es una serie de procesos de artificialización de ecosistemas de recursos naturales renovables con el fin de optimizar la calidad y cantidad del cambio de estado canalizable hacia el hombre y su cosecha por éste”. En cuanto a la artificialización hacen referencia a la modificación de un ecosistema natural “desde un estado inicial E_i a un estado E_j con una probabilidad de ocurrencia P_j , luego de aplicar un trabajo W_{ij} ”. En otras palabras, es “la diferencia de estado que existe entre el estado probable que alcanzaría el ecosistema no intervenido y el estado que presentaría al aplicar estímulos artificiales”. Los autores reconocen que “la actividad agrícola combina tres componentes básicos: ecosistema, metas antrópicas (calidad y cantidad de productos canalizables hacia el hombre) y acciones de artificialización correspondiente a estas”.

1.5 Definición de agroecosistema

El concepto de agroecosistema es relativamente reciente. Según Gliessman-Stephen (2002, p. 14), el término apareció por vez primera en el Primer Congreso Internacional de Ecología en 1974, acuñado al título “Análisis de agroecosistemas”, y fue el aglutinante

entre la ecología y la agronomía como un marco de referencia en la distinción de las modalidades de producción sustentables. Más tarde, el concepto sería acuñado a la disciplina agroecología como unidad de estudio, objeto de estudio y unidades agrícolas de producción. Si es unidad de estudio, puede ubicarse en diferentes niveles jerárquicos de los sistemas de producción primaria, escenario donde el manejo del hombre interviene mediante la adaptación, la modificación y la interacción con los recursos naturales para la producción de alimentos y servicios que requiere la sociedad (Platas-Rosado et al., 2017, p. 395). En esta misma línea, Platas-Rosado et al. (2017) aporta a la construcción conceptual con la definición:

“es una abstracción de la realidad en el proceso de producción primaria en tanto que el sufijo agro hace referencia a este. Allí, el hombre se apropia de la naturaleza y la modifica De acuerdo con sus intereses productivos, sociales, económicos y culturales ya que estos componentes. Finalmente, estas dimensiones inciden en la adopción y utilización de tecnologías” (p. 396).

Por otro lado, el agroecosistema como objeto de estudio es concebido desde la perspectiva de León Sicard (2012) como:

“el conjunto de relaciones e interacciones que suceden entre suelos, climas, plantas cultivadas, organismos de distintos niveles tróficos, plantas adventicias y grupos humanos en determinados espacios geográficos, cuando son enfocadas desde el punto de vista de sus flujos energéticos y de información, de sus ciclos materiales y de sus relaciones simbólicas, sociales, económicas y políticas, que se expresan en distintas formas tecnológicas de manejo dentro de contextos culturales específicos” (p. 34).

En la presente investigación, el concepto es abordado desde este enfoque. Cabe resaltar que la alteración ocasionada por el ser humano sobre los ecosistemas naturales en función de los sistemas agrarios también es denominada agroecosistema (Prager M et al., 2002). Este concepto puede ser usado indistintamente de la tipología de producción. Aquí es donde el concepto de sostenibilidad y sustentabilidad resultan vitales para aclarar la racionalidad del modelo. En el estilo convencional, el fin es la optimización de la producción por medio del uso de fuentes de energía externa (maquinaria, agroquímicos, etc.); mientras que, en la agroecología se desarrolla estilos que fomentan los ciclos vitales de la naturaleza (p. 88).

Teóricamente, un sistema de referencia es el contexto necesario para comprender la estructura y los procesos de un objeto de estudio. Sin este, las dimensiones y las orientaciones del fenómeno pueden ser mal interpretadas. En este sentido, las

delimitaciones del concepto agroecosistema pueden ser abordadas desde las propuestas por Odum (1993) y Altieri (1999), citadas por Peredo et al., (2019); también por Gliessman-Stephen (2002) y Vélez Vargas (2004). Para el primero, agroecosistema puede ser definido desde cualquier escala; el siguiente expone su circunscripción a pequeñas unidades geográficas; el tercero resalta la importancia de la división político-administrativa; mientras que el cuarto integra las dimensiones ambiental, sociocultural y sociopolítica -que le son inherentes al agroecosistema- desde la teoría de sistemas y de la jerarquía. La comprensión de su funcionamiento depende tanto del suprasistema (en el que está contenido) como del subsistema (dependiente del sistema objeto de estudio). Es decir, el agroecosistema depende de lo que sucede más allá de su posición geográfica, su entorno. En efecto, el estudio actual se basa en este marco referencial.

El conocimiento de los agroecosistemas constituye la base para la planificación, la implementación de programas de desarrollo rural, la transferencia de sistemas de manejo agrotecnológico, el ordenamiento y la gestión territorial en procura de la economía local. Por esto, metodologías como las de Gastó et al., 1997 y Vélez Vargas & Gasto C. (1999) apuestan a la parametrización del uso de la tierra rural. Así, el estilo de la actividad agropecuaria puede ser evaluado según la vulnerabilidad del ecosistema y la sostenibilidad económica. En vista de la variada implicada, los índices de intensidad de manejo y receptividad tecnológica permiten disminuir la complejidad –en el sentido de priorizar en las variables que son clave según la meta– del sistema sin afectarla y categorizar el uso de la tierra como “no duradero”, “deterioro” o “duradero”, siendo este último el estado ideal. Además, la distinción del tipo de agricultura desde el enfoque agroecosistémico no se fundamenta en los componentes, los flujos, las interacciones y los procesos –productividad, eficiencia y variabilidad– sino más bien en el tratamiento según la técnica y la tecnología. A partir de estos análisis, la prospección del uso eficiente de los recursos y los impactos estará mediada por la investigación, el desarrollo territorial y la transferencia de tecnologías.

El agroecosistema, como un caso especial del ecosistema, y este a su vez de la teoría general de ecosistemas, debe ser identificado, evaluado y diseñado con base a la bioestructura, la geoestructura y la tecnoestructura; así como también, en la operatividad de las propiedades del entorno. Considerando que los sistemas naturales están fuera del equilibrio, pero son estables. Las respuestas a los múltiples estímulos han sido objeto de

estudio en las ciencias agrícolas. Sin embargo, el modelamiento de la realidad agrícola detrás de una lógica económica y tecnológica no ha sido precisa en la definición de la agricultura actual en tanto que la descripción de un factor limitante es el objetivo (Casanova et al., 2016, pp. 60–61).

1.6 Sistemas agrarios

Los sistemas agrarios presentan interacciones verticales (entre suprasistema, sistema y subsistema) y horizontales (al mismo nivel jerárquico). Toda investigación desarrollada desde el enfoque sistémico debe estudiar simultáneamente al menos tres niveles jerárquicos: la finca, el agroecosistemas, condiciones del sitio. El análisis empieza con su descripción (la estructura y la función) para luego ser evaluada a través de experimentación o un proceso de validación práctica (mencionar la utilización). El primer modelo de un sistema puede ser puramente cualitativo, pero al cuantificarse las relaciones supuestas, el proceso de validación ha empezado. La estructura de un sistema está asociada con el número, tipo y arreglo (interacción) de los componentes del sistema. Respecto a los arreglos espaciales, los mapas enfatizan este aspecto. El sector agropecuario de una región es un conjunto de sistemas agrícolas. Estos sistemas son el sistema primario (las fincas); el sistema secundario (las unidades de procesamiento de productos agrícolas); y el sistema terciario (las unidades de servicios de crédito, extensión, transporte, mercadeo, investigación y educación). Hay dos formas de integrar los componentes que constituyen un agroecosistema. Una forma consiste en buscar un enlace entre modelos elaborado a nivel de subsistema, y otra forma consiste en identificar los tipos de flujos que los subsistemas tienen en común (Hart, 1985).

La identificación de las rutas de desarrollo socioeconómico en países afectados por sistemas políticos (como el comunismo) con transición al sistema central (basado en la economía de mercado) da cuenta de la influencia de los impulsores económicos para el caso de Chequia y la permanencia de la estructura granjera privada en Polonia. Desde sus condiciones políticas, hay sutiles diferencias por la estructura agrícola, la participación del sector en la economía nacional, La heterogeneidad en las entradas y salidas, la eficiencia o la cantidad de cosecha por agricultor. Mientras que Chequia re-estructuro la agricultura hacia menos producción animal y más vegetal, Polonia fue un caso opuesto y se convirtió en uno de los países más importantes en la exportación de carne en Europa. Incluso cuando la intensidad de producción animal creció, la eficiencia

general del sistema se estancó y estuvo por debajo de Chequia debido a la de mano de obra intensiva, el aumento en los insumos externos, el estancamiento de la modernización. Los hallazgos confirman que los cambios hacia una producción de alimentos menos basada en animales tienen un efecto positivo en el rendimiento de la inversión en energía agroecológica como ocurrió en Chequia (Grešlová et al., 2019).

En la otra mano, Polonia todavía mantiene baja eficiencia y los indicadores se estancan a pesar de la intensificación de la ganadería. Esto es causado por la estructura agrícola con un alto número de granjeros que no han experimentado muchos cambios desde 1990 y una alta participación en la ganadería enfocada principalmente a la exportación. En general, dos aspectos relevantes en los cambios del uso de la tierra son: la producción alterada por unidad de área y tiempo y las transformaciones en la cobertura vegetal y en la intensidad de uso por los niveles de entradas –labor, insumos, agua, energía, capital– (Grešlová et al., 2019).

1.7 Productividad

Con base en Holdridge (1978), la productividad puede ser abordada desde cuatro niveles de estudio: ambientes específicos, ecológicos, monetarios y alimenticios. En la primera dimensión, su estudio se limita a una evaluación del clima y de los suelos. En un sentido estrictamente ecológico, la productividad puede definirse como la producción de materia seca, en kilogramos por unidad de área, por año. Respecto al componente económico, la producción es traducida a su valor monetario. Sin embargo, los precios del mercado fluctúan año tras año, por lo cual, el potencial real de producción del terreno puede tener menos importancia que la astucia del productor para seleccionar el cultivo y la época de cosecha más apropiados. En segundo lugar, el valor económico del producto puede estar afectado por la ubicación y el transporte hasta el mercado. Como la producción a menudo se orienta hacia mercados monetarios específicos, la correlación establecida puede conducir a conflictos entre quienes desean obtener dinero y producir alimentos, involucrando así valores y aspectos sociales. En este mismo sentido, la evaluación de la productividad económica se torna más compleja cuando las relaciones cruzan fronteras tecnológicas y culturales. En cuanto a alimentos, la porción de la cosecha útil para el hombre. A menudo, ciertos cultivos no se ubican en los ambientes más apropiados, sino donde la pobreza y el bajo costo del laboreo hacen que el resultado final sea más

ventajoso económicamente para el productor. Sin embargo, el autor recomienda no complejizar la medida de la productividad con aspectos sociales sino basarla en condiciones ambientales que permitan identificar con facilidad las anomalías en el uso de la tierra y estimulen la corrección de los problemas socioeconómicos.

Además, Holdridge (1978) reconoce que la productividad deber ser un objetivo fundamental de la ciencia en los próximos años para obtener lo máximo desde el punto de vista biológico, pues un cambio brusco hacia el aumento de la productividad puede inducir “el peligro de desperdiciar los recursos y conducir el planeta a la ruina junto a alternativas de hambre, guerra o reducción del nivel de vida de las masas” (p. 144). El método que plantea el ecólogo y dendrólogo para fijar oficialmente la productividad basada en la cosecha consiste en identificar las zonas de vida que ofrezcan las condiciones climáticas apropiadas para obtener una buena y excelente producción de cierto producto agrícola. Las categorías de productividad pueden ser bajas (cultivo mínimo y sin aplicación de técnicas avanzadas), medianas (irrigación con algo de fertilización y rotación de cultivos), altas (selección genética, alto grado de fertilización, control técnico de plagas, enfermedades y malezas), y óptimas (todos los avances tecnológicos resultantes de la investigación calificada). El autor hace una salvedad sobre el nivel tecnológico y el cuidado de no confundir los avances tecnológicos con los elementos técnicos usados para neutralizar las desventajas económicas de los altos costos de la mano de obra mediante tractores, arados, cosechadoras, etc. (p. 138). A menudo, los elementos que ahorran mano de obra van paralelos o están directamente correlacionados con la tecnología de producción más avanzada, pero no siempre sucede así. Los investigadores deben identificar los factores que son controlados por el ser humano para reflexionar al respecto. La baja productividad entre los tres usos principales de la tierra (sistemas agrícolas, agropecuarios y forestales) se debe a los desajustes entre ellos.

Según Ploeg (2006, 2000), citado por Scheneider (2009), la productividad no necesariamente representa una mayor rentabilidad. Los agricultores modernizados están sometidos a una situación de dependencia que eleva constantemente el valor del consumo intermedio y, de otro lado, cada vez están más vulnerados a las variaciones de los precios, las barreras proteccionistas y las exigencias sanitarias. El resultado se expresa en el deterioro de las rentas agrícolas y genera un estrangulamiento de las ganancias de los agricultores.

1.8 Definición de vulnerabilidad

Una de las clasificaciones de uso de tierras es el Canadá Land Inventory que se basa en dos connotaciones: una sociocultural y otra ecológica. En el contexto agrario, se dice que la primera dimensión de la vulnerabilidad es cuando la clase de uso no corresponde a las necesidades de la población. Un ejemplo es un sector lacustre destinado a recibir los efluentes de una industria de celulosa cuando debería destinarse a santuario de la naturaleza. La segunda fase es aplicar un grado de intervención mayor que el de la capacidad receptiva del sistema. Particularmente, los impactos territoriales y ambientales del turismo de residencias secundarias en la costa mediterránea han afectado el ecosistema que su recuperación no es posible (Gili i Fernández, 2009). La desintegración del ecosistema y la adición de elementos naturales de otros ámbitos o tecnológicos afectan el entorno original aumentando las posibilidades de degradarse junto con su vulnerabilidad (Gastó et al., 1997).

Al interior del sistema, la vulnerabilidad es contemplada como un factor de riesgo referido como “la factibilidad de que este sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza, y puede ser modificado por la voluntad de quienes toman las decisiones” (Madrid Restrepo et al., 2017, p. 312). A medida que aumenta el uso o la ocupación de las áreas de mayor riesgo; también ascienden las probabilidades de desequilibrio del sistema y de los daños. Desde la perspectiva del riesgo, el grado de estabilidad ambiental de un ecosistema requiere: ámbitos heterogéneos (p. 84). Los eventos o daños pueden ser de dos clases: naturales (incendios, aludes (nieve), coladas de barro y aluviones, inundaciones, variabilidad climática, deslizamiento de tierra, pestes y plagas) y antrópicos (fertilizar, labrar la tierra, desmontar, rozar, quemar, aplicar pesticidas, pastorear, regar y drenar).

En el marco de la vulnerabilidad; la inercia y la resiliencia son características de la estabilidad ecosistémica. El primer término es asociado a la resistencia al disturbio; mientras que el segundo, es el “grado, modo y velocidad de restauración de la estructura y la función inicial en un ecosistema después de ocurrido cierto disturbio” según la cita de Westman (1985) expuesta por Gastó et al. (1997, p. 81). En este mismo sentido, los investigadores asignan cuatro propiedades a la resiliencia: amplitud y elasticidad, histéresis y maleabilidad. Todas son relevantes en el tratamiento de la vulnerabilidad, pero no son del alcance de este estudio.

1.9 Definición de sostenibilidad y sustentabilidad

Platas-Rosado et al. (2017) define sostenibilidad como la continuidad y permanencia de la producción de materias primas con beneficios económicos en el tiempo; mientras que, la sustentabilidad busca usar los recursos naturales racionalmente para satisfacer las demandas inmediatas sin poner en riesgo a las futuras sucesiones para el aprovechamiento de estos (p. 397). Como lo manifiesta Sarandón & Flores (2009), en el primero se “considera a la naturaleza como una forma de capital, que puede ser sustituido por capital de formación humana (Pearce y Atkinson 1993)”; mientras que en el otro, el capital natural es la provisión de algunas funciones que no pueden ser sustituidas por lo antrópico (Constanza y Daly 1992) (p. 20).

1.10 Estilos de agricultura

De acuerdo con Gastó et al. (1997, p. 77): “los estilos de agricultura son el resultado de la aplicación de tecnología para el logro de las metas definidas por la sociedad; la conservación y la gestión de los ámbitos vulnerados y degradados”. En cuanto a la definición operativa, Vélez Vargas & Gasto C. (1999) manifiestan que el método homólogo:

“permite comparar los estilos de agricultura y estilos de predio, en términos de manejo, respecto a las condiciones del ámbito. Esta comparación es fundamental en los análisis de eficiencias en el uso de los recursos, impactos ambientales, estrategias de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica” (p. 96).

Generalmente, las propuestas metodológicas están basadas en la modalidad de uso (cultivo, animal o cultivo y animal) o el carácter de los procesos (rendimiento y rentabilidad) sin darle suficiente importancia a la estructura y al funcionamiento de los estilos de agricultura, que permitan integrar y a la vez discriminar los estilos de agricultura de mayor significancia (Gastó et al., 1993, p. 75). Teniendo en cuenta que el agroecosistema integra las interacciones de los componentes abiótico, biótico y cultural en el proceso productivo, la metodología permite la toma de decisiones en la operación del primer y tercer componente para el alcance del estado final.

1.11 Actividades no agrícolas

El cambio en los mercados de trabajo y las políticas de desarrollo rural estimulan actividades no agrícolas enmarcadas en el servicio, el comercio, la industria, el uso exclusivo habitacional y no uso, tales como el turismo rural, artesanías, las pequeñas y medianas industrias, la preservación ambiental, entre otras.

1.12 Turismo rural

Con base en la Real Academia Española (RAE), el turismo es una actividad de viaje que se hace por placer. En Colombia, la ley 2239 de 2022 fue radicada para promover y regular el agroturismo o el turismo rural como estrategia de desarrollo y re-significación del sector a través de la expedición de certificados de calidad turística que viene acompañada de tres paquetes: financiero, publicitario y técnico. Así mismo, la conformación de Circuitos Rurales Agro turísticos permitirá integrar distritos y municipios para potenciar la prestación del servicio. Una de las bondades es la enseñanza del patrimonio local para concientizar a la comunidad local y foránea sobre la herencia de las generaciones pasadas, la tradición y la historia; a la vez que, promover el respeto por la cultura y la base identitaria autóctona de la región (Kravets & De Cornago). Además, la actividad puede resultar de la dinamización en las Canastas Territoriales de Bienes y Servicios donde se valora el producto por la asociación a servicios (Boucher & Riveros-Cañas, 2017).

Frente al desarrollo disciplinario alrededor del turismo, Jafari (2005), citado por López Zapata (2014), agrupó en cuatro plataformas, los paradigmas científicos: apologética, precautoria, adaptativa, científico-céntrica. En la tercera, nuevos estilos de turismo como el rural, el ecoturismo o el cultural concilian los debates generados en los dos primeros e integran el enfoque territorial debido a la interrelación con la comunidad local y los beneficios ofertados a los anfitriones. En esta misma línea el cambio en los mercados de trabajo y las políticas de desarrollo rural que estimulan actividades no agrícolas en el medio rural tales como el turismo, las pequeñas y medianas industrias, la preservación ambiental, entre otras pueden ser contraproducentes al bienestar de la familia rural (Schneider, 2009). De hecho en los países desarrollados, estas políticas son más comunes por la preocupación del abandono de áreas rurales marginalizadas y propuestas para la reducción de los impactos ambientales.

1.13 Agroindustria rural

El propósito de las pequeñas y medianas industrias en el sector rural son en su mayoría de corte agroindustrial. La transformación de las materias primas en el sector agrario puede ser para extender la vida útil, contribuir a la nutrición, acumular capital o aumentar y retener valor agregado en las economías campesinas (Ariel et al., 2012). Una de las clasificaciones propuestas se basa en la forma en que se organiza el modelo. Por ejemplo: la agroindustria tradicional (cestería, miel, panela, etc.) busca el control de la tierra por medio del trabajo familiar socialmente invertido y, el límite de la producción es la satisfacción de las necesidades básicas. En contraste, los procesos de generación de excedentes y ganancias están basados en la relación trabajo-capital que caracteriza la agroindustria industrializada. En este último escenario, el sistema supera la noción de estructura agraria y la tierra se convierte en una fuente de riqueza junto con el trabajo humano socialmente explotado. Aquí, la modernización, la transición a sistemas agropecuarios menos intensivos (en términos de mano de obra) y la articulación a la demanda del mercado supera la agricultura restándole autonomía (Holguín, 2020; Boucher & Riveros et al., 2000).

En cuanto a la comercialización, los actores involucrados son el productor, los intermediarios y el consumidor. Estudios recientes señalan las preferencias de compra; las tiendas, los intermediarios, las plazas de mercado y los fruver's son los sitios más frecuentados por los clientes para la adquisición de frutas y verduras. En cuanto a los mediadores, la compra directa, las centrales mayoristas o los domicilios son las redes de comercialización que permiten mantener utilidades del 20%, calidad y buena apariencia del producto, buena atención del proveedor y respaldo de la compra (factura caja menor); aunque otras actividades contempladas en el ejercicio son: la selección, el empaque, el lavado y la negociación del producto. La frecuencia de pedidos es día por medio (tenderos) y los volúmenes oscilan entre 2ton de frutas y 5ton de verduras por semana. Respecto al productor, la venta en el destino es común aun cuando el despacho es en el lugar de origen; los espacios de mercado más usados son: las mayoristas, los intermediarios y las plazas de mercado; no obstante, su percepción sobre los agentes, es neutral con tendencia a ser concebida como algo perjudicial o beneficioso en tanto que es la única alternativa para canjear todo el producido (Acosta Agudelo et al., 2021).

2. Características del área de estudio

La investigación agrícola, desarrollada desde un enfoque sistémico, abarca —al menos— tres niveles de análisis en simultáneo: la unidad en cuestión (combinación de actividades agrícolas y no agrícolas), sus subsistemas (agroecosistemas) y, el nivel, en el cual, ésta funciona como un subconjunto (vereda) (Hart, 1985, p. 34). Teniendo en cuenta ello, el presente capítulo describe, retrospectivamente, el sistema veredal desde cuatro componentes: físico, económico, cultural y político. Las interacciones y flujos entre esos aspectos son abordados a partir del aprovechamiento de fuentes primarias (encuestas y libro de actas de la JAC) y secundarias (literatura académica y científica sobre la vereda El Espinal, Santa Fe de Antioquia) para identificar la estructura en el orden local.

En la primera parte, se ubican, espacialmente, los corregimientos del municipio de Santa Fe de Antioquia para referenciar la zona; al mismo tiempo que la orografía, la geomorfología, el clima, los ecosistemas y la red hídrica. Con esto, se detallan las actividades económicas más destacadas en la vereda y se representa, gráficamente, la infraestructura vial dispuesta para ello. Respecto al componente cultural, las acciones de adaptación colectiva e individual son descritas para visibilizar el territorio producido por la comunidad nativa y foránea. Y, finalmente, se presentan los actores internos y externos que intervienen (como agentes políticos) en los asuntos públicos de la zona.

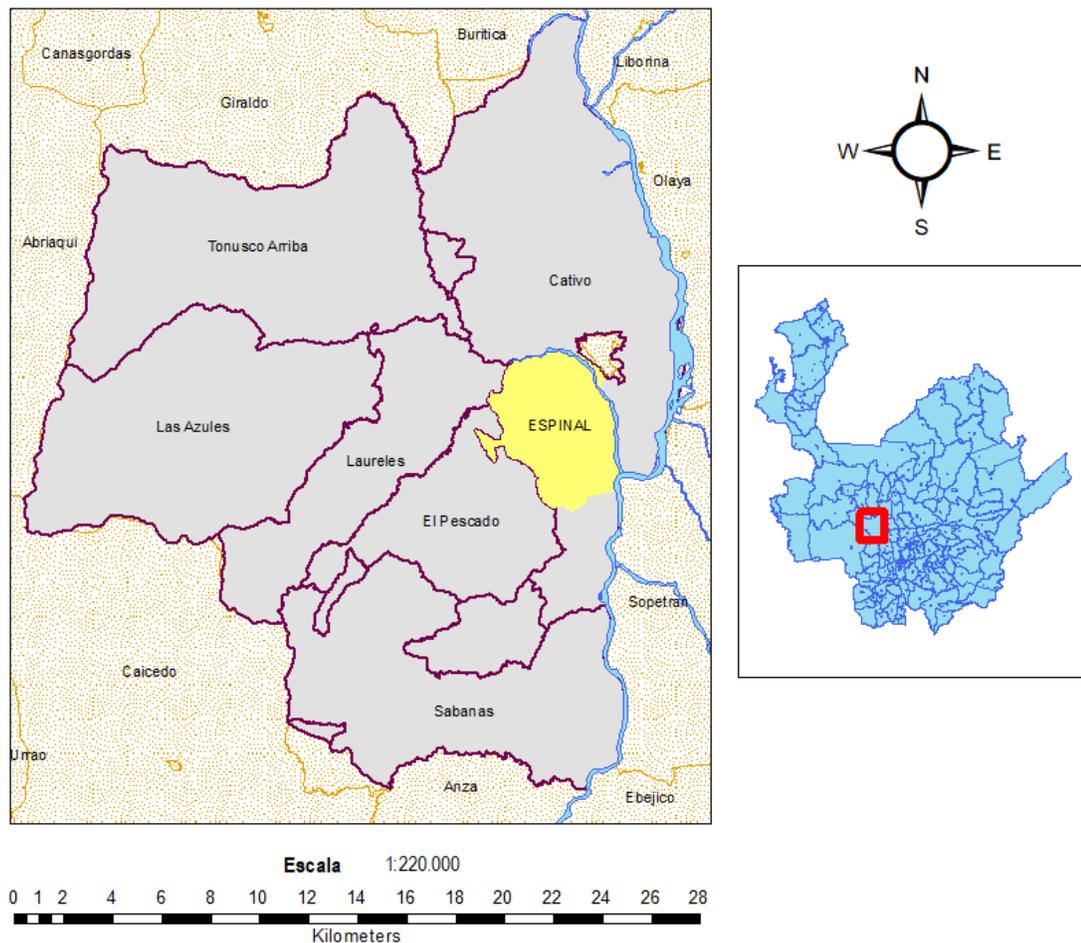
2.1 Componente físico

2.1.1 Localización

La vereda El Espinal pertenece al Corregimiento de Cativo del municipio de Santafé de Antioquia; cuenta con un área aproximada de 25 km² y alberga aproximadamente 338 habitantes (López Zapata, 2014, p.119); no hay presencia de resguardos indígenas, comunidades negras, ni pertenece a alguna provincia administrativa departamental. Su

rango altitudinal es de 450 a 1261 msnm y los ríos Tonusco y el Cauca circundan los límites al norte, noreste y sureste (ver **Figura 1**).

Figura 1. Corregimientos de Santafé de Antioquia.



Fuente: adaptación de “Información geográfica” en *Certificados Catastro* por Catastro Antioquia

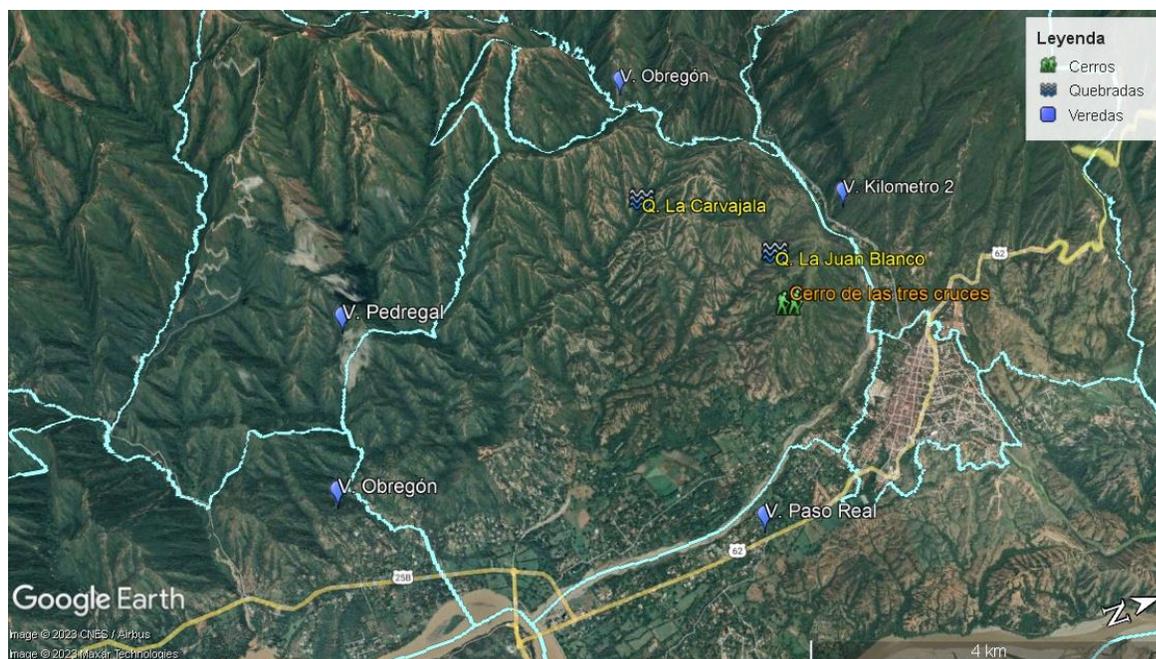
2.1.2 Condiciones ambientales

La vereda está ubicada en la margen oriental de la cordillera Occidental de los Andes; circunscrita en la zona hidrográfica Cauca, vinculada a la subcuenca del río Tonusco (confinante al proyecto hidroeléctrico Hidroituango) y ubicada sobre el cerro Burticá como cita García Montoya (2018, p.8) a Henao y Dyner (2020).

- Geomorfología y suelos

La fisiografía, la geomorfología y las características del suelo son muy diversas en la localidad debido a su rango altitudinal. En la parte alta, las pendientes son empinadas (<14%), la fisiografía es rica en rocas sedimentarias (areniscas, arcillolitas, conglomerados) y los suelos son: pedregosos o de roca directamente. El drenaje es excesivo, las texturas son moderadamente finas a finas con reacción fuertemente ácida a neutra, la fertilidad es alta y moderada y la erosión se presenta por movimientos en masa de ligera a severa. Con base en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (en adelante IDEAM) (2015, p. 304), esta zona está ocupada por bosques y áreas seminaturales y el paisaje que predomina es montañoso de relieve espinal (ver **Figura 2**)

Figura 2. Paisaje de la vereda El Espinal



Fuente: Adoptado de Google Earth (2023)

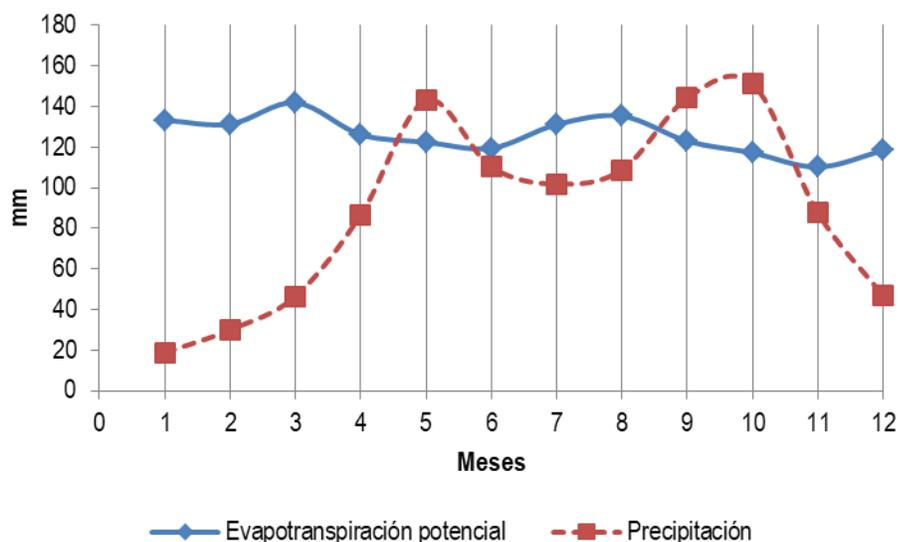
En la parte intermedia y baja, las pendientes son inclinadas (>7% - 14%) y planas (0% - 7%), el material litológico o parental es depósitos aluviales con aportes coluvial y de sedimentos coluviales; en cuanto a la edafología está cambia con el paisaje, en vallecitos, la profundidad es superficial a ligeramente profunda por la pedregosidad. El drenaje es bueno, las texturas son moderadamente gruesas a moderadamente finas, la

reacción es neutra a moderadamente alcalina y la fertilidad es moderada a alta. En abanico-terrazas y glacis, la profundidad es profundo a moderadamente profundo, buen drenaje, texturas medias a finas, reacción fuertemente ácida a moderadamente alcalina y la fertilidad es muy alta a moderada. Con base en el IDEAM (2015, p. 304), la vocación económica es de uso agrario y el grado de erosión que predomina es laminar, en surcos y terraceo por las actividades agrícolas y ganaderas (p. 297). Además, las áreas aferentes a la desembocadura del río Tonusco son amenazadas por inundaciones (Municipio de Santafé de Antioquia, 2020, p. 18).

- Clima y ecosistemas

El IDEAM cuenta con dos estaciones activas e instaladas en la vereda El Espinal para monitorear la cantidad de lluvia caída –meteorológica 26225030 “Cotové Hacienda”– y la calidad de agua del río Tonusco –hidrológica 26217010 “La Galera”–. Anteriormente, la percepción de la comunidad sobre las temporadas de lluvia y el estío era intuitiva: el invierno tenía lugar en los meses de marzo a julio y el verano en los meses restantes. No obstante, después del verano del 2017, los episodios de lluvia han sido más frecuentes. Esta situación ha afectado la productividad en los cultivos frutícolas y en los procesos de henificación; mientras que, en las actividades agropecuarias, el aumento de pasturas ha impactado positivamente en la ganadería (ver **Figura 3**).

Figura 3. Evapotranspiración potencial y precipitación mensual

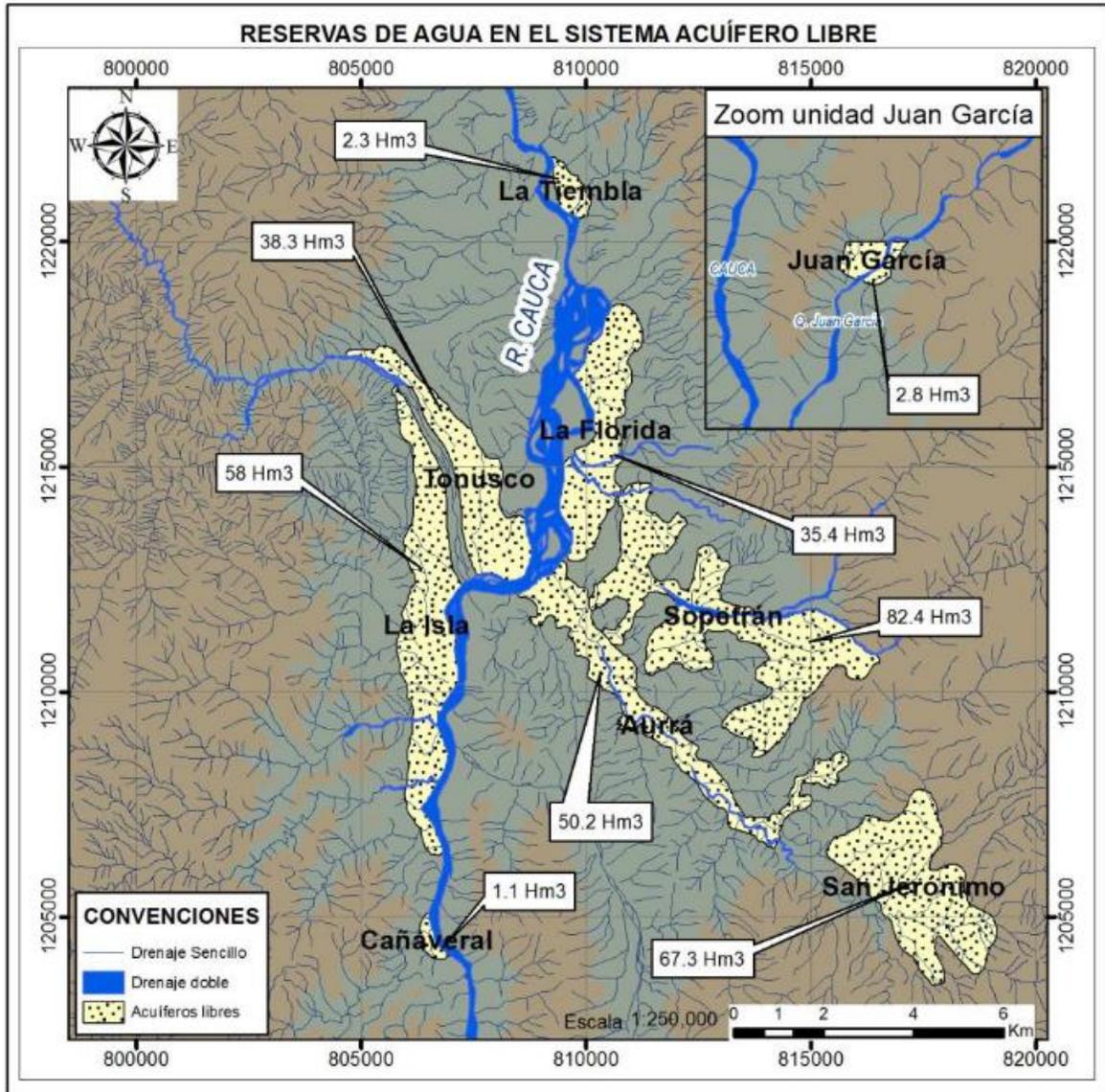


Fuente: adaptación de “Precipitación Total Mensual de la estación Hacienda Cotové AUT [26225060]” en Consulta – Descarga datos hidrometeorológicos por IDEAM

Esto confirma que la precipitación y la temperatura son componentes que inciden en el uso del suelo y, este a su vez, en la dinámica de la fauna y la flora. Un ejemplo de ello, es la llegada reciente de loros cabeza amarilla, el ibis de cara roja (importante por ser un depredador del caracol gigante africano), serpientes (boas), babillas, tortuga morrocoy, turpiales; y, la ausencia paulatina de chilindras, tórtolas, pupusas, perros de monte y zarigüeyas. Cabe señalar, que la liberación de fauna silvestre es otro factor que incide en este movimiento.

Acerca de los cuerpos de agua, la vereda carece de extensiones naturales superficiales que la atraviesan. Sin embargo, en la parte alta nace la quebrada La Carvajala y en la parte intermedia la quebrada Juan Blanco (ver **Figura 2**). El agua brota de la montaña y cae a un pozo de concreto, conectado a una tubería. La cantidad del cauce no ha sido cuantificada y su principal uso es para la ganadería bovina. Habría que decir también que la vereda no hace parte de un Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA), pero si al Plan de Manejo Ambiental del Sistema Acuífero del Occidente Antioqueño. El acuífero libre La Isla es uno de los más relevantes en capacidad de almacenamiento a nivel municipal (ver **Figura 4**) y es una fuente de provisión en la localidad para el riego y llenado de piscinas. Los aljibes son el medio a través del cual se accede al recurso hídrico.

Figura 4. Potencial de almacenamiento de los acuíferos libres del Occidente Antioqueño



Nota: Hm³ es equivalente a $1 \times 10^6 \text{m}^3$. Adaptado de “Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Sistema Acuífero del Occidente Antioqueño” por Servicios Hidrogeológicos Integrales S.A.S. & CORANTIOQUIA, p. 89.

- Río Tonusco

El río aflora en el municipio de Giraldo, en el Páramo de las Alegrías. Su lecho pasa por la zona de vida bosque húmedo montano descende al bosque húmedo premontano y desemboca al río Cauca en el bosque seco tropical. La vegetación que predomina en la cuenca está definida en tres partes: en la zona alta, los frailejones, rosetales y herbazales; en la región media, los árboles espesos de gran tamaño; y, en la

demarcación baja, la flora arbustiva y xerofítica dispersa. Los principales afluentes del río son la quebrada La Pená (o Peña) y El Pescado o Yarumo (considerado por los nativos uno de los linderos de la vereda) (García Montoya, 2018, p. 28). Cabe destacar que el sistema de acueducto del municipio se abastece de la quebrada La Pená (o Peña).

En cuanto a la carga antropogénica, la cuenca presenta alta intervención de acuerdo a Saneambiente (2011) citado por García Montoya (2018, p. 10). En la parte alta, la deforestación y las conflagraciones son frecuentes para el desarrollo de actividades agrícolas; mientras que, en la franja media, que comprende las veredas El Gallo –del municipio de Giraldo– San Carlos, Guasabra y Yerbabuena –del municipio de Santafé de Antioquia–, la susceptibilidad de los suelos a procesos erosivos por pastizales y cultivos es alta. Además, la explotación minera para la obtención de grava, arena y oro (en menor proporción) afecta los cauces fluviales en la parte baja. Hay que mencionar, además que la construcción de muros de contención paralela y transversal a los cauces del río –por su configuración trenzada–, así como también, la ocupación de algunas playas con la siembra de *Guadua angustifolia* Kunth son amenazas que aumentan los acontecimientos de inundaciones lentas y taponamiento de la red de acequias en la vereda El Espinal (Junta de Acción Comunal, s.f.) (ver **Figura 5**). Como recomendación, García Montoya (2018, p. 29) propone preservar la vegetación nativa a causa de las características geomorfológicas, hidrológicas y ecológicas de la cuenca para conservar el suelo y mitigar las altas pérdidas de suelo y las contribuciones de sedimentos al cauce.

Figura 5. Muros de contención paralelo (izquierda) y perpendicular (derecha) al río



Fuente: elaboración propia

Respecto a las condiciones de calidad de agua, el IDEAM (2015) reportó en el río Tonusco concentraciones de Cromo (Cr) y desbalance de nutrientes por la escorrentía en suelos degradados y uso de fertilizantes. Durante el período 2007 al 2013, valores por encima de los 12.25mg/kg en Cr fueron reportados; así como también, relación entre nitrógeno Kjeldahl total (NKT) y fósforo con 1.69mg por fuera del rango admisible, 14 - 20mg. Ambas variables permiten valorar el desarrollo de la biota y la contaminación por el uso desmedido de insumos agropecuarios aguas arriba.

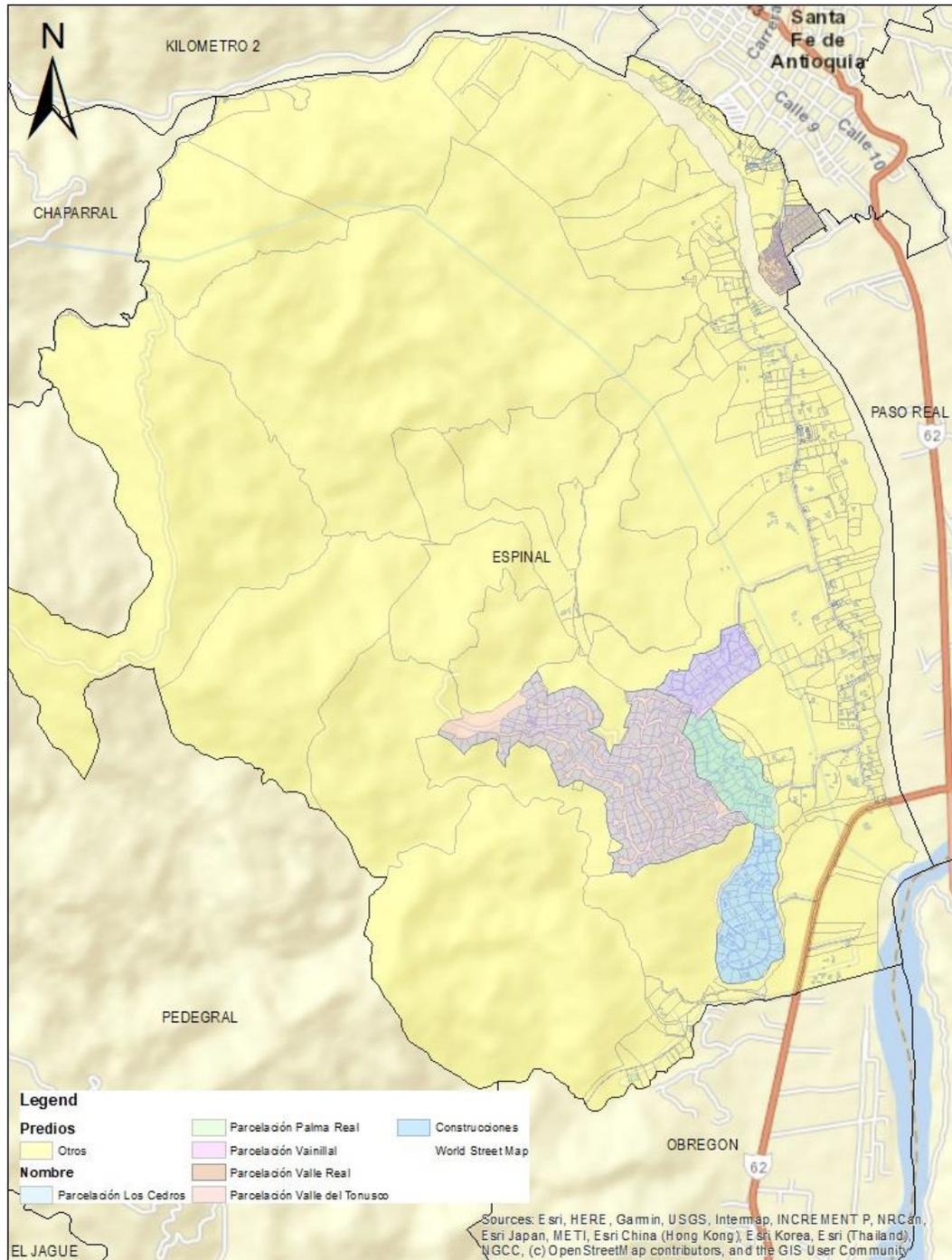
2.2 Componente económico

En la vereda El Espinal, las actividades económicas principales son la compra de inmuebles para habitar ocasionalmente o poner en renta (comúnmente conocidas como segundas residencias o residencias secundarias), la ganadería y, en menor proporción, la agricultura y las actividades de aventura; como caminatas ecológicas, ciclomontañismo, ultraligero y campo de tiro.

2.2.1 Segundas residencias

Este modelo de desarrollo turístico contempla la compra o renta de predios para actividades productivas, el hábitat, el disfrute o la combinación de la primera y la última. El asentamiento de estos predios ha sido de manera espontánea u organizada en áreas delimitadas para la vivienda campestre, también llamadas parcelaciones. En el primer caso, los predios están ubicados alrededor de la vía principal; mientras que el segundo son complejos distribuidos aleatoriamente próximos entre sí, con vías de acceso (ver **Figura 6**). En este último, el mercado inmobiliario está restringido por las categorías de protección expuestas en la delimitación del suelo rural suburbano del municipio y los Decretos 3600 de 2007 y 097 de 2006. En cuanto a las estrategias de mercadeo, los medios de publicidad más comunes para la oferta de fincas de recreo son la voz a voz, las personas recomendadas, las redes sociales y, para ilustrar mejor, el grupo “Opinometro Santa fe de Antioquia” en Facebook.

Figura 6. Predios rurales y parcelaciones campestres en la vereda El Espinal



Fuente: adaptación de “Información geográfica” en *Certificados Catastro* por Catastro Antioquia

Las parcelaciones campestres están regidas por las normas urbanísticas de parcelación según el Decreto 3600 de 2007, en el artículo 5, numeral 3; sin embargo, al interior de los lotes, el funcionamiento es igual. En cuanto al deber de contribuir, ambas modalidades

(espontánea y organizada) tributan al gobierno local con impuestos de bien inmueble; además de atender los aportes de salud de los mayordomos. Se debe agregar que en la vereda El Espinal, algunos dueños de finca han creado la organización sin ánimo de lucro (ESAL) “Amigos de El Espinal” (en adelante CorpoEspinal) con el propósito de apoyar el progreso de la localidad en materia de seguridad, ruido y vías.

2.2.2 Ganadería

La ganadería es una actividad económica complementaria al modelo de desarrollo turístico de la vereda El Espinal; pues los ingresos percibidos contribuyen al pago de los costos que demanda. Sin embargo, la vocación ganadera en la Finca Andalucía podría ser una excepción a esta tendencia. Entre los animales domesticables en la zona están: equino, caprino, ovino, porcino, avícola, piscícola, apícola y bovina, siendo esta última la más representativa en la zona. Para su manejo y explotación, la certificación, los insumos, la infraestructura y la orientación de un profesional en veterinaria son requeridos frecuente o eventualmente.

- **Equino**

Los sistemas productivos extensivo e intensivo más comunes en la localidad son los caballos de labor y el criadero de equinos para la silla y el deporte. El fin último es servicios y bienes respectivamente. Los cruzamientos más usuales en labores de ganadería son mulares; y en la cría de caballos de paso fino, las razas puras. En la localidad no hay presencia de picaderos, centros hípicas o clubs de equitación, pero esporádicamente actividades ecuestres (cabalgatas) son realizadas de manera informal o formal por la comunidad u organizaciones como la Asociación de Agricultores y Ganaderos de Santa Fe de Antioquia (Asogasanta). La reproducción de estos animales es por monta natural o inseminación y su estado reproductivo determina las acciones de cuidado y manejo (ver anexo 1, tabla 1).

En cuanto a infraestructura, la mayoría de las fincas cuenta con establos, potreros o pesebreras (en menor cantidad) para el alojamiento de los animales durante la gestación, el destete y la reproducción. El mantenimiento de los establos y pesebreras es dos veces al día y los servicios tercerizados más demandados son el herraje, la vacunación y la asistencia veterinaria.

- Caprino

El sistema de producción caprino dominante es la cría de individuos para la venta de carne. El manejo de estos animales es igual al pecuario. La alimentación y la reproducción son intuitivas. De hecho, el pastoreo de los animales es sin rotación y sin discriminarlos por género, etapa de crecimiento o preñez. En algunos casos se les puede ver compartiendo el mismo corral con otras especies rumiantes. Las razas de los carneros y la diferenciación de los machos padrones son desconocidas; así como también, las técnicas de castración. Normalmente, más de treinta individuos con diferentes estados fisiológicos son alojados en un mismo corral, lo que desencadena conflictos entre machos. La reproducción de estos animales es por monta natural y las acciones de cuidado y manejo son resumidas en el anexo 1, tabla 2.

En cuanto a infraestructura, el predio cuenta con establo y corral para el alojamiento de los animales durante la gestación, el destete y la reproducción. El servicio tercerizado más demandado es la asistencia veterinaria.

- Ovino

La tenencia de estos animales en la localidad es conocida, pero no cuantificada. El sistema productivo, las razas, la certificación, el cuidado, la infraestructura y los servicios tercerizados que demanda son inciertos. De acuerdo al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el esquema de vacunación debe contemplar el carbón sintomático y bacteriano, entre otros (ver **Tabla 2**).

Tabla 2. Calendario de vacunación para ovinos y caprinos

Vacuna	Edad (meses)	Revacunación
Carbón sintomático	3	Anual
Septicemia hemorrágica	3	Anual
Edema maligno	3	Anual
Carbón bacteridiano	3 a 4	Anual
Rabia	3	Anual

Fuente: “Calendario de vacunación” en Control del parasitismo gastrointestinal y problemas reproductivos en ovinos y caprinos Medidas para la temporada invernal por Hernández, L. p. 15

- Porcino

La cría y venta de cerdos perdieron participación en la actividad ganadera de la vereda al crecer el modelo de desarrollo turístico. A pesar de la implementación de barreras vivas, los hedores y el ruido fueron cada vez más perceptibles a medida que la parcelación y la cercanía entre construcciones aumentaban. De manera que la discordia entre vecinos fue una causa en la interrupción de este sistema productivo. Las cocheras estaban construidas en adobe, cemento y dotadas de pozo séptico. Actualmente, hay un remante dedicado a la cría y engorde, pero la infraestructura es improvisada y las razas junto con el calendario de vacunación son desconocidas. La reproducción de estos animales es por monta natural y las acciones de cuidado y manejo son resumidas en el anexo 1, ver tabla 3. En algunos predios de segunda residencia, estos animales son tenidos por mascotas y cuidados junto con perros y conejos.

- Avícola

En la vereda convergen los sistemas productivos de: aves ponedoras, cría de gallos de pelea y aves de engorde. Aunque estos arreglos son de carácter familiar, las aves ponedoras tienen una mayor participación en la economía de la vereda por la popularidad del “gallinero del pueblo” que tiene clientes fijos a nivel municipal. En este sistema productivo, los pollitos son comprados en las tiendas agropecuarias del pueblo y su manejo es dirigido de acuerdo a los bienes de consumo esperados (ver anexo 1, tabla 4).

En la modalidad familiar, la infraestructura contempla corrales, casas elevadas o ninguna de las anteriores. Principalmente, en el caso de las gallinas finas los árboles son sitios para pernoctar. La cría de gallos de pelea es considerada una pasión o un hobby de los mayordomos (aprobado por los dueños de finca). El costo de un ejemplar oscila entre 300,000 y 400,000 COP. En cuanto a las aves de ambientación o belleza escénica, el faisán, la guacamaya y el pavo real son oteados. Sin embargo, este último es explotado para la cría y el abastecimiento de otros predios de segunda residencia.

- Piscícola

El cultivo de cachama, yamú, mojarra negra y tilapia roja es practicado en El Espinal. El fin último para los tres primeros es desconocido, pero la tilapia es producida para carne. En la Estación Agraria Cotové de la Universidad Nacional de Colombia, es criada en

ambientes ricos en microorganismos que son benéficos para la calidad del agua, la nutrición y la salud del animal. Este sistema es llamado biofloc (ver anexo 1, tabla 5). Los depredadores más usuales son las aves Martín Pescador. En cuanto a la comercialización, la institución está gestionando el permiso de venta; sin embargo, algunos clientes han accedido a la compra del producto vivo. Pongamos por caso, el Acuaparque Ditaires que implementó contenedores IBC o GRG para su transporte.

Respecto a los cultivos restantes, el manejo, los insumos, la comercialización y los servicios tercerizados son inciertos. Los estanques en tierra o reservorio componen la infraestructura acondicionada para el sistema productivo y el abastecimiento de agua es derivado de la acequia El Túnel. Cabe destacar que esta actividad tiene un potencial en la economía de la localidad por el aumento de la población oriunda de zonas portuarias y el rechazo a los comerciantes externos por baja calidad en el producto.

- Apícola

Desde el año 2017, la Junta de Acción Comunal promueve el cultivo de abejas nativas sin aguijón para diversificar los ingresos en la economía familiar de los mayordomos, recuperar el balance ecosistémico de la localidad y mitigar el uso desmedido de agroquímicos. A través del Programa en Beneficio de las Comunidades (PBC) del 2018, financiado por ISA InterColombia, los participantes aprendieron a manejar este sistema para la obtención de miel y cera. Cada asistente recibió una aspiradora entomológica y un cajón racional (de madera). A pesar de la buena calidad del producto, la disponibilidad de tiempo y la incertidumbre en la ruta de comercialización terminaron por desincentivar esta labor, diezmando el remanente de productores. En la actualidad, algunas fincas crían las abejas, principalmente, como indicadores de calidad ambiental.

- Bovino

En la explotación bovina, las razas que predominan en la vereda son las cebuinas (ver **Tabla 3**). El sistema de producción doble propósito ha perdido participación en la economía local por los precios de compra y los costos de distribución. Además, el acceso a bonificación no es común por las restricciones en buenas prácticas ganaderas (BPG) y de calidad: higiénica y sanitaria según la Resolución 17 de 2012 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Sin embargo, fincas como 16Z, 17P y 1A continúan con este

sistema. En la primera, el ordeño es mecanizado y en la tercera, la leche cruda es transformada para la obtención de queso.

Tabla 3. Principales Razas bovinas en la vereda El Espinal

Vacas	Toros
F1	Brahmán
	Guzerát
Gyr	Blanco Orejinegro o BON
	Gyr puro
	3/8

Nota: F1 es el cruce entre Gyr y razas lecheras como Jersey, Suizo o Pardo y Holstein

Fuente: elaboración propia

En materia de reproducción, la monta natural es el método más usual, aunque en la Estación Agraria Cotové la inseminación artificial es practicada. En el anexo 1 (ver tabla 7), las acciones e insumos en el cuidado y manejo de los animales son listados en función de los estados de desarrollo. Respecto a la infraestructura, algunos predios cuentan con embarcaderos, pista de vaquería y corraleja que son facilitados (en algunos casos) a los vecinos que carecen de ellos.

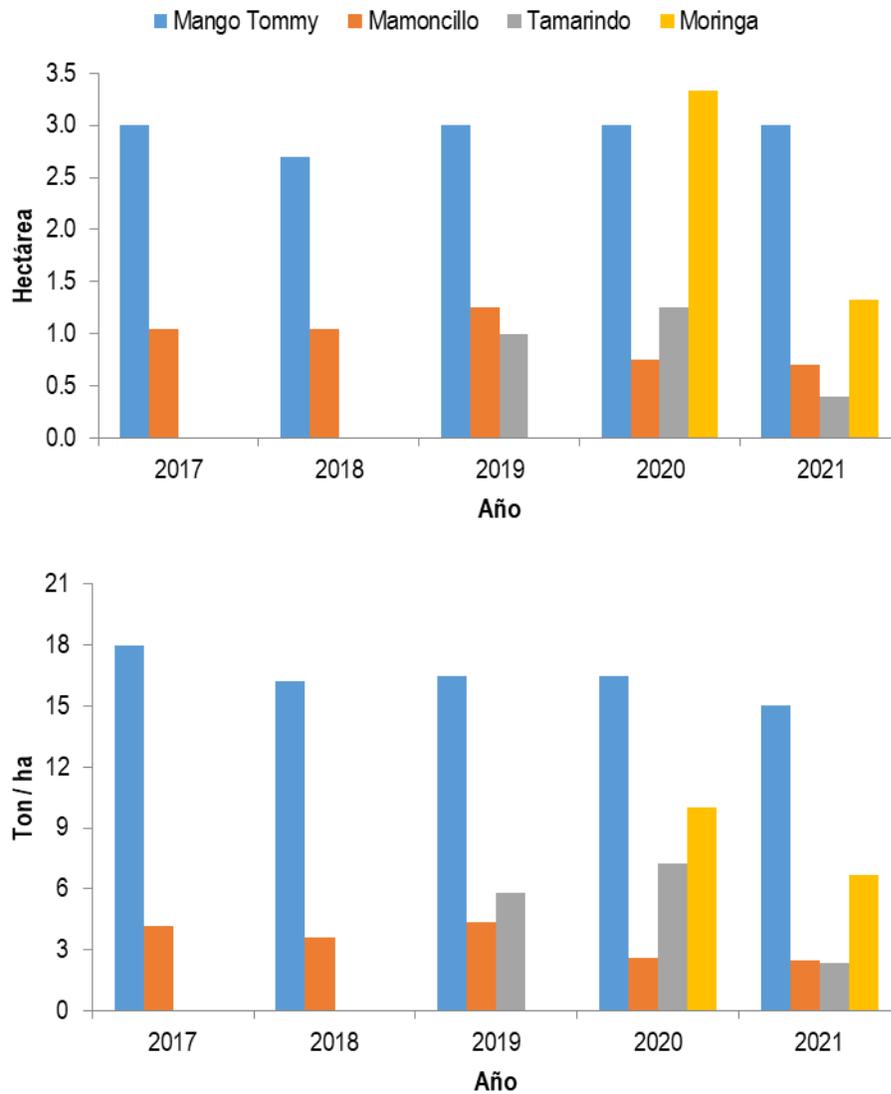
Durante el siglo XXI, la agricultura y las actividades de aventura han hecho parte de la economía local de la vereda. A pesar de que la agricultura fue la principal actividad hasta finales del siglo XX, el modelo de desarrollo turístico de segunda residencia trajo consigo nuevos valores que antepusieron la calidad de vida y la realización personal. Así que la transformación del espacio no solo repercutió en el paisaje sino también en las dinámicas sociales y económicas; sirva de ejemplo, el relevo de la agricultura por la ganadería y la práctica de actividades físicas en el ámbito natural para el descanso y las nuevas filosofías de vida.

2.2.3 Agricultura

De acuerdo a las “Evaluaciones Agropecuarias Municipales” (en adelante EVA’s), la dinámica productiva de la vereda en los últimos cinco años estuvo relacionada con el cultivo de moringa, tamarindo, mamoncillo y mango Tommy para la venta en campo (ver

Figura 7); sin embargo, otros sectores no reportados también hicieron parte de esa dinámica; entre ellos, las flores y los follajes tropicales que suministraban las demandas del sector turístico, religioso y de eventos.

Figura 7. Área sembrada (superior) y productividad en toneladas por unidad de área (inferior)



Fuente: adaptación de “Evaluaciones Agropecuarias Municipales | 2017 – 2021, vereda El Espinal” por Gobernación de Antioquia

En cuanto al viverismo, dos productores están dedicados a esta labor: la Estación Agraria Cotové y el señor Humberto Ramírez. La Junta de Acción Comunal encuentra un potencial económico en esta actividad por la baja inversión inicial, la oferta y los

proyectos que demandan licenciamiento ambiental e impactan en la localidad, pero la disponibilidad de mano de obra es el principal limitante por la falta de tiempo libre y la voluntad de emprender. El trabajo asalariado hace que el obrero se sienta seguro y el deseo a comenzar un nuevo negocio sea nulo. Este fenómeno se repite en otras iniciativas de emprendimiento productivo con guayaba arazá, pitaya roja, cabuya e iraca, también promovidas por la corporación cívica, pero desestimadas por la comunidad.

Respecto a insumos agrícolas, El control de malezas es aplicado en el prado, las vías y los senderos de acceso; mientras que la fertilización es aplicada con excretas equinas, avícolas o bovinas, 103010, cal, nutricarga o la combinación de triple 15 y urea enterrado o al voleo (2:1 puñado) a árboles frutales, flores y follajes tropicales después de anegar. La frecuencia depende de la cantidad de producción deseada, pero normalmente la fórmula química es aplicada cada tres meses. En la **Tabla 4**, los productos más usados para la fumigación son listados.

Tabla 4. Productos destinados al control de plagas y malezas

Función	Producto	Aplicación	Formula de aplicación	Frecuencia
Control de plagas	Lorzban	Aspersión	1ml/lt	15 a 20 días
			100ml/20lt	-
	Pfizer		3ml/5lt	-
	Trópico		130mlt/20lt	-
	Sal común ¹	Enterrado en media luna	-	Única aplicación – dos meses de reposo antes de fertilización
	Hongos Fito patógenos y trichoderma	-	-	-
Control de malezas ²	Tordón ³	Aspersión	150ml x 20lt	-
	Matamalezas		100ml/20lt	-

Función	Producto	Aplicación	Formula de aplicación	Frecuencia
	Pastisha		200ml/20lt	Trimestral
	Panzer		4-5	-
	Gramoxone		tapas/20lt	-
	glifosato		3ml/lt	-

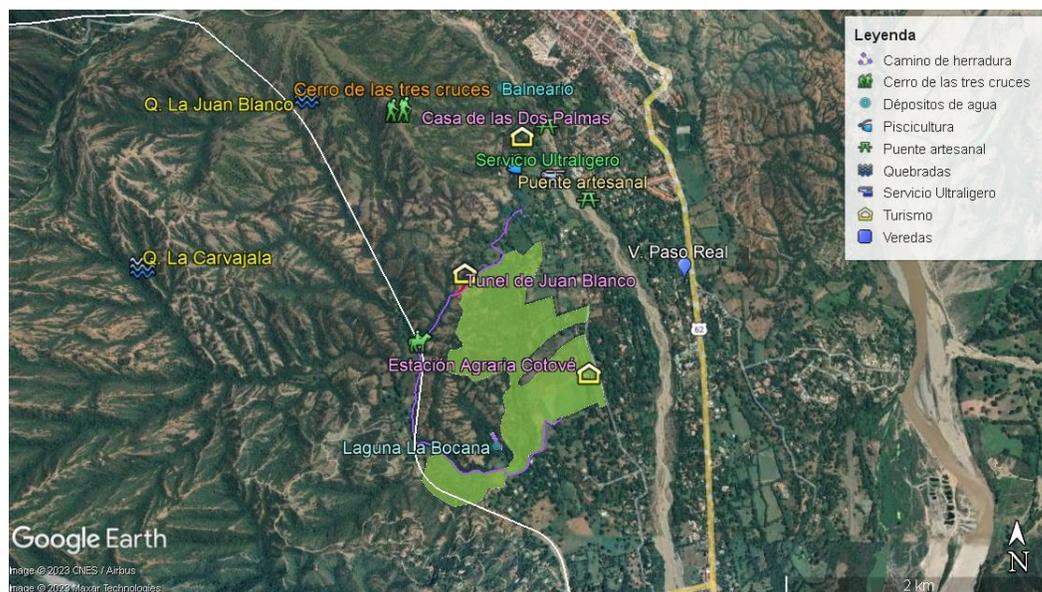
Nota: la sal común se usa en plantas con hojas ensortijadas; el control de malezas se hace según la altura de la maleza y, por comentarios de los mayordomos, el Tordón aglutina el suelo en bloques.

Fuente: elaboración propia

2.2.4 Actividades de aventura

La cercanía con el casco urbano, la red de acequias, los caminos de herradura, el paisaje, la Escuela Sacramento Osorio Pérez, la popularidad adoptada por la grabación de la telenovela “La Casa de las Dos Palmas”, en los años 90’s del siglo pasado, el Túnel Juan Blanco y los puentes artesanales (construidos en guadua) que cruzan el río Tonusco son atractivos para los habitantes de la localidad y foráneos en la práctica de actividades físicas al aire libre. El flujo de ganadería, el paseo a caballo, el parapentismo y las caminatas ecológicas tienen lugar en el camino de herradura de aproximadamente 4km, paralelo al Túnel y al nuevo eje vial que conectará las Autopistas Mar 1 y Mar 2. Para el senderismo o el ciclismo, el cerro de las Tres Cruces (también llamado “Filo Mocho”) y la vía terciaria también son visitados. Otras actividades demandadas por foráneos son la renta de fincas para retiros espirituales e integraciones, paseo en cuatrimotos y recorridos por la Casa de las Dos Palmas y la Estación Agraria Cotové. Esta última pertenece a la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín y ofrece visitas guiadas a estudiantes de entidades públicas (sin ningún costo) u oficiales por los programas en ganado de carne, cultivos transitorios, sistemas agroforestales, manejo de pasturas (henificación), frutales, cítricos y cacao (Visita guiada Estación Agraria Cotové, s.f.) (ver **Figura 8**).

Figura 8. Sitios para el desarrollo de actividades de aventura



Fuente: Adoptado de Google Earth (2023)

El Túnel Juan Blanco es una obra emblemática del municipio de Santa Fe de Antioquia, pues compone circuitos turísticos de patrimonio y senderismo. Este corredor fue construido entre 1920 y 1930 por Pedro Antonio Flórez, propietario de La Casa de Las Dos Palmas (Ruiz Cano, 2019, p. 60). El objetivo fue derivar agua de la acequia La Loma para regar una extensión de tierra posterior a una zona colinada. La obra más viable fue un túnel. La técnica constructiva fue el abovedado o arco de medio punto con ladrillos cocidos (en el tejar de la misma finca). La altura máxima es de 1.30m, 0.7m de acho y 150m de longitud (Agencia de Viajes Fantasy, 2020; Ruiz Cano, 2019, p. 60). Su nombre rememora al español Juan de Blanco, primer propietario de la vereda El Espinal. A través de esta obra, discurre la acequia El Túnel que desemboca parcialmente en la Laguna artificial La Bocana y la acequia La Loma. Por otro lado, migrantes intentaron potenciar

otros ejercicios de aventura como: ultraligero y campo de tiro, pero los resultados no fueron fructíferos. La infraestructura y el funcionamiento de viajes en ultraliviano alcanzó a materializarse, pero una avenida del río Tonusco socavó parcialmente la pista de aterrizaje y despegue provocando un deslizamiento de la misma (ver **Figura 9**). Esta afectación instó al cierre del sitio.

Figura 9. Túnel de Juan Blanco (superior) y Pista de aterrizaje ultraligero (inferior)



Fuente: elaboración propia

2.2.5 Caminos, vías y transporte

La vereda cuenta con dos vías terciarias, conectadas a la Ruta Nacional 25B y 62, para el tránsito de vehículos motorizados, caballerías, ganado, peatones o ciclistas. Sobre el costado este, La vía terciaria (paralela al río Tonusco) empezó a ser construida a principios de los años 70's, con la llegada de la Universidad Nacional de Colombia a la finca Cotové. Esta obra está ubicada sobre pendientes planas (0% - 7%), su longitud promedio es de 4km y las secciones más comunes son placas, placa huella o carretable. En el costado sur, las pendientes de la vía son inclinadas (>7% - 14%), de 1.4km de longitud con secciones carretables y de base estabilizada con carpeta de superficie. En ambos casos, el diseño carece de cuneta y bordillo (ver **Figura 10**). El tipo de vehículos que transita es moto, mototaxi, microbus, buses y camiones de carga (máximo cuatro toneladas).

Figura 10. Vías terciarias. Secciones: placa (superior izquierda), placa huella (superior derecha), carpeta de superficie (inferior izquierda) y carretable (inferior derecha)



Fuente: elaboración propia

En mototaxi, el recorrido desde “La Y” hasta “El Mercado” del casco urbano de Santa Fe de Antioquia es de 9 km, tarda hasta 15 minutos y cuesta 13,000 COP (ver **Figura 11**), pero el trayecto se reduce a 2 km cruzando el río Tonusco. El problema con este último itinerario es la inexistencia de infraestructura o caminos para hacerlo. Principalmente en verano, algunas personas cruzan a caballo o construyen puentes provisionales en guadua para facilitar el tránsito peatonal. Esta situación justifica el proyecto “Construcción Puente sobre el Río Tonusco” contemplado en el Acuerdo Municipal 010 del 2000. Sin embargo, este plan no ha sido estudiado, aprobado o financiado por la administración municipal. La Junta de Acción Comunal ha gestionado algunos materiales para la obra y

continúa en conversaciones para la materialización de este proyecto. En cuanto al tiempo de transporte hacia otros municipios cercanos, consulte la **Tabla 5**.

Tabla 5. Tiempo de transporte desde Santafé de Antioquia a otros municipios cercanos

Origen	Destino	Distancia (km)	Tipo de transporte	Tiempo de traslado	
				Horas	Minutos
Santa Fe de Antioquia	Olaya	50	Carro		38
	San Jerónimo	16			12
	Sopetrán	53			39
	Anzá	61			46
	Buriticá	82		1	15
	Ebéjico	70			53
	Liborina	82		1	15
	Caicedo	19			15
	Giraldo	70			55

Fuente: tomado del “Plan Territorial de Salud 2020-2023. Armonización bajo la Metodología PASE a la Equidad en Salud” por el Municipio de Santafé de Antioquia, 2020, p. 23.

Por otro lado, la vereda es atravesada por el eje vial “Túnel del Toyo y sus Vías de Acceso – Tramo 2” (Ver **Figura 11**). Este proyecto es crucial en la conexión de las vías Mar 1 y 2 que implica la conectividad del centro del país con la costa atlántica. De hecho, para el departamento es la obra pública más importante según José Fernando Villegas, director ejecutivo de la Cámara Colombiana de Infraestructura, seccional Antioquia (Ortiz Jiménez, 2021).

Figura 11. Red vial en la vereda El Espinal



Fuente: Adoptado de Google Earth (2023)

2.3 Componente cultural

Las acciones de adaptación ejercidas por la comunidad en el contexto de la transformación territorial permiten distinguir los estilos o las formas de vida que interactúan en el hogar o en la sociedad para preservar el bien común. En el caso de la vereda El Espinal, la estancia de la población nativa en la zona ha sido de gran provecho en la conservación de la identidad en medio del desarrollo turístico por segundas residencias, originado a finales de los años 90's del siglo pasado. De manera que el ordenamiento, el uso de la tierra, los hábitos alimenticios, la convivencia, y los servicios sociales pueden ser la base para conciliar la convergencia cultural entre lo citadino y lo rural inducido por el susodicho modelo.

2.3.1 Ordenamiento

De acuerdo con el Municipio de Santa Fe de Antioquia (2020), la vereda El Espinal hace parte de las áreas degradadas (rango altitudinal entre 540 y 1200 msnm) en la zona rural por el aumento en el desarrollo inmobiliario, la reducción en la cobertura vegetal, la expansión de la frontera agraria y el acelerado proceso de erosión. Esta reacción en cadena evidencia el cambio en la ocupación de la tierra, de actividades agrícolas a ejercicios de ocio y recreación. De hecho, entre el 2009 y el 2012, cinco proyectos de

parcelación campestre fueron gestionados en la Planeación Municipal para su ejecución en la vereda (ver **Figura 6**) (López Zapata, 2014, p. 76). Actualmente, estos planes ubican a la localidad como una de las tres áreas más alteradas. Cabe anotar que el modelo de desarrollo turístico de segundas residencias inició en la crisis de parcelación de tierras. El aumento en número de familias, las bajas posibilidades de acceder a nuevas tierras y la pérdida de capacidad de subsistencia por la explotación intensiva y el mecanismo no rotacional de los cultivos permanentes provocaron la venta de predios y la migración de los nativos a la ciudad dando entrada a la población foránea (Torres P., 1975, p. 62). En el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio (actualmente en proceso de actualización), los predios dedicados a este modelo fueron definidos como establecimientos agropecuarios destinados a la diversión, el turismo, la habitación y el comercio de tipo campestre (Acuerdo 010, 2000, p. 107).

En cuanto a las áreas de protección, la red de acequias fue declarada como reserva ecológica especial y de protección por el acuerdo 008 del 26 de noviembre de 2011 (Galvis Osorno, 2021, p. 181) y, las áreas a 50m lineales de la cota máxima de inundación del río Tonusco fueron proclamadas como suelo de protección rural del Cordón Ecológico homónimo, incluido en la descripción del suelo de expansión urbana del EOT. En este mismo instrumento fueron consignados los siguientes proyectos rurales, aprobados por la población, los Estamentos Municipales y el Consejo de Planeación Municipal: el Aeropuerto Santa Fe de Antioquia, el Parque Natural “Juan Blanco”, el Parque Natural Quebrada Gualí, los Programas de Mejoramiento de Vivienda Campesina, la Construcción del Puente sobre el Río Tonusco, el Acueducto Veredal y los Embalses de Regulación: Quebrada La Pená (o Peña) y Río Tonusco de las veredas Guásimo, Tonusquito y Chaparral. Estos dos últimos se esperan que impacten en la localidad.

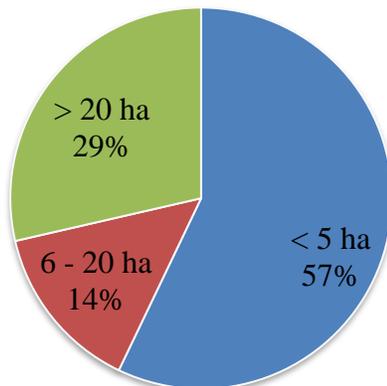
2.3.2 Uso de la tierra

El área que ocupa la vereda, anteriormente fue propiedad del español Juan de Blanco y luego pasó a manos de los sucesores de Don Juan Bautista del Corral (Ruíz Cano, 2019, p. 58) quien promovió el cultivo de cacao en la región a principios del siglo XIX. En esa misma época, los administradores coloniales ejecutaron la construcción de acequias, cárceles, hospitales, entre otros, para transformar el “relajamiento de las costumbres”

(Montoya Guzmán, 2020). Por ello, los nativos manifiestan que las acequias principales fueron construidas desde hace más de 200 años. Luego, la tierra fue apropiada por las familias Flórez, Herrón y Martínez para el establecimiento de haciendas dedicadas a la explotación agrícola y ganadera; así como también, poblada por mayordomos, trabajadores y familias a lo largo de la cota de descenso de las acequias y los caminos de herradura. Esto favoreció la determinación de los servicios colectivos, la convocatoria y la comunicación entre vecinos (Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) et al., 2002; Torres P., 1975).

En 1975, Torres P. estudió la situación socioeconómica de la vereda en temas: productivo, demográfico, ocupacional, tenencia de la tierra, saneamiento básico y cultura para conocer el estado de la población. El mercado agrario en el municipio dinamizaba el flujo de alimentos hacia Medellín e incentivaba el desarrollo del sector. Entre los cultivos más comercializados estaban el maíz, el cacao, la papaya, el maracuyá, el naranjo, la badea, el tamarindo y, en menor proporción, el mamoncillo, el limón, el zapote y el níspero. En cuanto a ganadería, la avicultura, la porcicultura y la bovinocultura también participaban en la economía local. Sin embargo, la estructura agraria era poco favorable para la mayoría de las personas. De los 35 predios existentes, más del 60% del área total estaba concentrado en cinco propietarios (ver **Figura 12**) lo que agudizaba el estado de pobreza de la comunidad por el sistema de aparcería (un cuarto o un tercio de ganancia para el trabajador), la obligación de cultivar productos pancoger en otras parcelas, la baja disponibilidad de tierra, la incapacidad del padre para financiar una persona en edad económicamente activa, pero no productiva, entre otros.

Figura 12. Predios discriminados por tamaño en 1975



Fuente: adaptación del trabajo de investigación “Estudio socio-económico de la vereda El Espinal. Santa Fe de Antioquia” por Torres P. M., 1975, p. 54-55

Habría que decir también que una densidad poblacional significativa, entre los uno y 24 años de edad, habitaba en la zona. La inserción favorable en la dinámica productiva de la región implicaba el éxito de las aspiraciones y la prevención al fenómeno de migración; pues, la baja tasa de desplazamiento por causas económicas o sociales daba cuenta del carácter y la identidad de la comunidad, pero el estado de pobreza aceleró el fenómeno de las segundas residencias a finales del siglo XX. Hoy por hoy, los nativos no superan las 20 familias, la edad promedio oscila entre los 27 y 59 años de edad y el flujo de mayordomos y trabajadores es habitual; además de ser tendencia en la vocación laboral de la localidad. Esta última situación se ha convertido en una amenaza para el logro de metas comunes dado que el sentido de pertenencia por el territorio recae en los esfuerzos que emprendan las organizaciones cívicas de la localidad.

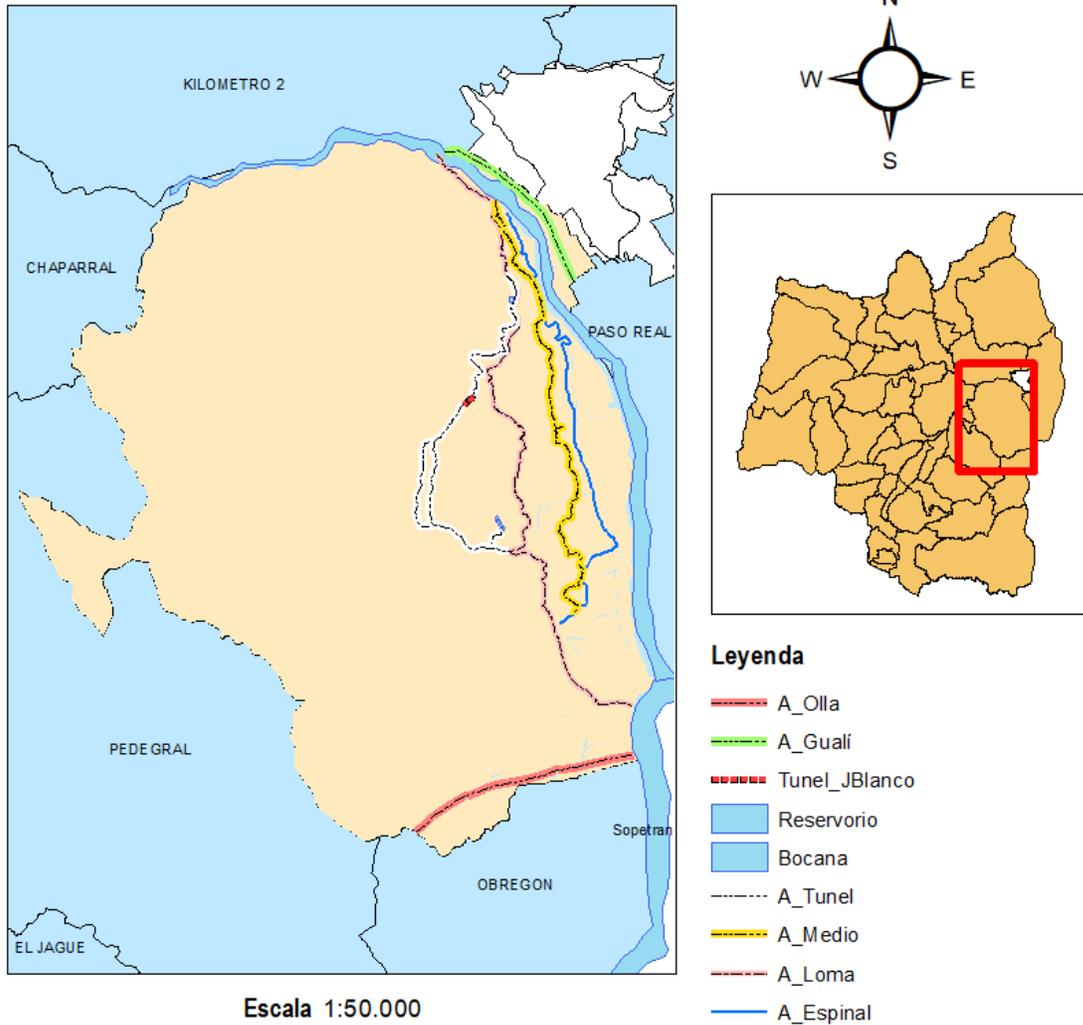
Por lo que se refiere a la agricultura, los cultivos tradicionales de cacao y maíz perdieron productividad por el manejo, la edad de los individuos y el control de enfermedades y plagas. Para el cacao, la asociación con árboles frutales de gran tamaño como el mamoncillo, el zapote, el níspero y el naranjo incrementó el sombrío y, con ello, las condiciones para el insecto *Monalonion* s.p. y el hongo *Monilia roleri* (Torres P., 1975, p. 68). Desde la perspectiva económica, la comercialización del maíz, era favorable por los precios y la compra de cualquier cantidad por mayoristas y negociantes, instalados en el municipio; además que era sembrado sin ningún asocio ni prácticas de fertilización

(Torres P., 1975, p. 64). Sin embargo, la escasez en asistencia técnica, el desarrollo en investigación, el uso de semillas mejoradas, el fenómeno de parcelación y la promoción de otros cultivos como el maracuyá y la papaya desincentivaron estas actividades productivas. La caja agraria y la secretaría de agricultura lograron posicionar en la localidad estas frutas de alta rentabilidad (Torres P., 1975, p. 69, 73); pero los problemas de virosis y de índole genético terminaron por disminuir el rendimiento y su mercado (Reyes Sequeda, 1981, p. 89).

- Acequias

Las acequias son un conjunto de canales, zanjas, caz o caceras por donde las aguas son conducidas para el riego artificial u otros fines. Su origen es árabe y se diferencia de los canales romanos por su uso agrícola. En la vereda El Espinal, hay un conjunto de acequias parcialmente conectadas y compuestas por ramales principales, secundarios y terciarios (también llamados canales de drenaje o recibidores) heredada de la cultura española desde el período colonial (1550-1810) y ampliada progresivamente por sus habitantes. En el noreste, el canal Gualí discurre paralelo a la margen izquierda del río Tonusco cruzando La Barranca y La Parcelación Valle Real; mientras que en el costado derecho, las zanjas La Loma, La Del Medio y El Espinal atraviesan, a lo largo del costado este, la zona intermedia y baja de la vereda, hasta desembocar al río Cauca. Estas cuatro caceras son derivadas del río Tonusco. En cuanto al costado sur, la acequia La Olla recorre la parte intermedia y baja (ver **Figura 13**). Por la pérdida de lámina de agua, las labores de mantenimiento han caído en desuso al igual que la capacidad hidráulica del canal. Con esto, la acequia se convirtió en una amenaza para los predios adyacentes por la conducción de avenidas en temporadas de lluvia. Sirva de ejemplo la Finca 5T, sepultada parcialmente por lodos y rocas.

Figura 13. Longitud de las acequias principales en la vereda El Espinal



Longitud (km)							
El Espinal	El Tunal	La Del Medio	La Loma	Tunal Juan Blanco	La Olla	Gualí	Total
4.89	5.17	5.20	7.14	0.12	2.18	1.78	26.48

Fuente: Elaboración propia

Red La Loma, La Del Medio y El Espinal

Alrededor de estas tres acequias, los habitantes de la vereda están estrechamente relacionados. El trabajo en conjunto ha sido vital para su sostenimiento y su preservación. Considerando que las bocatomas son artesanales (sin alguna estabilización de lecho) y que el río Tonusco es ancho con lecho variable, las labores de recuperación son periódicas (ver **Figura 14**). Esto interrumpe la continuidad del servicio.

Por esta situación, muchos propietarios acuden a otras alternativas de suministro como aljibes y tanques de almacenamiento.

Figura 14. Tomas La Del Medio (izquierda) y La Loma (derecha)



Fuente: Elaboración propia

En campo se puede encontrar hasta un metro de aumento en el nivel del fondo de la zanja. En particular, La acequia La Loma es muy vulnerable al reposo de sedimentos; mientras que, La Del Medio es la que demanda menos horas de labor. Otras áreas de acumulación son El Puente La Camelia (entrada principal de la Finca 17P) y la Curva Tonusco (próxima al Río Vivo Spa). Posiblemente, la técnica de habilitación manual de las bocatomas puede ser una causante de este fenómeno de agradación y, este a su vez, el fundamento de la pérdida del caudal de salida en el río Cauca (ver **Figura 15** y **Figura 19**). Pongamos por caso la Finca 13V que en temporada de estío presenta desabastecimiento.

Figura 15. Agradación en el ramal El Túnel (izquierda) y desabastecimiento en la Acequia Loma (derecha)



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la principal actividad económica en la localidad es la ganadería; y pese a la disponibilidad de abrevaderos, los animales beben directamente del canal. También, el transporte de espumas y desechos orgánicos, reciclables y peligrosos ocurre esporádicamente. Cabe anotar que la masa de burbujas puede indicar la presencia de material vegetal en descomposición, tensoactivos o surfactantes (ver **Figura 16**).

Figura 16. Espumas en el agua de riego



Fuente: elaboración propia

Todavía cabe señalar que algunas obras dan cuenta de los usos o tratamientos. Sobre la acequia La Del Medio, un balneario fue construido para el descanso de visitantes. Algunos vecinos han ido al sitio y la percepción es positiva en cuanto al bienestar, el descanso y el disfrute. No obstante, el cambio geométrico del canal alteró la dinámica del fluido causando represamiento y riada en un tramo contiguo. Por otro lado, dos fincas cuentan con ariete hidráulico o noria para elevar la lámina de agua a un nivel superior; así como también de reservorios para el cultivo de peces o el abastecimiento alternativo (ver **Figura 17**). Estos últimos reciben el agua de la acequia La Loma. Cabe mencionar que la noria está inactiva.

Figura 17. Obras contiguas a las acequias



Fuente: Elaboración propia

En lo que toca a la vía de acceso tramo 2 del Túnel del Toyo, varias interferencias se presentan con la acequia La Loma. En las abcisas K1+600 y k5+000 hay redireccionamiento de su cauce por debajo de la carretera y reposición en superficie (Galvis Osorno, 2021, p. 349) (ver figura 18). Es probable que esta situación aumente las pérdidas en el cauce y explique la inexistencia de lámina de agua en la desembocadura (ver **Figura 19**). Además, la descarga de las aguas lluvia (dirigida por las obras de drenaje) puede demandar en las fincas aguas abajo, a corto o mediano plazo, más horas labor en mantenimiento por el aumento en el caudal.

Figura 18. Re-direccionamiento de la acequia La Loma

Fuente: Elaboración propia

Acerca de los usuarios, algunos predios son beneficiados por más de una acequia. El servicio es gratuito y está a disposición de la comunidad. En general, La cantidad de agua consumida es desconocida y La red carece de aforos tanto al inicio como al final. No obstante, a principios del 2000, la comunidad empezó a organizarse para el pago de este servicio. Los aportes eran mensuales y diferenciados por posición social (10,000 – 5,000 COP). El recaudo era destinado para el pago de la concesión de caudal (190lt/s) a la territorial Hevéxicos de Corantioquia y del fontanero (Corporación Autónoma Regional

del Centro de Antioquia (Corantioquia), 2011, p. 123). De hecho, la Corporación Amigos del Agua (en adelante Coramagua) fue creada a finales de la década del 2000 por José Manuel Castro Agudelo, pero la iniciativa no tuvo éxito al igual que en Pangordito (La Recta) por las tarifas exorbitantes. Actualmente, algunos casos particulares como La Finca Cotové tiene merced de agua y, la Parcelación Vainillal cuenta con un contador.

Figura 19. Desembocadura de La Loma al río Cauca



Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que al interior de algunas fincas, los propietarios pueden manejar nombres distintos para referirse a los canales principales. En la finca 16Z, la acequia el Espinal es llamada La Vitrina, La del Medio, El Totumo y La Loma, Uribe.

2.3.3 Hábitos alimenticios

En el caso de los cultivos pancoger, la yuca y el maíz fueron los productos básicos que satisficieron las necesidades alimenticias de la población hace 50 años (Torres P., 1975, p. 67). En la actualidad, el plátano, el banano, la yuca y la cosecha intermedia del mango son los alimentos más consumidos por mayordomos y trabajadores. En cuanto a ganadería, las aves ponedoras también conforman este conjunto. Respecto a las fuentes de energía, la cocción en leña es una técnica usada para la preparación de sancocho, desplume de aves, ajiaco, mazamorra, frijoles, asados, empanadas y pescados en momentos especiales. Otros afirman que la acción de vapor es más rápida y el gasto de combustible frente al gas de pipeta es menor. No obstante, los problemas respiratorios y el cambio en los rasgos fisiológicos (nariz más ancha) son los principales limitantes en su promoción. La madera apetecida es el naranjo seco, pero no es excluyente de otras como el mango, el guamo, el matarratón, el piñón de oreja, el cedro, el gusanero, la guayaba, o la que esté disponible. Cabe destacar que el gas de pipeta es la fuente de combustión más usada.

2.3.4 Convivencia

Los eventos inesperados y las actuaciones en respuesta a estos, impactan (directa o indirectamente) a las familias o a la comunidad de los involucrados. El hurto, las fiestas, el ruido, la subvaloración del servicio de educación primaria, los constantes daños en la red de acueducto, la recolección de basuras y el manejo inadecuado de los residuos sólidos y de las acequias son parte de los hechos que dificultan la armonía entre vecinos y la legitimidad del gobierno local. Organismos internos y externos intervienen para conciliar estas diferentes; entre ellos están la Junta de Acción Comunal, CorpoEspinal, la Policía de Antioquia, Secretarías municipales, la autoridad ambiental (Corantioquia), entre otros.

Acerca de la seguridad, la policía de turismo del municipio sensibiliza a la comunidad sobre las nuevas modalidades de extorción, las medidas de aseguramiento, la nueva

normatividad en materia de cercos vivos y los canales de denuncia por ilegitimidad en la fuerza pública a través de la Dirección de Inteligencia de la Policía (DIPOL). Por otro lado, la caracterización de fincas liderada por CorpoEspinal es un insumo que agiliza las denuncias por seguridad y la creación de grupos sociales, como es el caso del grupo what's app de mayordomos.

2.3.5 Servicios Sociales

El saneamiento básico, las vías de comunicación, la educación y la salud son aspectos que inciden en el bienestar de las familias. El abastecimiento de agua para consumo humano y el manejo y disposición final de aguas residuales y residuos sólidos son las mínimas condiciones con las que una comunidad debe contar para vivir en un entorno sano (Castro & Pérez, 2009, p. 72). Antes de la llegada del acueducto veredal, las acequias eran usadas en la distribución de agua de riego y de consumo humano. Uno de los métodos domésticos más frecuentes para el tratamiento de agua era el filtro de bujía (ver **Figura 20**). Dos vasijas eran instaladas, una encima de la otra, para separar el agua de los sedimentos. Además, el primer recipiente contaba con un filtro adicional de tela que aumentaba la eficiencia en el proceso de sedimentación y reducía el mantenimiento de la bujía (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2008, p. 20). La demanda, la fragilidad y la especificidad de los cántaros fue una oportunidad de negocio para algunos habitantes de la localidad. De hecho, una mujer tenía un taller de alfarería para la venta de objetos de barro cocido (Torres P., 1975, p. 31).

Figura 20. Filtro con almacenamiento en tinaja



Fuente: elaboración propia

Respecto al manejo de los residuos sólidos, la situación es muy variable. La población presenta quejas y reclamos por el barrido, la impuntualidad u omisión al prestador del servicio de recolección. Sin embargo, la situación persiste. López Zapata (2014, p. 120-121) manifiesta que el acelerado desarrollo inmobiliario representa, en la prestación de este servicio, una carga financiera adicional para la administración local. Quizá, esta sea una de las razones por las cuales la calidad del servicio es ineficaz. En cuanto a los usuarios, los conocimientos en separación, manejo y días de recolección deben ser reforzados. Algunos son conocedores, pero no ejecutores; otros practican la incineración de elementos orgánicos, no orgánicos (envases de venenos, químicos y medicamentos) y sanitarios; unos arrojan los residuos a las acequias; hay promotores de la reutilización, pero no distinguen entre los días de recolección de basura (miércoles y sábados) y de

reciclaje (martes) y; otros, evitan la quema indiscriminada, pero por falta de espacio pagan a terceros para desechar los residuos de poda.

En el año 1982, el servicio de electricidad fue instalado por la Electrificadora de Antioquia S.A. con la dotación de tres transformadores. Y, en el 2017, la administración del alcalde Saulo Armando Rivera Fernández amplió el alumbrado público con la dotación de iluminarias (Junta de Acción Comunal, s.f.). Luego, con el modelo de desarrollo turístico, los “dueños de finca” gestionaron el servicio de acueducto; además de concertar su dirección al municipio para evitar acciones fraudulentas. En cuanto a las familias nativas, la matrícula de conexión fue donada por la administración municipal. Otro punto es el alcantarillado. Anteriormente, las casas contaban con letrinas y pozos ciegos o pozos sépticos que almacenaban las aguas residuales hasta alcanzar su límite, pero en la actualidad, han sido reemplazadas por instalaciones higiénicas o sanitarias. En materia de comunicaciones, algunas fincas tienen conexión inalámbrica a internet y cable (Direct Tv, Claro Colombia, TDT, antena de aire, otros prestadores); mientras que los mayordomos y trabajadores acceden a planes móviles pospago.

La acción popular ha visibilizado el estado de estos servicios y las oportunidades de mejora. A través de CorpoEspinal, la vía terciaria (paralela al río Tonusco) ha sido restaurada paulatinamente con parcheos, demolición y construcción de nuevas placas huella. No obstante, la circulación de vehículos de carga es una amenaza durante el fraguado de la obra. El cierre parcial, la señalización y la vigilancia son algunas acciones de mitigación. Por lo que se refiere al servicio de electricidad, la percepción del consumidor es optimista por la continuidad y rápida atención al sistema. En casos atípicos, la comunidad acude al prestador del servicio. Caso contrario ocurre con el acueducto. Las frecuentes fugas en la tubería principal (provocadas por la deformación de la placa huella con el paso vehicular o el impacto de herramientas de corte como guadañas), la pausada atención a estas situaciones y la sobrepresión por el diseño del sistema amenazan las finanzas del hogar con el incremento en la tarifa de pago y el cambio periódico de los artefactos sanitarios (estropeados por la fuerza del agua). Los daños del ramal principal son reportados al prestador del servicio, pero normalmente transcurre una semana antes de la reparación. Los mayordomos y trabajadores atienden las contingencias intraprediales y la percepción sobre la calidad del agua es buena. Sin embargo, en el costado sur de la vereda, la turbiedad y el sabor del agua demanda su

cocción previa al consumo. Por otro lado, la calidad del servicio de comunicaciones es parcialmente buena. En general, la conexión inalámbrica a internet es costosa e inestable (ver **Tabla 6**).

Tabla 6. Prestadores del servicio de internet inalámbrico (Wi-fi)

Servicio	Prestador	Calidad
Wi-fi	Claro Colombia	Solamente, la señal es leve los fines de semana
	Hello	
	Une Telecomunicaciones	Continua
	Cable mío	

Fuente: elaboración propia

- Educación

Actualmente, la vereda cuenta con la Sede Sacramento Osorio Pérez de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz. En un principio, La escuela fue fundada por la familia Flórez y posteriormente cedida al gobierno local. A pesar de los esfuerzos con la educación secundaria en la vereda, los programas semipresenciales que buscaron reducir la saturación al interior del plantel, minimizar los desplazamientos al área urbana y facilitar la terminación de los esquemas de formación fueron cerrados (Desarrollo Vial al Mar, 2017, p. 186). A finales del año 2019, la escuela entró en crisis debido a una licencia de incapacidad en la planta docente. La tasa de matrícula bajó y la intervención del secretario de educación (en ese momento) José Adán Ramos Valenzuela fue necesaria para sensibilizar sobre el sentido de pertenencia hacia los equipamientos sociales y las dificultades en la reapertura de una escuela cerrada (Junta de Acción Comunal, s.f.). En el trabajo de campo se identificó que por cada dos familias hay un niño y un joven por cada tres familias (ver **Tabla 7**).

Tabla 7. Número de niños y jóvenes rastreados en la encuestada tesina

Mayordomos y Población Local

N°	Finca	Máximo grado de escolaridad	Niños	Edad (promedio)	Joven	Edad (promedio)
1	2C	Bachiller	1	8	1	14
2	5T	Bachiller	-	-	1	28
3	6P	Universitario	1	10	2	19.5
4	7C	Bachiller con media técnica	1	10	-	-
5	8T	Universitario	-	-	-	-
6	9F037	Bachiller	2	9		
7	11E	Bachiller			2	15.5
8	12S	Bachiller	-	-	-	-
9	14P	Técnico	1	10	6	18
10	15P	Bachiller	1	9	-	-
11	18M	Bachiller	-	-	-	-
12	20P	Primaria	-	-	-	-
13	22A	Bachiller	-	-	2	22.5
14	3C	Bachiller	2	10	-	-
15	19T	Octavo	-	-	1	14
16	1A	Técnica	-	-	-	-
17	13V	Técnico	-	-	1	17
18	16Z	Técnica	1	10	-	-
19	17P	Bachiller	1	6	-	-
20	21C	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
21	4F165	Primaria	-	-	-	-
22	10S	Universitario	-	-	2	25
Total				11		18

Nota: el total de jóvenes representa la cantidad de personas que integran la familia. Realmente, ocho es el número de población que habita la zona. Fuente: elaboración propia

En julio del año 2022 inició el plan de transporte gubernamental (Plan de Desarrollo departamental (2022-2023)) para trasladar los estudiantes de la vereda El Espinal, El

Paso, La Noque, El Guaimaral a las Instituciones Educativas instaladas en el centro urbano para la formación en básica secundaria (Jiménez González, 2020). En cuanto a la formación técnica, tecnológica y profesional, la oferta educativa promocionada en la localidad está relacionada con el sector salud, administración, turismo y gastronomía por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Acerca de la formación continua, entidades públicas como Corantioquia encuentran oportunidades para la enseñanza de temas afines a la red de acequias, manejo de residuos sólidos y manejo de acuíferos en fechas conmemorativas (Junta de Acción Comunal, s.f.).

- Salud

A nivel familiar, las enfermedades más comunes son la gripe, la rinitis, las enfermedades en los oídos, los dolores de cabeza, la depresión y la diabetes. El primero está asociado a las condiciones del clima, especialmente a la temporada de lluvias. Las dos siguientes están relacionadas con el manejo de productos químicos en el tratamiento de piscinas. La depresión es padecida por algunos adultos mayores y la diabetes es de origen genético. A nivel municipal el E.S.E Hospital San Juan de Dios es de atención primaria y desde el 2020, ofrece un espacio especial para la atención de la población rural, los jueves y viernes (Junta de Acción Comunal, s.f.).

2.4 Componente político

El patrimonio, Las instituciones y los proyectos tienen la capacidad de obrar a favor o en contra de la población a la que impactan, siendo la legalidad y la legitimidad, actuaciones que promueven la paz o el conflicto, el progreso o la pobreza. En la vereda, El modo de vida de sus habitantes es influenciado por la facultad o la potencia de agentes internos y externos en la intervención del territorio. De manera que los actores más representativos son descritos a continuación.

2.4.1 Junta de Acción Comunal

A partir de la tesis “Campesinos de los Andes: estudio sociológico del Saucío”, escrita por Orlando Fals Borda en 1961, la Ley 19 de 1958 estructuró, fomentó y oficializó la creación de las Juntas de Acción Comunal (en adelante JAC) en todo el territorio colombiano. Para 1975, la vereda El Espinal contaba con JAC, presidida por Margarita

Zamora y apoyada por Lucelly Mejía T. La Escuela Sacramento Osorio Pérez era el sitio más cómodo para las reuniones comunales por su ubicación e instalaciones, pero el temor a daños en el patrimonio fue el principal obstáculo para acceder a ella. Otras dificultades sorteadas en la dirección fueron la recolección de fondos para suplir las necesidades en común, la resistencia al cambio y la indiferencia a las juntas (Torres p., 1975, p. 141). La percepción de la comunidad era poco alentadora. El grupo social era considerado inoperante y desordenado; en contraste con lo anterior, los servicios más destacados fueron la ayuda económica en casos de calamidad doméstica y la atención a la infraestructura común (camino, escuela y vivienda) (p. 145).

En la actualidad, las JAC están respaldadas por el artículo 38 de la Constitución Política de Colombia y la Ley 2166 de 2021 que derogó la ley 743 de 2002. En la vereda, la organización se reúne en la Escuela Sacramento Osorio Pérez, el segundo jueves de cada mes, a las 7pm. Rubén Darío Rivera Betancur y María Dolores Nanclares Zamora dirigen esta organización. Su gestión se ha destacado por el trabajo interinstitucional, la preservación del patrimonio material e inmaterial, la formalización de la red de acequias, el mejoramiento de viviendas, la promoción de iniciativas productivas, el apoyo solidario a familias necesitadas, la veeduría a los proyectos que impactan en la localidad, la sana convivencia, la construcción del salón comunal y el puente peatonal. Entre las oportunidades de mejora está el relacionamiento ameno, humano y moderado.

2.4.2 CorpoEspinal

La Corporación Amigos de El Espinal es una entidad sin ánimo de lucro, creada en el 2020 por algunos “dueños de finca”. La tranquilidad y amabilidad de las personas, la vegetación exuberante y las prioridades gubernamentales fueron las causas que motivaron este ejercicio de responsabilidad social. Como su nombre lo indica, su población objetivo es la comunidad de la vereda El Espinal y su propósito es aportar a su progreso en materia de seguridad, ruido y mejoramiento de vías (CorpoEspinal, s.f., p. 2). Para ello, el trabajo en común con la JAC y la administración municipal ha sido clave (p. 4). Paulatinamente, las fincas han sido encuestadas e invitadas a formar parte de la iniciativa. Aquellas que pertenecen son distinguidas por una señalética de numeración (ver **Figura 21**). Cada miembro aporta una cuota mensual para el pago de vigilancia los viernes y sábados (o domingos cuando es festivo) en horas de la noche, el

mantenimiento del sistema básico de cámaras de vigilancia y el mejoramiento de las vías (p. 5). Los requisitos de afiliación son: ser dueños de finca y cumplir un año en la organización. Al finalizar este período, la persona puede decidir si continua o abdica.

Figura 21. Señalética para fincas afiliadas a CorpoEspinal



Fuente: elaboración propia

2.4.3 Proyectos

En la vereda, proyectos del sector eléctrico y vial han intervenido durante los últimos 10 años. Por naturaleza, estos agentes adquirieron un carácter político dentro del territorio por las compensaciones. A mediados del 2017, Isa Intercolombia socializó con la comunidad de las veredas Pedregal, Cativo, Tunal, Espinal, Noque, Obregón y Guasimal la construcción de torres eléctricas de alta tensión para la distribución de energía desde la generadora Hidroitungo hasta el Valle de Aburrá o el Ancón Sur (ver **Tabla 8**). El plan ambiental fue aprobado en la resolución 00441 del 24 de abril de 2017 y La empresa

contratista para el estudio de suelo, topografía, prospección arqueológica, acta de vecindad, excavación a profundidad, cimentación, montaje de torre y proceso de tendido fue Unión Temporal Suroccidente (Acta 5. Junio 8 de 2017). Como medida de inspección, la JAC del Espinal conformó un Comité de participación ciudadana para evaluar los resultados e impuestos de las obras del proyecto. (Junta de Acción Comunal, s.f.).

Tabla 8. Etapas y procesos del proyecto torres eléctricas

Etapa	Procesos
Pre-construcción	Verificación de los sitios de construcción (asuntos logísticos).
Construcción	Identificación de accesos para llegar al punto de la torre
	Montaje
	Despeje de la servidumbre
	Prueba de operación de funcionamiento
Seguimiento y confiabilidad	-

Elaboración: adaptación del “libro de actas. Acta 5. Junio 8 de 2017” por Junta de Acción Comunal, s.f., vereda El Espinal.

Por lo que se refiere a medidas de compensación por el uso de infraestructura vial (accesos) e instalación de torres, la entidad complementó su gestión social a través de la Fundación Restrepo Barco con la ejecución de Proyectos de Beneficio Comunitario (PBC), también llamados Proyectos Voluntarios de Beneficio Comunitario (PVBC). Dentro de su política empresarial, el mejoramiento de las condiciones de vida y las oportunidades de desarrollo de la población afectada fueron potenciadas a través de una de las siete líneas de inversión: educación, fortalecimiento institucional, sostenibilidad ambiental-adaptabilidad, derechos humanos, superación de la pobreza extrema, infraestructura social e innovación y accesibilidad a las tics (Junta de Acción Comunal, s.f.). De manera que el proceso de ejecución fue: planeación (ronda de relacionamiento), capacitación y concertación, ejecución (inferiores a ocho meses), evaluación y entrega oficial. En el primer aspecto, la comunidad participó en el diagnóstico participativo y

social para reconocer los contextos territoriales y el mapa de actores (Junta de Acción Comunal, s.f.). Las propuestas identificadas en este ejercicio fueron: alumbrado público (10millones), red de acequias (17millones), placa huella (10millones), ampliación de la escuela (13millones), abejas meliponas (25millones) y puente colgante (25millones) (Acta 5. Junio 8 de 2017). Por decisión de la comunidad, el proyecto productivo fue elegido por mayoría (Junta de Acción Comunal, s.f.).

El siguiente aspecto trata de proyectos viales. En el 2017, la Concesionaria Desarrollo Vial al Mar (DEVIMAR) presentó la ejecución del proyecto “Concesión Autopista Mar 1” que contempló el tramo Túnel de Occidente – Ruta Nacional 25B con la construcción del puente voladizo sobre el río Cauca. Esta obra sustituyó el Puente Amarillo o Paso Real construido desde 1965 (Junta de Acción Comunal, s.f.; Noticias Telemedellín, 2021). Más tarde, la misma concesionaria socializó el programa de gestión social en el año 2020 (Junta de Acción Comunal, s.f.). Actualmente, algunos de los impactos evidenciados en el costado sureste de la vereda son la pérdida parcial o completa de predios por el aumento en el nivel del río Cauca. En cuanto a la conexión de las autopistas mar 1 y 2, el eje vial “Túnel del Toyo y sus Vías de Acceso – Tramo 2” fue proyectado para alcanzar este logro. El Consorcio Antioquia Al Mar inició la obra en el 2022 a través de Construcciones El Condor S.A. y se tiene proyectado finalizar en el 2023.

3. Metodología

Con base en información primaria, recopilada de 22 predios encuestados, la vulnerabilidad de los agroecosistemas es estudiada desde las metodologías: “Sistemas agropecuarios para la inclusión productiva de los pobladores rurales y la construcción de paz territorial en Colombia. Estudios de caso”, “determinación de los estilos de agricultura a nivel predial” y “determinación y levantamiento de mapas de la capacidad de uso mayor de la tierra rural en Colombia”. La correspondencia entre las condiciones del sitio, la intensidad tecnológica y el tipo de manejo permitirán visibilizar las interacciones verticales entre el sistema de actividades agrícolas y no agrícolas con el subsistema de condiciones biofísicas para estudiar la manera en que se gestiona el bienestar en la vereda El Espinal. Así mismo, serán el escenario para analizar las posibilidades de degradación del ecosistema en función de las acciones antrópicas y los intereses que las movilizan.

3.1 Receptividad Tecnológica

La vulnerabilidad de los agroecosistemas guarda una estrecha relación con su receptividad tecnológica. Según Gastó et. al. (1997, p. 110), esta característica precisa “la cantidad de tecnología que puede ser aplicada a un ecosistema sin deteriorar la sustentabilidad del sistema” y depende de la humedad ambiental, la topografía, la profundidad efectiva, la textura y el hidromorfismo; también, llamadas Unidades Biogeoestructurales o UNBIs. Para estimar la capacidad de transformación de estos ámbitos en la localidad, la metodología: “Sistemas agropecuarios para la inclusión productiva de los pobladores rurales y la construcción de paz territorial en Colombia. Estudios de caso” fue usada (Vélez Vargas et al., 2016).

En el cálculo de la humedad ambiental, los datos de evapotranspiración potencial mensual (mm) y precipitación total mensual (mm) fueron rastreados de la Estación

Agrometeorológica Cotové Hda (26225030). La relación entre el acumulado anual de la primera con la segunda arrojó un índice de humedad ambiental (r) de 1.4. Con base en la **Tabla 9**, o también, en el diagrama bioclimático de zonas de vida del sistema Holdridge, la providencia de humedad fue subhúmeda.

Tabla 9. Receptividad tecnológica de acuerdo a las provincias de humedad

	Providencia De Humedad	Índice De Receptividad Tecnológica	Categoría De Receptividad Tecnológica
Incremento de la lixiviación y erosión del suelo y de limitantes por plagas enfermedades y arvenses	Perhúmedo ($r= 0.25 - 0.5$)	0.125	Baja
	Húmedo ($r= 0.5 - 1$)	0.5	Alta
Incremento de riesgos de salinización y alcalinidad del suelo	Subhúmedo ($r= 1 - 2$)	1	Alta
	Semiárido ($r= 2 - 4$)	0.25	Aceptable
	Árido ($r= 4 - 8$)	0.125	Baja

Nota: (.) notación decimal. El valor de los índices es adaptado de “Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas” por Vélez Vargas et al., 2017, p. 18

La precipitación y la evapotranspiración potencial son factores climáticos determinísticos en la evolución del suelo y en los confines de las zonas de vida. En efecto, la diferencia aritmética da cuenta de la actividad hídrica en el suelo y su permanencia en el tiempo. Esta información permite tomar decisiones sobre el momento de riego, el drenaje, las posibilidades de uso del suelo; así como también, conocer las condiciones de favorabilidad en el desarrollo de actividades agrícolas.

La distribución anual de ambas variables (ver **Figura 3**) manifiesta que, entre los meses de mayo y junio, septiembre y octubre hay un exceso hídrico; mientras que, el resto del tiempo hay un déficit. Así, la apertura de zanjas y las actividades de riego son practicadas durante los períodos de déficit. Además, el movimiento ascendente del agua en el perfil del suelo favorece la fertilidad y el control de los factores biológicos (plagas, enfermedades y malezas) (Vélez Vargas et al., 2016, p. 8; Jaramillo, D. 2002, p. 11).

El mapa digital de Áreas Homogéneas de Tierras (AHT), escala 1:25,000 del municipio de Santa Fe de Antioquia, fue usado para extrapolar la información y calcular la topografía, la profundidad efectiva, la textura y el hidromorfismo en la localidad (ver **Tabla 10**). Para ello, la leyenda y la metodología de elaboración y actualización AHT fueron consultadas.

Tabla 10. Valoración de las variables de receptividad tecnológica de acuerdo a las Áreas Homogéneas de Tierras (AHT) del municipio de Santa Fe de Antioquia

SUBCLAS E AHT	TEXTURA- PROFUNDIDA D	HIDROMO RFISMO	CL AS E	UNBIS			IR T	CATEG ORÍA
				Hum edad	Hidrom orfismo	Pend iente		
05CSaq-61 /A Dg	Media - mediano	Drenaje moderado	8	1	1	1	1	Alta
05CSaq-61 /A Dt	Media - mediano	Drenaje moderado	8	1	1	1	1	Alta
07CSaq-49 /A Dv	Media - delgado	Estacional - medio	5	1	0.125	1	0.1 25	Muy baja
08CScq-44 /C Dab	Media - mediano	Drenaje moderado	8	1	1	0.25	0.2 5	Baja
11CSeqp- 23 /Vm Sf	Media - mediano	Drenaje rápido	9	1	1	0.06 25	0.0 62 5	Máxima restricció n
11MHfq- 23/Vm Sf	Liviana- mediano	Estacional - medio	5	1	1	0.03 12	0.0 31 2	Máxima restricció n
12CSfqp- 17/Vm Sf	Liviana- mediano	Estacional - medio	5	1	1	0.03 12	0.0 31	Máxima restricció

							2	n
12MHfqp- -17/Vm Sf	Liviana- mediano	Estacional - medio	5	1	1	0.03 12	0.0 31 2	Máxima restricció n
12MSfqp- 17/Vm Sf	Liviana- mediano	Estacional - medio	5	1	1	0.03 12	0.0 31 2	Máxima restricció n
13CSa BA- 6	Pesada-mediano	Drenaje rápido	9	1	0.5	1	0.5	Restringid a
13CSa PN- 6	Pesada-mediano	Permanente - superficial	1	1	0.125	1	0.1 25	Muy baja
CA	Cuerpo de agua	-	-	-	-	-	-	-

Nota: (.) notación decimal. AHT: Áreas Homogéneas de Tierras (AHT). UNBIs: Unidades Biogeoestructurales. Adaptación del mapa digital “Áreas Homogéneas de Tierras (AHT) con fines multipropósito escala 1:25,000 del municipio de Santa Fe de Antioquia” por Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Tabla 11. Métrica de la profundidad efectiva, la textura e el hidromorfismo

PROFUNDIDAD EFECTIVA (m)	TEXTURA	HIDROMORFISMO								
		PERMANENTE			ESTACIONAL			DRENAJE		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Superfici al	Medi o	Profun do	Superfici al	Medi o	Profun do	Lent o	Modera do	Lent o
DELGADO [0, 0.3]	Liviana	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Media	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Pesada	31	32	33	34	35	36	37	38	39
MEDIANO (0.3, 0.8]	Liviana	41	42	43	44	45	46	47	48	49
	Media	51	52	53	54	55	56	57	58	59
	Pesada	61	62	63	64	65	66	67	68	69

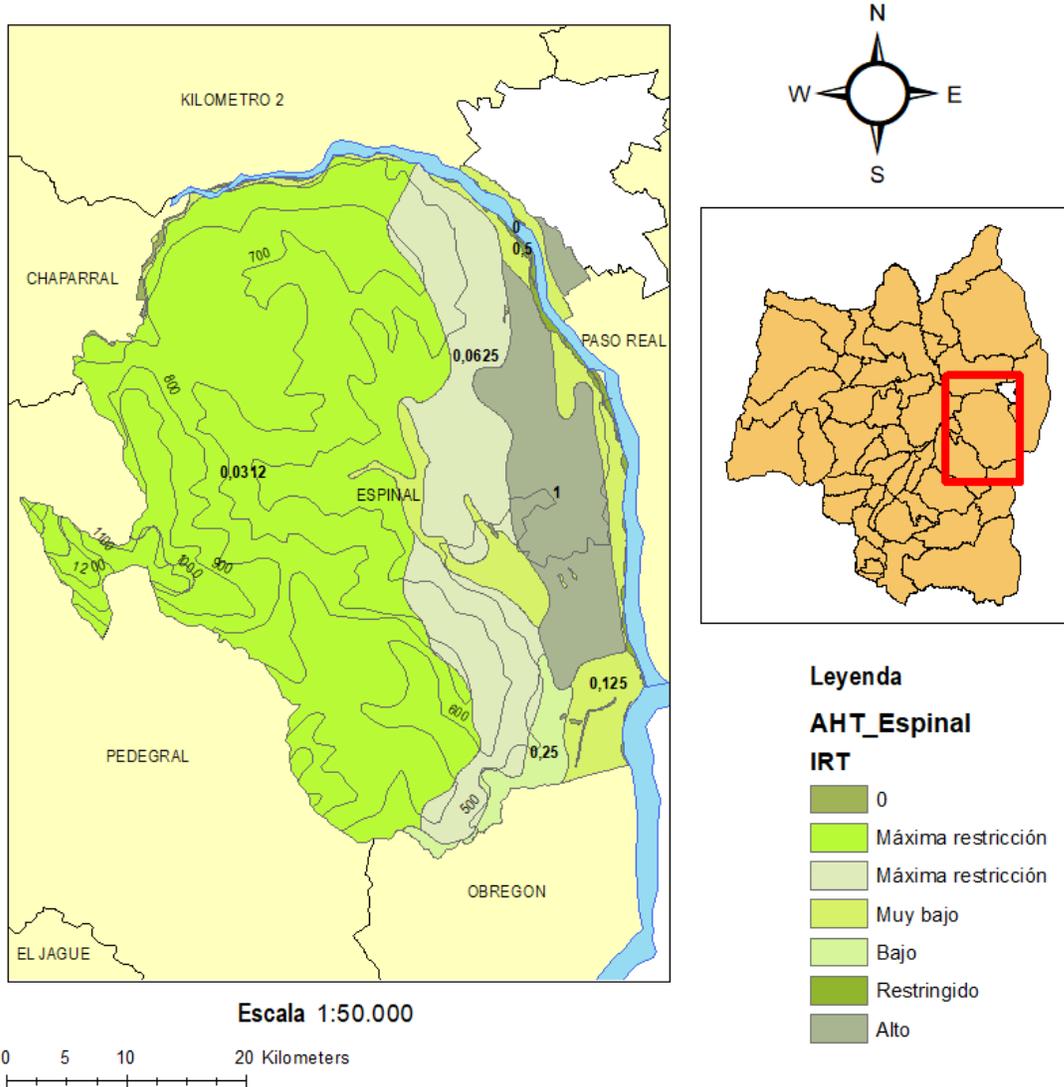
PESADO (0.8, ∞)	Liviana	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	Media	81	82	83	84	85	86	87	88	89
	Pesada	91	92	93	94	95	96	97	98	99

■ S. no aptos (0.000)
 ■ S. malos (0.125)
 ■ S. regulares (0.250)
 ■ S. aceptables (0.500)
 ■ S. buenos (1.000)

Nota: (.) notación decimal. Adaptación de “Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales” por Gastó et al., 1993, p. 29 y “Sistemas agropecuarios para la inclusión productiva de los pobladores rurales y la construcción de paz territorial en Colombia. Estudios de caso” por Vélez Vargas et al., 2016, p. 11

Además, el producto entre los índices resulta en las categorías de receptividad tecnológica que, en el caso particular, expresan la cantidad de tecnología admitida en los ámbitos y permiten percibir el factor de riesgo en la vereda por la relación inversa con la vulnerabilidad y las posibilidades de degradación. Por ejemplo, los valores menores a 0.5 expresan mínima capacidad para admitir y asimilar cambios en su estructura; por lo cual, los usos de la tierra son diezmados y los costos de funcionamiento son superiores a los beneficios que ofrece (ver **Figura 22**).

Figura 22. Índices de receptividad tecnológica de la vereda El Espinal. Escala 1:50,000



Fuente: adaptación del mapa digital “Áreas Homogéneas de Tierras (AHT) con fines multipropósito a escala 1:25.000”, 2015, por Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

En lo que toca al Índice de Receptividad Tecnológica (IRT) a nivel predial, se tuvo en cuenta la **Ecuación 1** para su cálculo. Esta información será útil en el espacio de análisis para complementar la percepción de la vulnerabilidad frente al Índice de Intensidad de Manejo (IIM).

Ecuación 1. Índice de Receptividad Tecnológica (IRT) a nivel predial

$$IRT_{Predial} = \sum_{UNBI=1}^{UNBI=n} IRT_{UNBI} * \frac{A_{UNBI}}{A_{predio}}$$

Fuente: adaptación de “Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas” por Vélez Vargas et al., 2017, p. 32

3.2 Intensidad de manejo

El grado de artificialización del ámbito es calculado a través del Índice de Intensidad de Manejo (en adelante IIM), o también conocido como índice de intensidad tecnológica. Este aspecto expresa la producción por unidad operacional y depende del comportamiento del ecosistema o del mercado, medio para conseguir e incorporar los recursos necesarios en las fases de producción (Vélez & Gastó, 1999, p. 85).

A nivel predial, su valoración estuvo basada en la metodología de “Evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas” y la “determinación y levantamiento de mapas de la capacidad de uso mayor de la tierra rural en Colombia”. Así, la distribución de las UNBIs y las áreas productivas delimitadas por el administrador de cada una de las fincas fueron superpuestas para identificar los agroecosistemas, y luego, clasificarlos en alguno de los Sistemas de Manejo Agrotecnológico (en adelante SMA) (ver **Tabla 12**).

Tabla 12. Definición de los Sistemas de Manejo Agrotecnológico

Sistema de manejo agrotecnológico	Vélez Vargas et al. (2017, p. 23-25)	Tosi (1975, p. 8-12)
Avanzada, mecanizada (AM)	Abreviatura: AM Intensivo Totalmente comercial Conocimiento científico y tecnológico Alta capitalización y eficiencia Administración convencional Alto uso de agroquímicos y mecanización de todas las labores	Abreviatura: M Sistemas intensivos a muy intensivos Enfoque comercial Tecnología moderna de corte industrial y mecánico en sus productos, fases operacionales y ámbitos Alta inversión de capitales Administración profesional Mano de obra especializada Susceptibles a la erosión del suelo Ejm: caña de azúcar y forestales de corte industrial

Sistema de manejo agrotecnológico	Vélez Vargas et al. (2017, p. 23-25)	Tosi (1975, p. 8-12)
<p style="text-align: center;">Avanzada (A)</p>	<p style="text-align: center;">Abreviatura: A Semi intensivo a intensivo Comercial y autoconsumo Media a alta eficiencia El grado de capitalización y el uso del conocimiento científico, tecnológico y administrativo son según las circunstancias Ejm: sistemas agropastoril, silvo pastoril, agricultura de terrazas y andenes, cultivos múltiples y ganadería semiestabulada en relieves quebrados</p>	<p>Avanzada, artesanal (A) Sistemas intensivos a muy intensivos Mayormente comerciales Fuerza humana o combinada con animales en procesos de producción Variabilidad en las necesidades de capitalización y requisitos ecológicos Diversificación de cultivos, animales y productos forestales Alto grado de aplicaciones técnico-científicas Planificación del uso de la tierra Administración profesional o de elevada competencia subprofesional Riego y avenamiento Mano de obra calificada Ejm: cultivo de hortalizas, tubérculos, granos de altura, frutas, flores, cultivos permanentes, producción de carne, leche y derivados de actividades pecuarias, cultivos forestales manejados técnicamente</p>
<p style="text-align: center;">Tradicional (T)</p>	<p style="text-align: center;">-</p>	<p>Tradicional (T) Sistemas poco intensivos hasta muy extensivos Limitada o ningún uso de técnicas avanzadas de orden científico en la producción Exclusivamente comerciales o mayormente de subsistencia familiar Fuerza humana (con o sin fuerza animal) Bajo o moderado grado de</p>

Sistema de manejo agrotecnológico	Vélez Vargas et al. (2017, p. 23-25)	Tosi (1975, p. 8-12)
		capitalización Mínimo trabajo capacitado e insumos comprados Pocos son los dueños y operadores que residen en el predio Mano de obra barata, aparceros y/o arrendatarios Unidades de producción mal situadas en cuanto a los factores ecológicos o físicos Tendencia al sobrepastoreo y baja rotación de pastos Destrucción indiscriminada de bosques y matorrales Baja productividad por unidad de tierra Bajos niveles de ingreso
<p style="text-align: center;">Ancestral (An)</p>	<p style="text-align: center;">Abreviatura: An Conocimientos culturales Producción diversificada Fuerza de trabajo es familiar Ejm: agriculturas de rotación tala, roza, tumbra y quema (o pudre) junto con agricultura de producción campesina</p>	<p style="text-align: center;">Primitivo (N)</p> Sistemas muy extensivos Prácticas indígenas pre-colombinas (no insumos artificiales, herramientas simples [hacha, machete, azadón o palo para la siembra], métodos para la renovación de la fertilidad de los suelos o rotación con bosque natural secundario) Subsistencia de la familia, grupo o tribu pequeña Baja o ninguna capitalización Fuerza de mano exclusivamente Ausencia de pastos y ganado domesticado con excepción de cabras (zonas secas) o marranos (zonas húmedas)
<p style="text-align: center;">Naturalista (NT)</p>	Ejm: pastoreo controlado de praderas, pastoreo y tala controlada, tala y poda controlada	<p style="text-align: center;">-</p>

Sistema de manejo agrotecnológico	Vélez Vargas et al. (2017, p. 23-25)	Tosi (1975, p. 8-12)
Natural (N)	Ejm: parques nacionales, reservas científicas o de la sociedad civil y áreas protegidas	-
Ambientes controlados (AC)	Intensivo Completa o parcialmente artificializados bajo tecnoestructuras	-
Inapropiado (I)	Sistemas intensivos y extensivos Comercial o de subsistencia Técnicas y tecnologías con insuficientes criterios cognoscitivos, técnicos y/o científicos Bajo o alto grado de capitalización Ejm: ganadería de carne o lana, pesca y cultivos de maíz, trigo, sorgo y frutales.	-

Fuente: adaptación de “Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas” por Vélez Vargas et al., p. 23-25, y “determinación y levantamiento de mapas de la capacidad de uso mayor de la tierra rural en Colombia” por Tosi, 1972, p. 8-12.

El IIM está en función del SMA y la receptividad tecnológica al sitio; de modo que para asignar el índice y la categoría a cada agroecosistema (AES) predial, la **Tabla 13** fue consultada. Cabe señalar que el SMA representa el estilo de agricultura o actividad agraria desarrollada en la finca y que esta puede diferir de otras fincas.

Tabla 13. Correspondencia entre Índice de Receptividad Tecnológica y Sistema de Manejo Agrotecnológico

CATEGORÍAS RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA	ÍNDICE DE INTENSIDAD DE MANEJO POR CATEGORÍAS					
	1	0.5	0.25	0.125	0.063	0.031
	Adecuada	Alta	Media	Extensiva	Muy extensiva	Inadecuado
Alta	AM, AC	A	T, An	NT	N	I
Restringida	A, AC	T, An	NT	N		AM, I

Baja	A, AC	T, An	N			AM, NT, I
Muy baja	T, An, AC, A	N				AM, NT, I
Máxima restricción	A, AC	N				AM, , T, An, NT, I

Avanzado-mecanizado (AM), Avanzado (A), Tradicional (T), Ancestral (An), Naturalista (NT), Natural (N), Ambientes controlados-artificializados (AC), Inapropiado (I)

Nota: (.) notación decimal. Adaptación de la “Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas”, 2017, por Vélez Vargas et al., p. 26

Finalmente, la valoración a nivel predial fue determinada por medio de la ecuación 2.

Ecuación 2. Índice de Intensidad de Manejo (IIM) a nivel predial

$$IIM_{predial} = \sum_{AES=1}^{AES=n} IIM_{AES} * \frac{A_{AES}}{A_{predio}}$$

Fuente: “Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas” por Vélez Vargas et al., 2017, p. 32

En el sector agrario, los factores de riesgo biológico, climático, financiero y de mercado generan una gran incertidumbre en el logro de la meta productiva. El manejo estratégico de ellos parte del desarrollo de información adecuada y oportuna que permita, junto con la función productiva, aportar a las reflexiones sobre la permanencia, la sostenibilidad y la rentabilidad de las actividades económicas. En la siguiente sección, el Índice de Mano de Obra (en adelante IMO) y el Índice de Diversidad (en adelante ID) son calculados de acuerdo a la metodología “determinación de los estilos de agricultura a nivel predial” para delimitar la manera en que la comunidad refuerza su permanencia en las actividades agrícolas y no agrícolas mediante el análisis de estructura predial que integra los Índices de Receptividad Tecnológica e Intensidad de Manejo, abordados anteriormente.

3.3 Índice de Mano de obra

El grado de fuerza de trabajo en las actividades agrícolas y no agrícolas da cuenta del estilo de agricultura en el modelo de desarrollo turístico de la vereda El Espinal. A través del IMO, el componente laboral, en escala predial, será valorado y categorizado a fin de visibilizar las prácticas sostenibles. La información permitirá establecer la tendencia del

mercado laboral en materia de formación, supervisión y rendimientos para analizar el beneficio obtenido en el uso de los recursos disponibles.

A partir de los procesos productivos —identificados y discriminados por propósito de uso en el capítulo anterior (ver **Figura 24**) —, un derrotero de actividades fue diseñado para asignar, por una parte, la dedicación horaria diaria de los empleados y, por otra, la demanda adicional de jornales en horas anual (ver anexo 3). Con base en la primera información, el número de trabajadores requeridos fue calculado y, con el restante, los jornales (ver **Tabla 14**).

Tabla 14. Ecuaciones para el cálculo de empleados requeridos, jornal y área por jornal a nivel predial

VARIABLE	ECUACIÓN
Empleados Requeridos	$\left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{horas}_{\text{empleado}}}{\text{año}} \right)_i \right] * \frac{1}{\# \text{horas}_{\text{labor}} / \text{año}}$
Jornal	$\left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{horas}_{\text{jornal}}}{\text{año}} \right)_i + \left(\frac{\text{horas}_{\text{empleado}}}{\text{año}} \right)_i \right] * \frac{1}{\# \text{horas}_{\text{labor}} / \text{año}}$
Área por jornal	$\frac{\text{Área}_{\text{predial productiva}}}{\text{Jornal}}$

Notas: *i* = cantidad de actividades productivas; *año* = días laborales totales en el año (descarta días festivos y fines de semana). Elaboración propia

El resultado final se contrasta con la **Tabla 15** para asignar las respectivas categorías. Cabe anotar que la ecuación del “área por jornal” (ver **Tabla 14**) tiene una condición: el área predial debe ser mayor a las 40ha para obtener datos confiables. De manera que una interpolación es propuesta para abordar los casos en que la superficie esté por fuera del rango (ver **Tabla 15**). En relación con su interpretación, el componente extensivo se refiere a un área importantemente mayor al número de empleados y jornales asignados. Esta situación puede aplicar en ámbitos de alto IIM que, por mecanización, reemplaza la mano de obra o; también, a situaciones de sobreexplotación por turnos superiores a las

ocho horas diarias. En cambio, el extremo intensivo describe mayor demanda de jornales o sobreexplotación de trabajadores por el aumento en los días laborales anual.

Tabla 15. Categorías del índice de mano de obra

Categoría	Índice	Rangos (Ha/Jornal)			
		Área ≥ 40	Área ≤ 1	$1 < \text{Área} \leq 10$	$10 < \text{Área} < 40$
Muy intensiva	1	[0, 5)	[0, 0.125)	[0, 1.25)	[0, 3.75)
Intensiva	0.5	[5, 10)	[0.125, 0.250)	[1.25, 2.50)	[3.75, 7.50)
Intensidad media	0.25	[10, 20)	[0.25, 0.50)	[2.5, 5.0)	[7.50, 15.00)
Extensivo	0.125	[20, 40)	[0.5, 1.0]	[5.0, 10.0)	[15, 39)
Muy extensivo	0.0625	[40, ∞)	-	-	-

Nota: (.) notación decimal. Adaptación de “Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas”, 2017, por Vélez Vargas et al., p. 29

3.4 Diversidad

El ID es una variable que permite analizar la situación de homogenización y especialización en el sistema de actividades agrícolas y no agrícolas. Las consideraciones finales darán cuenta del flujo financiero, la vulnerabilidad territorial y la flexibilidad productiva de cada arreglo. Otros aspectos que pueden ser rastreados son la creación de puestos o la disponibilidad de tiempo libre que repercuten en la rentabilidad y la sostenibilidad del componente laboral; al mismo tiempo, la transición a estructuras más variadas que pueden diezmar la competitividad, pero aumentan la capacidad de asimilar cambios y configurar el paisaje y el territorio rural. Por esta razón, la hipótesis de que la diversidad no está correlacionada con la productividad es acogida (Whittaker, 1972, p. 235).

Acerca del cálculo de la variable, en cada área productiva —delimitada por el administrador— e infraestructura de la finca se determina el número de propósitos de uso

con relación al sistema de actividades agrícolas y no agrícolas. En simultáneo, la cantidad de agroecosistemas (intersección de UNBIS y áreas productivas) es totalizada para aplicar la ecuación 4. Conviene subrayar que la diferencia entre el ID y la expresión simbólica del índice de diversidad de usos y propósitos de uso (IDUP), propuesta por Barrera Betancourth (2019, p. 35), recae en la intencionalidad de las actividades agrícolas y no agrícolas de la vereda El Espinal. El primero enfatiza en la homogenización territorial; mientras que el factor de análisis multifuncional de la agricultura del segundo, permite ampliar análisis en materia de acciones ajenas a los procesos productivos, como por ejemplo, las acciones de protección, conservación, empleo rural, seguridad alimentaria, entre otros. Teniendo en cuenta que el marco de investigación es el territorio, la investigación adopta la primera propuesta.

Ecuación 4. Índice de diversidad

$$ID = \frac{MAx \#propósitos \ de \ uso_{cobertura}}{\#Agroecosistemas_{Total}}$$

Fuente: adaptación de “Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas”, 2017, por Vélez Vargas et al., p. 29

Los propósitos de uso enfatizan en los procesos del área productiva; mientras que, el uso depende de la meta de artificialización a escala predial (para mayor detalle consulte el anexo 2, tabla 1). En definitiva, Las categorías son asignadas de acuerdo a los resultados de la ecuación 4 (ver **Tabla 16**).

Tabla 16. Categorías del índice de diversidad a nivel predial

Categoría de Diversidad	Índice de Diversidad
Muy diverso	≥ 1.000
Diverso	$< 1.000 - 0.500$
Diversidad media	$< 0.500 - 0.250$
Baja diversidad	$< 0.250 - 0.125$
Muy Baja diversidad	≤ 0.125

Nota: (.) notación decimal. Adaptación de “Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas”, 2017, por Vélez Vargas et al., p. 27

Por lo que se refiere a su interpretación, el índice guarda una estrecha relación con la receptividad tecnológica. Los valores por debajo de uno expresan la subutilización de algunos agroecosistemas por pocos flujos de uso o, por el contrario, alta flexibilidad por la alta cantidad de ámbitos. Generalmente, el estrés ambiental reduce el ID por el pastoreo excesivo, la contaminación del aire y la irradiación gamma, razones que justifican los bajos flujos. No obstante, el pastoreo ligero o moderado puede aumentar la diversidad de las comunidades mesofíticas como el maíz, el pasto, las flores, etc. (Whittaker, 1972, p. 235); pongamos por caso, el pastoreo en rotación que reduce la formación de terracetos o microrrotacionales causantes de deslizamientos o reptación en suelos de textura pesada y poco profundos (Jaramillo, 2002, p. 272).

4. Resultados y análisis

Toda actividad económica tiene como fin, el bienestar básico, individual y colectivo de un conjunto de personas. Esa comodidad depende de una administración eficaz y racional de los recursos materiales e inmateriales; así como también, de la previsión de herramientas para mitigar los factores de riesgo en la función productiva. En el siguiente apartado, los procesos, la eficiencia y la productividad de los agroecosistemas son analizados por medio de los IRT e IIM a fin de identificar la vulnerabilidad del espacio y de las actividades económicas, que se practican en la vereda El Espinal, para potenciar el sistema local.

4.1 Presentación General de la Muestra

Los 22 predios encuestados fueron abordados a conveniencia dado que algunos mayordomos no accedieron a la entrevista por la decisión del administrador o la incredulidad que el ejercicio les generaba. Cabe señalar que el acercamiento a la comunidad se hizo bajo el apadrinamiento de la JAC y la Escuela Sacramento Osorio Pérez (Campos Ceballos, 2022). Con el objetivo de agilizar el procesamiento de la información, las fincas recibieron un código según el orden de participación y la letra inicial de su nombre; si la finca La Palma fue la sexta en ser encuestada, el código asignado sería 6P. Por protección de la comunidad, la investigación se reserva el derecho de ampliar esta información.

En la **Tabla 17** se presentan los propósitos de uso que demandan mayor tiempo de ocupación, ordenados ascendentemente por el tamaño del área. Esto permite visibilizar una posible relación entre la superficie con la vocación agraria.

Tabla 17. Datos generales de la muestra

Finca	Área (ha)	ÁREA _{productiva} (índice)	Usos	Rango (ha)
4F165	0.04	0.00	Residencial	x < 1 (23%)
15P	0.09	0.84	Agrícolas y no agrícolas	
18M	0.12	0.80	Agrícolas y no agrícolas	
10S	0.13	0.94	Residencial	
22A	0.78	0.90	Agrícolas y no agrícolas	
14P	1.12	0.97	Agrícolas y no agrícolas	1 ≤ x < 10 (50%)
7C	1.21	0.96	Agrícolas y no agrícolas	
20P	1.38	0.96	Agrícolas y no agrícolas	
2C	1.44	0.97	Agrícolas y no agrícolas	
12S	1.46	0.96	Agrícolas y no agrícolas	
9F037	1.67	0.98	Agrícolas y no agrícolas	
6P	1.85	0.78	Agrícolas y no agrícolas	
8T	2.05	0.99	Agrícolas y no agrícolas	
5T	2.25	0.98	Agrícolas y no agrícolas	
11E	2.44	0.91	Agrícolas y no agrícolas	
3C	7.22	1.00	Agrícola	
19T	17.10	0.36	Agrícola	10 ≤ x < 40 (23%)
17P	21.13	1.00	Agropastoril	
13V	21.20	0.98	Agropastoril	
16Z	28.21	1.00	Agropastoril	
21C	114.35	0.66	Agropastoril	x ≥ 40 (9%)
1A	401.27	1.00	Agropastoril	

Nota: (.) notación decimal. El índice de área productiva corresponde a la participación de las actividades agrícolas. Elaboración propia

En cuanto a las condiciones laborales, la **Tabla 18** presenta la distribución del número de trabajadores fijos en contraste con el número de trabajadores requeridos para sentar un precedente del carácter intensivo de la mano de obra.

Tabla 18. Número de empleados fijos y estimados por uso

Finca	Usos	Área (ha)	ÁREA _{productiva} (ha)	Trabajador es fijos (unidades)	Ha/jornal	Trabajador es requeridos (unidades)
2C	Agrícolas y no	1.44	1.39	2.00	0.43	3.20

Finca	Usos	Área (ha)	ÁREA _{productiva} (ha)	Trabajadores fijos (unidades)	Ha/jornal	Trabajadores requeridos (unidades)	
5T	agrícolas	2.25	2.20	1.00	0.86	2.50	
6P		1.85	1.44	2.00	0.55	2.59	
7C		1.21	1.16	2.00	0.55	2.10	
8T		2.05	2.02	2.00	0.98	2.07	
9F03 7		1.67	1.63	2.00	0.39	4.21	
11E		2.44	2.23	1.00	0.39	5.61	
12S		1.46	1.40	2.00	0.52	2.69	
14P		1.12	1.08	1.00	0.52	2.04	
15P		0.09	0.07	2.00	0.11	0.56	
18M		0.12	0.10	1.00	0.13	0.67	
20P		1.38	1.32	2.00	0.41	3.22	
22A		0.78	0.70	1.00	0.58	1.19	
3C		Agrícola	7.22	7.21	3.00	1.90	3.67
19T			17.10	6.18	3.00	1.29	4.60
1A	401.27		401.02	2.00	37.61	6.04	
13V	Agropastoril	21.20	20.73	2.00	4.36	3.91	
16Z		28.21	28.17	2.00	5.04	4.60	
17P		21.13	21.08	2.00	4.04	4.07	
21C		114.35	75.25	18.00	8.59	8.74	
4F16 5		Residencial	0.04	0.00	1.00	0.00	0.18
10S	0.13		0.12	1.00	0.09	1.22	

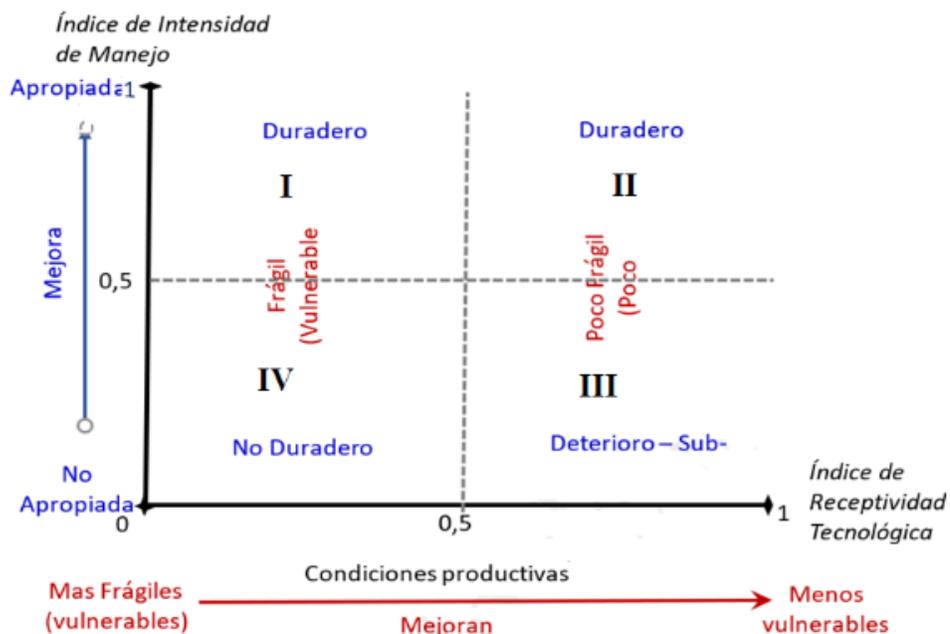
Nota: (.) notación decimal. Elaboración propia

4.2 Espacio de Análisis entre IRT e IIM

La relación entre ambos índices puede ubicar la actividad económica en uno de los cuatro escenarios propuestos (ver **Figura 23**). Con base en Vélez Vargas et al. (2016, p. 17), los cuadrantes I y IV expresan los ámbitos con menor receptividad tecnológica, pero en el primero el tipo e intensidad de manejo, o tecnología, es apropiada para dichas restricciones; mientras que en el cuarto, la tipología y el grado de tecnología inducen degradación sobre las unidades productivas. Respecto a los cuadrantes II y III, las condiciones de producción son mejores y los limitantes para adoptar instrumentos o procedimientos son pocos o ninguno. Además, las posibilidades de generar deterioro en

el ámbito son menores. No obstante, en el tercer cuadrante van ubicadas las actividades ineficaces con respecto al potencial productivo del sitio.

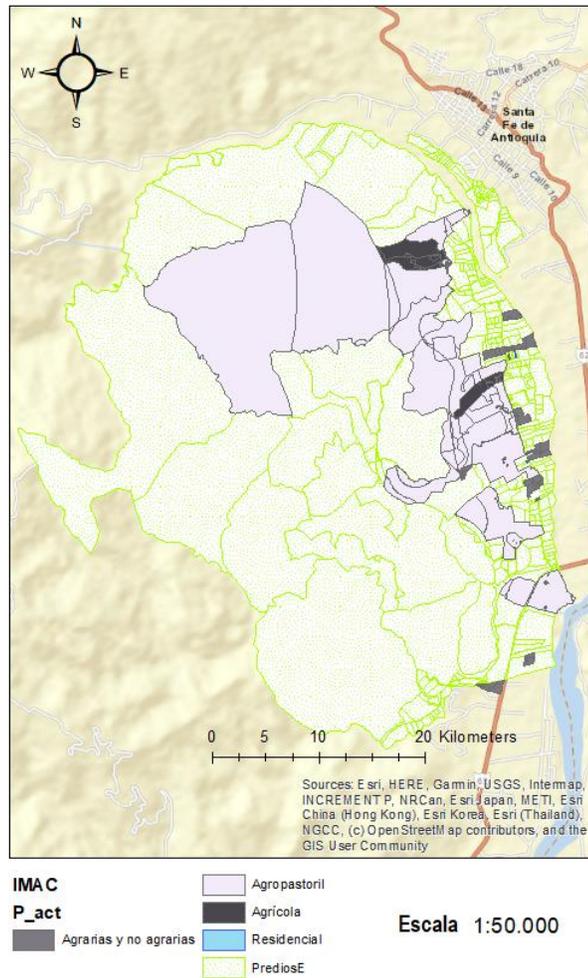
Figura 23. Espacio de análisis del IRT e IIM



Fuente: “Sistemas agropecuarios para la inclusión productiva de los pobladores rurales y la construcción de paz territorial en Colombia. Estudios de caso”, 2016, por Vélez Vargas et al., p. 17

Para identificar el sistema agrario que describe los 22 predios encuestados en la vereda, fue propuesta una clasificación por usos (ver **Figura 24**). A partir de la cual, el análisis de los índices IRT e IIM tendrá lugar por cuadrantes.

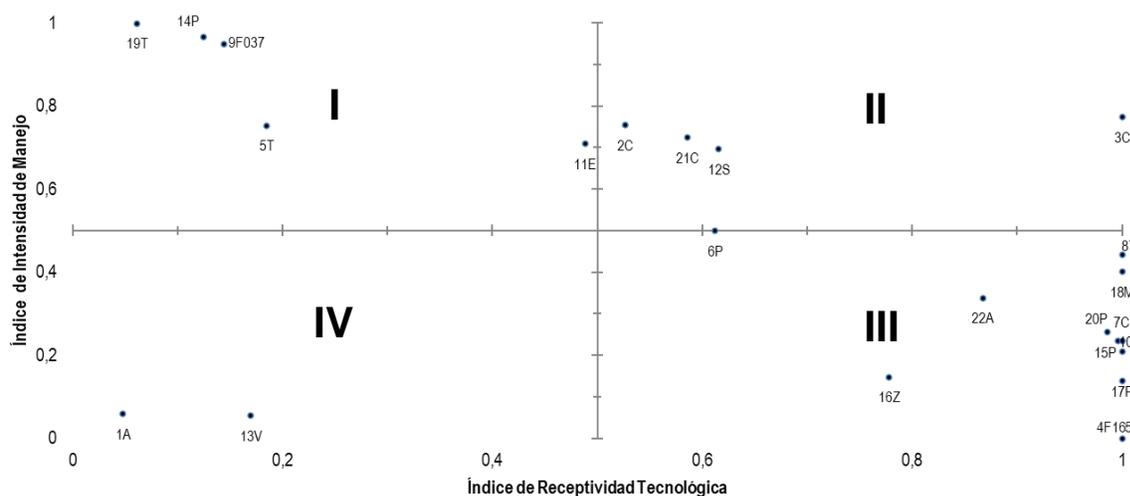
Figura 24. Predios encuestados y ordenados por Usos



Fuente: adaptación de “Información geográfica” en *Certificados Catastro* por Catastro Antioquia

4.2.1 Actividades agrícolas y no agrícolas

El 59% de los predios encuestados fueron clasificados en este propósito de uso. Entre las actividades agrícolas se contempla la agricultura, definida por Gastó (1983) y Prado (1983) como “una serie de procesos de artificialización de ecosistemas de recursos naturales renovables con el fin de optimizar la calidad y cantidad del cambio de estado canalizable hacia el hombre y su cosecha por éste” en Vélez Vargas (2004, p. 2141); mientras que la ocupación de segundas residencias, oficios varios, ventas y rentas representan el complejo de las no agrícolas. En el espacio de análisis, estas fincas están repartidas en los cuadrantes I, II y III (ver **Figura 25**); siendo el último, el primero y el segundo el orden descendente de su distribución.

Figura 25. Índices de Receptividad Tecnológica e Intensidad de Manejo a nivel predial

Fuente: elaboración propia

▪ Cuadrante III

El 40% de los lotes presenta condiciones biofísicas de alta capacidad para admitir y asimilar cambios en su estructura sin perder las características que la identifican (ver **Tabla 19**). El móvil de las transformaciones puede ser agrario u otro relacionado con la alta circulación de personas. Con base en Gastó et al. (1997, p. 104), esta receptividad tecnológica puede generar y sustentar un uso equivalente al de una playa de baño sobresaliente o a una pista de esquí de nivel nacional. No obstante, las amenazas pueden contrarrestar la baja vulnerabilidad. Pongamos por caso, la finca que ofrece los servicios de ultraligero. Aunque el predio no fue encuestado, su ubicación coincide con la zona de alta receptividad (ver **Figura 8**). De acuerdo a la teoría, la resiliencia es alta y el lapso para retornar a cero los daños es bajo. Sin embargo, la proximidad al río Tonusco aumenta las amenazas por socavación. De hecho, esta situación tuvo lugar y los altos costos de inversión fueron algunas de las causas que movilizaron su cierre.

Tabla 19. IRT e IIM de los predios con actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante III

Finca	Área (ha)	IRT	IIM

		Valor	Restricción	Nota	Valor	Aes principal	Categoría principal
6P	1.849	0.612	Ninguna a hidromorfismo	P.e - delgado	0.499	A con A	Alta
7C	1.206	0.996	Ninguna	-	0.235	A con T	Media
8T	2.046	1.000	Ninguna	-	0.441	A con <u>A</u>	Alta
15P	0.087	1.000	Ninguna	-	0.210	A con T	Media
18M	0.123	1.000	Ninguna	-	0.401	A con <u>A</u>	Alta
20P	1.383	0.986	Ninguna a hidromorfismo	P.e - delgado	0.256	A con T	Media
22A	0.781	0.867	Ninguna	-	0.338	A con T	Media

Nota: (.) notación decimal. IRT: Índice de Receptividad Tecnológica; IIM: Índice de Intensidad de Manejo; Aes: agroecosistema; P.e: profundidad efectiva; A: alta; A: avanzado; T: tradicional

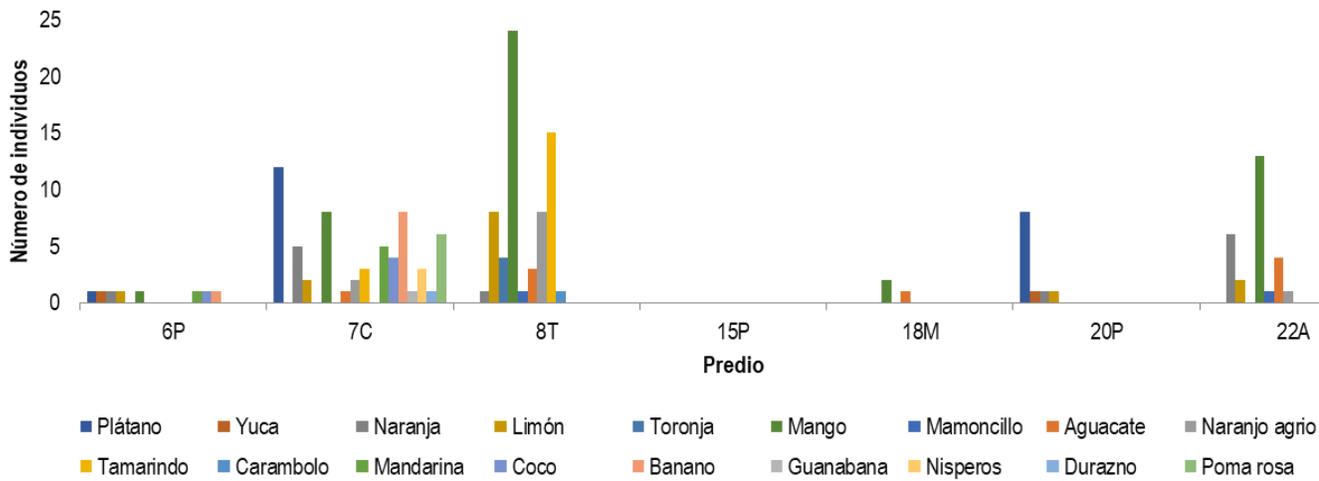
En cuanto a las condiciones de suelo, solo las fincas 6P y 20P tienen limitaciones por la profundidad efectiva (0 - 0.3m). Aun así, la siembra de yuca tiene lugar. Este sistema está distribuido a tres bolillos con un total de 200 individuos y el riego es por aspersión. Los insumos empleados son fertilizantes triple 15 o de producción granulado combinados con plaguicidas en el manejo del “gusano cachón”. Las labores son manuales y la venta del producto es en el sitio. Un comprador de Medellín asume la carga y el transporte hasta el destino final.

Por otro lado, la finca 8T combina la producción de flores y follajes exóticos (ver **Tabla 22**) con el de frutas. El arreglo de las plantas es por parcelas y las flores Ginger (color rojo) son el producto más representativo del predio con seis lotes. En general, la productividad del sistema es de 100 decenas cada 15 días. Por lo que se refiere al riego, la tipología depende de la disponibilidad de agua. La acequia El Espinal es la red de abastecimiento, pero por daños en la bocatoma está inactiva. Ocasionalmente por el canal, discurre agua excedente de la Estación Agraria Cotové. Esto demandó la reconfiguración del sistema con un conjunto de tanques de almacenamiento (10, 3 y 2 m³) y la protección del suelo con hojarasca para conservar la humedad por más tiempo. La aspersión y la inundación son los tipos de riego practicados. El primero es usado cuando

la cantidad de agua no permite anegar los lotes, pero la anegación es ideal por el ahorro de energía (\$762.690kWh) y la conservación de árboles emblemáticos. Hay que mencionar además, que los residuos de poda y hojarasca son apilados en zonas apartadas de las viviendas para la producción de abonos de consistencia esponjosa y tono oscuro. Anualmente, el producto final es aplicado a los árboles frutales. Acerca de los insumos, los procesos productivos demandan herbicidas (tordón), fertilizantes (triple 15 y urea al voleo) y químicos para piscina (cloro, clarificador y piedralumbre). La comercialización de las flores y follajes es para eventos religiosos, políticos o graduaciones a nivel local. Diciembre es el tiempo de mayor pérdida por la ausencia de pedidos.

Popularmente, el Occidente Antioqueño es asociado a la producción de frutas. En efecto, el sistema de intermediarios (cosecha y compra en el sitio) incentiva el cuidado y la permanencia de los individuos. En las fincas del cuadrante III, la cantidad y tipo de frutales pueden ser consultados en la **Figura 26**. Las variedades conocidas por los mayordomos son limón (tahití, mandarino, pajarito y grande rugoso), mango (tommy, #11, “grande verde”) y naranja (valencia, tangelo e injertada con mandarina). En lo que se refiere a la productividad, el mango, la yuca y el tamarindo son los productos más representativos en la localidad por la cantidad, pero comparado con otros lugares la tasa de producción es baja. A pesar del potencial económico, el mercado no logra ser suficientemente justo para dinamizar los flujos financieros. En los predios 8T y 18M hay cosecha intermedia de mango, pero de consumo interno o pérdida total por la baja disponibilidad de horas labor.

Figura 26. Número de árboles frutales en las fincas de actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante III

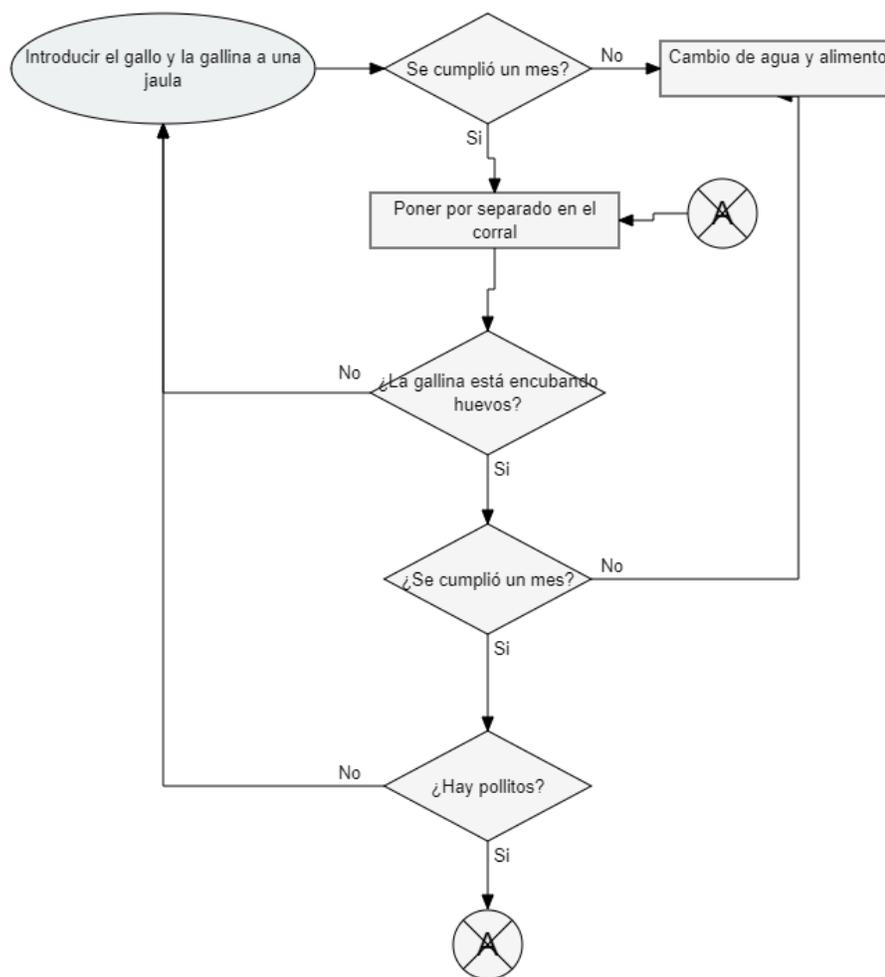


Fuente: elaboración propia

El fin de las actividades económicas no es la producción ni la prestación de servicios (a excepción del lote 22A), pero si la ocupación residencial (dos de siete) y esporádica para el descanso, la integración familiar y la recreación de los “dueños de finca”. Los sistemas agrarios representan una inversión a mediano plazo y coinciden con las aficiones y el ocio de los propietarios.

Por otro lado, los mayordomos y nativos recaudan ingresos adicionales a través de la cría de gallos finos (ver **Figura 27**). En el municipio, el sistema de galleras está compuesto por cuatro establecimientos que responden a la demanda local y foránea, oriunda de Dabeiba. Allí, ellos compran servicios de preparación —antes de la venta final— o venden los individuos con 6 meses de edad a “padrinos de gallos”. El precio puede ascender hasta los 400,000 COP. Los lotes 7C y 15P practican esta actividad agraria.

Figura 27. Flujograma de la cría de gallos finos



Fuente: elaboración propia

Algunos propietarios expanden su modelo de desarrollo en otras regiones del departamento para potenciar la productividad y crear puestos de empleo a fin de lograr una acumulación de capital más variada y sostenible. Pongamos por caso, la finca 8T. En la vereda, el sistema productivo de flores exóticas tiene el proceso de clima cálido; mientras que en el Oriente Antioqueño, el arreglo de clima frío. Al mismo tiempo, los mayordomos son movilizados (entre fincas) de acuerdo a las necesidades de los procesos por el jefe inmediato.

- Cuadrante I

En contraste con el cuadrante III, el tipo o grado de manejo aplicado sobre el ecosistema es apropiado y coherente con sus condiciones biofísicas. En este escenario, el 31% de

los predios clasificados en actividades agrícolas y no agrícolas tiene participación. Con base en Gastó et al. (1997, p. 104), la receptividad tecnológica dentro de este rango puede ocasionar y sustentar un uso total anual moderadamente alto mediante manejo semi-intensivo ($0.25 < IRT \leq 0.5$) o un uso bajo basado en actividades dispersas ($0.063 < IRT \leq 0.125$) (ver **Tabla 20**). Para ilustrar mejor, el manejo de los sistemas agrarios en la finca 11E (limón Tahití y cría pecuaria) podría ser elevado a través de una buena estrategia de asistencia técnica y comercialización. No obstante, el logro implicaría aumento en: la mano de obra, la administración y la capitalización. Por otro lado, la finca 14P responde tanto al bienestar básico como al individual de los “dueños de finca” y mayordomos por medio de las múltiples actividades agrícolas (frutales y ganadería) y no agrícolas (recreación y ocio).

Tabla 20. IRT e IIM de los predios con actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante I

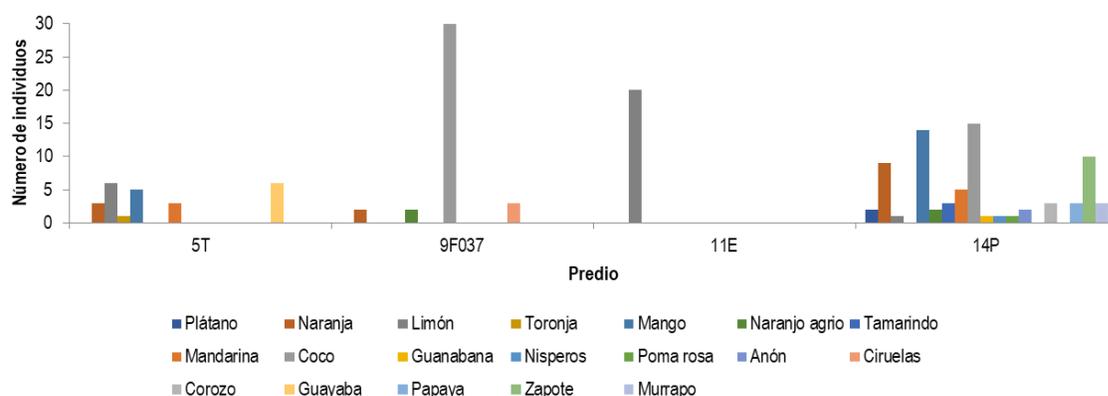
Finca	Área (ha)	IRT			IIM		
		Valor	Restricción	Nota	Valor	AES principal	Categoría principal
5T	2.25 3	0.184	Hidromorfismo	P.e - delgado	0.753	B con T	Alta
9F03 7	1.66 9	0.144	Hidromorfismo	Pantano	0.949	MB con T	Adecuado
11E	2.44 3	0.488	Hidromorfismo	Pantano	0.709	MB con T	Adecuado
14P	1.12 0	0.125	Hidromorfismo	Pantano	0.967	MB con <u>A</u>	Adecuado

Nota: (.) notación decimal. IRT: Índice de Receptividad Tecnológica; IIM: Índice de Intensidad de Manejo; Aes: agroecosistema; P.e: profundidad efectiva; B: baja; MB: muy baja; A: avanzado; T: tradicional

La estructura o el estilo del sistema agrario es más complejo que el del cuadrante III, con excepción de los predios 8T y 20P. La producción de frutas (ver **Figura 28**) combinada con ganadería es muy característico. Sin embargo, la ocupación residencial (una de

cuatro) y esporádica son para el descanso, la integración familiar y la recreación de los “dueños de finca”. Aquí, los propietarios toman las decisiones y los mayordomos las ejecutan. De igual modo, la venta de bebidas embotelladas, alcoholizadas, saborizadas, snacks y la renta de habitaciones para la estadía prologada de foráneos hacen parte del conjunto de actividades no agrícolas. Acerca de los ingresos adicionales para los nativos y mayordomos, la cría de gallos finos no es tendencia (salvo 14P); más bien, la propagación de material vegetal (11E) y el engorde de pollos (9F037) respectivamente.

Figura 28. Número de árboles frutales en las fincas de actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante I



Fuente: elaboración propia

Las técnicas de producción son poco avanzadas lo que esperaría menguar las posibilidades de degradación; sin embargo, el número de animales por área es alto y el grado de capitalización es superior con respecto a los del cuadrante II y III. La red de acequias y los aljibes son los medios para acceder al recurso hídrico. En el caso de los lotes 9F037 y 11E, la acequia El Espinal es el ramal principal de derivación, pero por inactividad, el río pasó a ocupar esta función. Por bombeo, las “sobrezanjas” son usadas para abastecer; en el primero: piscina, frutales y pastos; mientras que, en el segundo: limón tahití. El riego es por inundación y los excedentes son redirigidos al canal El Espinal a través de “recibidores”. Por otra parte, los lotes 5T y 14P tienen aljibes para bombear agua al sistema de riego por aspersión y a un tanque (que funciona como bebedero) respectivamente. Aquí, los sistemas son: cría y engorde pecuario, cría de aves exóticas, cría de equinos, pastos y frutales en contraste con cría y engorde de caprinos, cría de aves exóticas, producción de huevos y frutales.

En cuanto a insumos, estos predios demandan fertilizantes, herbicidas, químicos para piscina, insecticidas, medicamentos, cuidados, vitaminas y vacunación. En lo que toca a suelos, el movimiento pausado del agua aumenta la vulnerabilidad del entorno y con ello, las amenazas biológicas. Sin embargo, las enfermedades antrópicas que se presentan en estos hogares son comunes (gripe, dolores de cabeza). Aquí la ubicación de las viviendas es clave; muchas de ellas están instaladas al lado opuesto de la región susceptible al encharcamiento. Por otro lado, la infraestructura de estos sitios incluye pesebreras, corrales o cocheras. Cabe anotar que la porcicultura decayó con el crecimiento del modelo de desarrollo turístico de segundas residencias, siendo las instalaciones adaptadas a otros procesos como el compostaje, insumo base para el viverismo (11E). Esta actividad es rentable por la baja inversión inicial y la disponibilidad de semillas en la zona. Los principales clientes son los “dueños de finca”, el Vivero Tierra Prometida SAS y los actores externos que compensan ambientalmente el impacto de los proyectos de desarrollo que tienen lugar en la localidad (consulte capítulo 1.5.3).

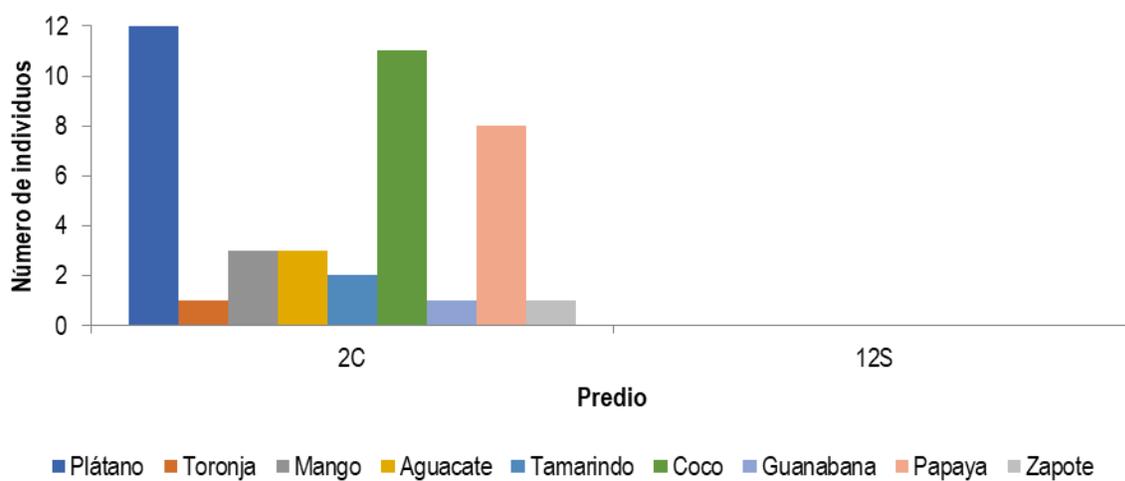
Por lo que se refiere a la comercialización, los frutales son cosechados y comprados por intermediarios a excepción del limón tahití. La participación en mercados campesinos, promovidos por la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, ha resultado un escenario estratégico, pero poco continuado. Allí, el producto es vendido en paquetes de 1kg. Acerca de los pollos de engorde, estos son comprados por mayordomos sobre pedido con pago en efectivo. Para el momento de la encuesta, la libra de carne estaba valorada en 7,500 COP. El producto final es el animal desplumado, eviscerado y descabezado. Al interior del individuo, las mollejas, el hígado y el corazón van empacados. El embalaje es en bolsa plástica y el valor del domicilio va incluido en el precio del producto. Con respecto a los carneros, los clientes son locales y la venta es en el sitio. Las crías equinas son llevadas al comprador y los bovinos son despachados al matadero.

- Cuadrante II

Al igual que en el cuadrante III, las condiciones biofísicas y la capacidad del ecosistema para ser transformado son altas; mientras que, las posibilidades de deterioro por tipo y grado de manejo son bajas. Ahora bien, el IIM respalda la mayordomía ejercida sobre los agroecosistemas y, esta, a su vez, potencia la baja vulnerabilidad y el ahorro de costos adicionales. En esta porción, el 13% de los lotes, dedicados a la combinación de

actividades, está ubicado allí. Entre las actividades agrícolas, se contempla la producción de flores exóticas, follajes (12S) y frutos (2C). Este último no es comercializado con terceros; su fin es el consumo interno o provisión para los “dueños de finca” (ver **Figura 29**)

Figura 29. Número de árboles frutales en las fincas de actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante II



Fuente: elaboración propia

De manera semejante a los cuadrantes III y I, el propósito de la vocación es la misma, pero con un diferencial: la intensidad productiva y la estrategia comercial. En la producción de flores y follajes (12S), la técnica es semi-intensiva. El riego, las labores manuales, el uso de insecticida y los abonos líquido, urea o triple 15, hacen parte de la estrategia para aumentar la cantidad de producto por individuo. Además, los residuos de poda y pos cosecha son compostados en camas de 3x3x1m (construidas en bambú) y mezclados con otros productos de su misma naturaleza -elaborados por la Central Ganadera- (ver **Figura 30**). Este insumo es aplicado a los árboles y a las áreas de producción lo que resulta en la aportación de humus o materia orgánica al suelo (ver **Tabla 21**).

Tabla 21. IRT e IIM de los predios con actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante II

Finc a	Área (ha)	IRT			IIM		
		Valor	Restricción	Nota	Valor	AES principal	Categoría principal
2C	1.43 9	0.526	Hidromorfismo	-	0.754	MB con A	Adecuado
12S	1.45 7	0.616	Ninguna a hidromorfismo	-	0.696	A con A	Alta

Nota: (.) notación decimal. Elaboración propia

Cabe señalar que la desproporción entre las tasas de generación de desechos y de compostaje demanda una chipiadora para compensar el flujo de entradas y salidas al sistema agrícola. En cuanto a la infraestructura instalada, el lote cuenta con un tanque de almacenamiento (8 m³) y dos sistemas de riego: inundación y aspersión. Estas dos redes reflejan la necesidad vital del agua y las dificultades con la red de acequias, tanto para las actividades agrícolas como no agrícolas en la conservación del paisaje. Este último aspecto representa una amenaza que eleva los costos adicionales por compra y mantenimiento de bombas, aspersores, asesoría técnica y tubería. Ambas fincas (2C y 12S) son atravesadas por el canal El Espinal, que actualmente está inactivo, pero el regadío excedente de la Estación Agraria Cotové discurre ocasionalmente por él. También, la comunidad construyó un nuevo ramal, llamado “Los Hacendados”. Este es derivado en la Y (ver **Figura 13**) y concluido en “Río Vivo Spa”.

Figura 30. Infraestructura instalada en la finca 12S



Fuente: elaboración propia

Las flores y los follajes sembrados (finca 8T y 12S) pueden ser consultados en la **Tabla 22**. Acerca de la comercialización, este ejercicio no es labor del mayordomo o trabajador, pero si del “dueño de finca”. El mercado objetivo es el de eventos y exposiciones en Medellín. La venta es en el sitio y la periodicidad de salida depende de la capacidad de producción (mensual). En total, 72 paquetes son despachados. Un paquete es equivalente a 10 manojos y, este a su vez, a diez ramas (decena). Para evitar pérdidas durante el traslado, los arreglos deben ir acomodados horizontalmente uno al lado de otro y, en el destino, ser hidratados con agua. En el lote 12S, el viverismo es un hobby y al mismo tiempo un ingreso adicional. Cuerno o helechos costeos son sembrados en cocos o guadua para su venta. Los individuos prendidos cuestan 15,000 COP la unidad y, en crecimiento, 20,000 COP. Otras plantas que son propagadas para su tenencia u obsequios a seres queridos son: crotos, corona de espinas, guanavano, tamarindo,

tomate cherry, palma areca, coral (amarillo, naranja y rojo), curazao, ají de siete colores, limón pajarito y palma cica.

Tabla 22. Flores y follajes sembrados en las fincas 8T y 12S

<i>Heliconia L. sp</i>	<i>Alpinia sp</i>	<i>Zingiber sp</i>	<i>Murraya paniculata</i>	<i>Anthurium sp</i>	<i>Etlingera sp</i>
					
<i>Philodendron n sp</i>	<i>Microsor um sp</i>	<i>Carludovica palmata</i>	<i>Rhapis excelsa</i>	<i>Caryota mitis</i>	<i>Thaumatophy llum bipinnatifidu m</i>



Nota: el nombre común de cada especie es *Heliconia* L.: heliconias; *Alpinia*: ginger; *Zingiber*: maracas; *Murraya paniculata*: azar de la india; *Anthurium* sp: anturio; *Etilingera* sp: bastón del emperador, *Philodendron* sp: filodendro, *Microsorium* sp: helecho costeño, *Carludovica palmata*: iraca, *Rhapsis excelsa*: palma leidy, *Caryota mitis*: palma mariposa, *Thaumatophyllum bipinnatifidum*: mano de tigre

4.2.2 Agropastoril

El 23% de los predios encuestados fueron clasificados en este propósito de uso por la combinación de acciones agrícolas (pastos) y ganaderas. Esta actividad económica tiene lugar en predios con áreas superiores a las 20ha. Aunque en dos de cinco lotes, el fin es análogo al de las fincas clasificadas en actividades agrícolas y no agrícolas del cuadrante I, el modelo de producción discrepa. En este apartado, la arquitectura y el funcionamiento del sistema agropastoril será estudiado con base en la **Figura 31**. En el espacio de análisis, estas fincas están repartidas entre los cuadrantes II, III y IV en un orden ascendente (ver **Tabla 23**).

Tabla 23. IRT e IIM de los predios agropastoril

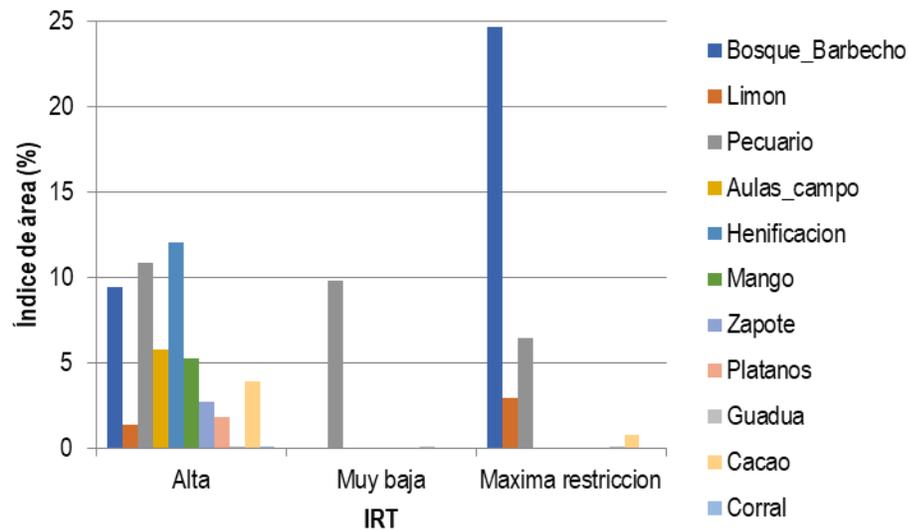
Finc a	Área (ha)	Cuadrant e	IRT			IIM		
			Valor	Restricción	Nota	Valor	Aes princip al	Categoría principal
1A	401.26 8	4	0.047	Pendiente		0.058	MR con T	Inadecuad o

13V	21.200	4	0.169	Hidromorfismo		0.054	MB con NT	Inadecuado
16Z	28.206	3	0.778	Ninguna a hidromorfismo	P.e - delgado	0.147	A con NT	Extensiva
17P	21.134	3	1	Ninguna	-	0.137	A con NT	Extensiva
21C	114.350	2	0.586	Ninguna a pendiente		0.724	MR con N	Alta

Nota: (.) notación decimal. IRT: Índice de Receptividad Tecnológica; IIM: Índice de Intensidad de Manejo; Aes: agroecosistema; P.e: profundidad efectiva; A: alto, MR: Máxima restricción; N: natural; NT: naturalista

Como es expresada en la sección inmediatamente anterior, Los lotes ubicados en este cuadrante tienen unas condiciones biofísicas poco frágiles y el tipo o grado de manejo es duradero. El predio 21C es ubicado en esta región. El sistema productivo contiene múltiples actividades que pueden ser consultadas en la **Figura 32** y en el anexo 1, tabla 21

Figura 31. Participación de las actividades agrícolas y ganaderas por IRT



Fuente: elaboración propia

El propósito de la vocación es principalmente la academia. Estudiantes y público en general pueden agendar la visita guiada con 15 días de antelación por un costo unitario

de 27,000 COP. Las instituciones educativas y colegios públicos pueden acceder gratuitamente; al igual que estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia (Universidad Nacional de Colombia, s.f.). En cuanto a las técnicas de producción, la tecnología moderna de corte mecánico es usada en los sistemas de henificación y aulas de campo para la labranza, siembra, irrigación, fertilización, cosecha, encajonado y transporte. En los demás sistemas también se emplea para acciones específicas. Por ejemplo, en la red de acequias los tractores son acoplados a zanjadoras para dar apertura a los canales; en ganadería, a la aspersora para el control de malezas y; en cítricos, a la corta malezas. Acerca de la infraestructura, el predio cuenta con un reservorio, sistemas sépticos anaerobios, cancha de futbol, bodega para químicos, laboratorio de máquinas para la transformación de la guadua, comedor y zona de descanso, vestier, umbráculo y vivero. El sistema de riego más representativo, es la red de acequias (ver **Tabla 25**), pero la irrigación por aspersión, microaspersión y goteo también son implementados en vivero, cítricos y cacao. Por otro lado, la demanda de insumos está concentrada en medicamentos veterinarios, concentrados para bovinos y peces, fertilizantes (triple 15, 103010), herbicidas (glifosato), insecticidas y fungicidas.

Por lo que se refiere a la comercialización de mango, peces, tamarindo y cítricos, estos son enviados a la sala de ventas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín y ofertados a la comunidad académica. Para el caso de la guadua, las semillas de plátano (1,000 COP), el heno (9,000 COP) y los bovinos, la venta es en el predio al público en general. El culmo en pie tiene un precio unitario de 20,000 COP; también se ofrece el tallo cortado por metro lineal (3,000 COP) o inmunizado. Los fardos tienen una cantidad límite por venta. Los animales de descarte son vendidos para carne y el pie de cría es vendido por peso. En la vereda, las referencias de este producto son muy buenas. Respecto al cacao, todo el proceso de transformación es realizado en el predio desde la cosecha hasta el embalaje (costales de cabuya) para transportar el material a las instalaciones de Casa Luker en Itagüí. En general, el pago se hace por consignación. Para consultar productividad, ver **Tabla 24**. Cabe destacar que la corteza del cacao es compostada en pilas y distribuidas entre los árboles frutales de la Estación.

Tabla 24. Productividad de los sistemas agrarios de la finca 21C

Producto	Unidad	Cantidad	Observaciones
Pecuario	crías/año	50	

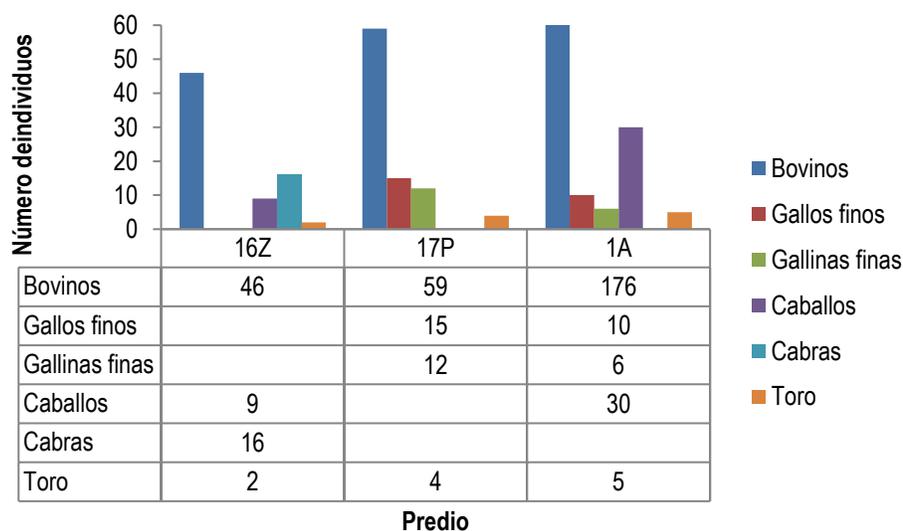
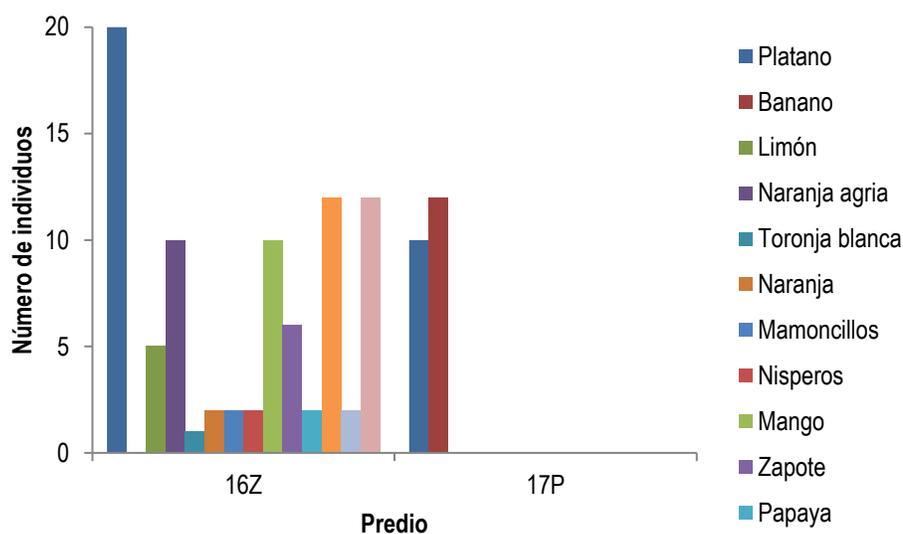
Heno	fardos/año	20000	12 kg/fardo
Plátano	cormos/año	5000	
Mango	ton/año	2	
Cacao	kg/año	300000	
Cítricos	En crecimiento		
Guadua	culmo/año	250	
tilapia roja	animales/cosecha	600000	2 cosechas/año 250gr/pez

Nota: (.) notación decimal. Adaptado de las anotaciones del mayordomo José Manuel Castro Agudelo

- Cuadrante III

Las fincas 16Z y 17P están ubicadas en este espacio. Aunque la fragilidad del ecosistema es baja por las buenas condiciones del sitio, las actividades de manejo generan deterioro y, por tanto, subutilización del entorno. Entre las actividades agrícolas se contempla la producción de frutales, leche, carne bovina y cría de bovinos y caprinos (ver **Figura 32**). Aunque la mayoría de estos productos son de corte comercial, los frutales son de consumo interno; excepto el mango y la naranja agria (que son transados en el sistema de intermediarios del municipio) y, la naranja, los nísperos, la papaya y el coco (que son enviados a los “dueños de finca” en Medellín).

Figura 32. Número de árboles frutales (superior) y animales (inferior) en las fincas agropastoril del cuadrante II



Fuente: elaboración propia

En estas fincas, la producción es más representativa que las actividades de descanso, ocio y recreación. En efecto, la finca 17P es la única que cuenta con piscina dentro de la categoría agropastoril. La estructura administrativa es jerárquica. La toma de decisiones y las relaciones comerciales cuentan por parte de los “dueños de finca” que visitan esporádicamente el sitio, seguido por el mayordomo y los trabajadores. Cabe anotar que este último recurso humano no es vinculado. Por otra parte, la técnica productiva es el pastoreo controlado por parcelas. El riego, la fertilización, el control de malezas y la

sanidad animal son las acciones que demandan insumos. En ambos lotes, los animales beben directamente de la red de acequias (ver **Tabla 25**) y el riego es por inundación. Los frutales son fertilizados con el abono producido con el acopio de estiércol, hojarasca y los residuos de poda al interior del predio (16Z) y los pastos son irrigados con matamalezas trimestralmente (consulte los productos en la tabla 9). La alimentación de los animales es basado en pasto y sal mineralizada, salvo los caprinos que son también nutridos con cuido para caballos. El manejo de medicamentos veterinarios es muy usual para cuidar heridas por topizado, tatuado, perforación (chapetas), golpes; desparasitar, vitaminar, vacunar, ordeñar y otras afectaciones.

Respecto a la infraestructura instalada se cuenta con embarcadero, lugar de ordeño, cuarto de herramientas, corral y pesebrera para las actividades productivas. Por lo que se refiere a comercialización, el ordeño es mecanizado (16Z) y manual (17P). En promedio, 6 a 7 individuos producen 20lt (17P). El líquido es embazado en canecas de aluminio de 40lt. En uno de los casos, el cliente recoge el producto en la finca; mientras que en el otro, el productor hace la entrega al cliente en el sitio final para la producción de quesos. Para los bovinos de engorde, el predio 16Z envía, dos veces al año, individuos a la subasta tradicional de la Central Ganadera S.A. en Medellín. Y, por otro lado, el lote 17P vende en el corral.

- Cuadrante IV

En esta región, el 15% de los lotes encuestados dentro de la categoría agropastoril tienen participación. Con base en Gastó et al. (1997, p. 104), el ecosistema no tiene capacidad para albergar una alta densidad antrópica, salvo algunas acciones que demanden espacios abiertos. En efecto, el senderismo practicado en los terrenos de la finca 1A, específicamente en el cerro de las “Tres Cruces” o también llamado “Filo Mocho”, valida esta advertencia. Las vertientes cálidas sub-húmedas del cañón del río cauca son admiradas por visitantes foráneos y locales desde allí. Este ejercicio, a la vez que las actividades pecuarias, puede ocasionar destrucción del sitio por sus altas posibilidades de degradación, vulnerabilidad, baja resiliencia y flexibilidad sin retorno a cero de los daños. La conservación es el manejo más recomendado para las condiciones biofísicas del lugar seguido por el montaje de ambientes controlados para la producción intensiva. Sin embargo, este último aumenta el desgaste del hábitat.

La meta de las actividades agrícolas es la comercialización de animales. De hecho, la finca 13V es un lote alquilado para la práctica de la ganadería, especialmente la cría y engorde de bovinos y porcinos. En cuanto a las técnicas de producción, riego y uso de insumos, el tratamiento es semejante al dado en los lotes del cuadrante III; y en este mismo sentido, la infraestructura y la comercialización de crías y animales de engorde. En la finca 13V se renta maquinaria amarilla para la apertura de zanjas anualmente. Sin embargo, el predio 1A tiene unas condiciones especiales para el riego y la vaquería. La topografía supera la cota 700msnm y la red de acequias solo alcanza a cubrir hasta los 600msnm, equivalente a la altitud de la bocatoma La Loma, el canal más largo de la vereda (ver **Figura 13** y **Tabla 25**). Así que, los nacimientos; “La Carvajala” y “Juan Blanco” (ver **Figura 2**), son la fuente de abastecimiento para abrevaderos ubicados por encima de los 600m. Por otro lado, la pista de vaquería y corraleja son espacios dispuestos para eventos locales, pero su realización es limitada por la gestión administrativa que requiere.

Tabla 25. Índice de longitud de las acequias principales por predios agropastoril y agrario

Finca	El Espinal	El Tunel	La Del Medio	La Loma	Tunel Juan Blanco
1A	2.787	22.718	3.761	8.774	69.884
3C	0.000	0.000	4.459	0.537	0.000
13V	-	-	-	-	-
16Z	8.040	0.000	9.856	5.933	0.000
17P	6.795	0.000	12.490	0.000	0.000
19T	-	-	-	-	-
21C	13.145	3.103	14.536	28.597	0.000

Nota: (.) notación decimal. Elaboración propia. Consulte la longitud total de las acequias principales en la **Figura 13**

Acerca de la administración, la estructura también es jerárquica. La finca 1A es una herencia, de manera que la práctica piscícola es liderada por otra persona, diferente al

encargado de la bovinocultura. No hay muchos datos sobre la cría y el cuidado de la cachama, el yamú y la mojarra negra; no obstante, el sistema es desarrollado en una sola etapa. Los alevinos son depositados en el reservorio, el cual tiene una capacidad aproximada de 60 m³ y un aireador flotante de superficie que favorece la circulación de oxígeno (González Alarcón, 2001, p. 339). Idealmente, la especie dominante (cachama) va acompañada por otras de menor competencia (yamú y mojarra negra) en una proporción inferior. La rentabilidad es alta por la infraestructura, los bajos costos de manejo y la comercialización. Para producir individuos de 500gr en condiciones cálidas se requiere densidades de siembra de 4 animales/m² y 6 meses de engorde.

Por otro lado, el recaudo de ingresos adicionales es gestionado por medio de la cría de gallos finos, la venta de frutos como el mamoncillo (1A) al sistema de intermediarios, el alquiler de equinos y la transformación de leche en quesos. En ambos predios, el ordeño es manual. En la finca 13V, los 8 litros/día (equivalente a dos vacas) son distribuidos a un restaurante; mientras que en el lote 1A, 5 a 10 litros/día/vaca son extraídos para producir de 3 a 5kg de queso. El producto es refrigerado en una nevera destinada únicamente a su almacenamiento. Luego es distribuido a una de las panaderías del pueblo. Las relaciones comerciales se mantienen desde hace tres años.

4.2.3 Agrícola

El 9% de los predios encuestados son clasificados dentro de las actividades netamente agrícolas (ver figura 25). Ambas presentan un IIM duradero; sin embargo, las condiciones biofísicas son contrarias. En la finca 19T, el ecosistema es frágil y muy vulnerable; mientras que la finca 3C, las posibilidades de degradación y las amenazas biológicas son bajas (ver **Tabla 26**).

Tabla 26. IRT e IIM de los predios agrarios

Finca	Área (ha)	Cuadrante	IRT			IIM		
			Valor	Restricción	Nota	Valor	AES principal	Categoría principal
3C	7.222	2	1.000	Ninguna	-	0.774	A con AM	Adecuado

19T	17.09 5	1	0.06 2	Pendiente	25- 50%	0.99 9	MR con N	Alta
-----	------------	---	-----------	-----------	------------	-----------	-------------	------

Nota: (.) notación decimal. IRT: Índice de Receptividad Tecnológica; IIM: Índice de Intensidad de Manejo; Aes: agroecosistema; A: alto, MR: Máxima restricción; N: natural; AM: avanzada, mecanizada

El propósito de la vocación es comercial. En la finca 19T las actividades productivas son bajo cubierta, a excepción del sistema de frutas, el cual está en proceso de desarrollo y compuesto por mango (3und), naranja dulce (12), limón Tahití (6), nísperos (3), guayaba agraria (4) y zapote de carne (5). En total son cuatro umbráculos dotados de un circuito de riego alimentado por un reservorio de 60m³. Allí, la vainilla es cultivada. Dos de ellos, tienen 40 caballones de 36cm de ancho y los restantes 50 camas de 40cm. Las plantas en estado joven son señalizadas con cintas rojas y, las adultas con tiras amarillas. Acerca del manejo, la fertilización de estas orquídeas es con gallinaza o abonos orgánicos que se producen de la mezcla manual de astillas de madera (chiper), aserrín fermentado (pesebreras), copas de matarratón y hojas. Los residuos de poda y pos cosecha son compostados en cinco pilas que se cubren con plástico para evitar el exceso de luz, aire y agua. Su destino final son los árboles frutales. La fumigación es por medio de controladores biológicos como hongos fitopatógenos y trichoderma; y el control de malezas es manual o con guadaña (camino). Además, el predio cuenta con dos bodegas para almacenar herramientas, máquinas y productos químicos.

En cuanto a la administración, el personal es especializado y los predios están legalmente constituidos en cámara de comercio. Además, ambos lotes hacen parte de un conjunto de fincas productoras. La finca 19T pertenece a la empresa privada “Guapante Limitada”, dedicada a la exportación de flores. Otras sucursales están ubicadas en Guarne y Venecia. Respecto a la 3C, otra propiedad en la vereda La Noque está dispuesta para la explotación bovina y árboles frutales, específicamente el mango. Sin embargo, el fin último de la 3C es la exportación de mango y, en menor proporción, la administración (kiosco de oficinas), el descanso y la recreación. El certificado fitosanitario para exportación ante el ICA está en proceso de gestión e implementación. Acerca de la infraestructura, en general es muy avanzada. Para el riego, un sistema de desarenador con filtros de arenas está dispuesto para el tratamiento de agua derivada de la acequia

La del Medio y, como alternativa de respuesta (a un daño en la bocatoma) un pozo profundo de 60m con 6" de diámetro. Por medio de una bomba tipo lapicero, el recurso hídrico es elevado y conectado al sistema de riego por goteo o microaspersión.

Por lo que se refiere a la comercialización, las vainas de vainilla son empacadas en cajas de madera y el administrador se encarga de la venta. Para el mango, la edad del cultivo no supera los tres años de establecimiento, por lo cual aún no entra en producción. En términos de vulnerabilidad, los costos de sostenimiento son altos y la productividad no es muy significativa. Entonces se podría decir que en ambas locaciones se practica agricultura intensiva de alto costo (infraestructura) y posible baja rentabilidad por la superioridad de las entradas respecto a las salidas.

4.2.4 Residencial

Al igual que en la categoría inmediatamente anterior, el 9% de los predios encuestados representan este grupo y componen el remanente del cuadrante III. A pesar de la alta flexibilidad del ecosistema, el fin último deteriora y subutiliza el recurso que ofrece el espacio (ver **Tabla 27**).

Tabla 27. IRT e IIM de los predios residencial

Finca	Área (ha)	Cuadrante	IRT			IIM		
			Valor	Restricción	Nota	Valor	AES principal	Categoría principal
4F165	0.035	3	1	Ninguna	-	0.000	N/A	-
10S	0.131	3	1	Ninguna	-	0.235	A con T	Media

Nota: (.) notación decimal. IRT: Índice de Receptividad Tecnológica; IIM: Índice de Intensidad de Manejo; Aes: agroecosistema; N/A: no aplica porque no hay sistema agrario; T: tradicional

Ambos lugares son usados para el hábitat y esporádicamente para la oferta de servicios (10S), pero en términos de vulnerabilidad, estas acciones dañan la potencialidad del ecosistema sin retorno a cero.

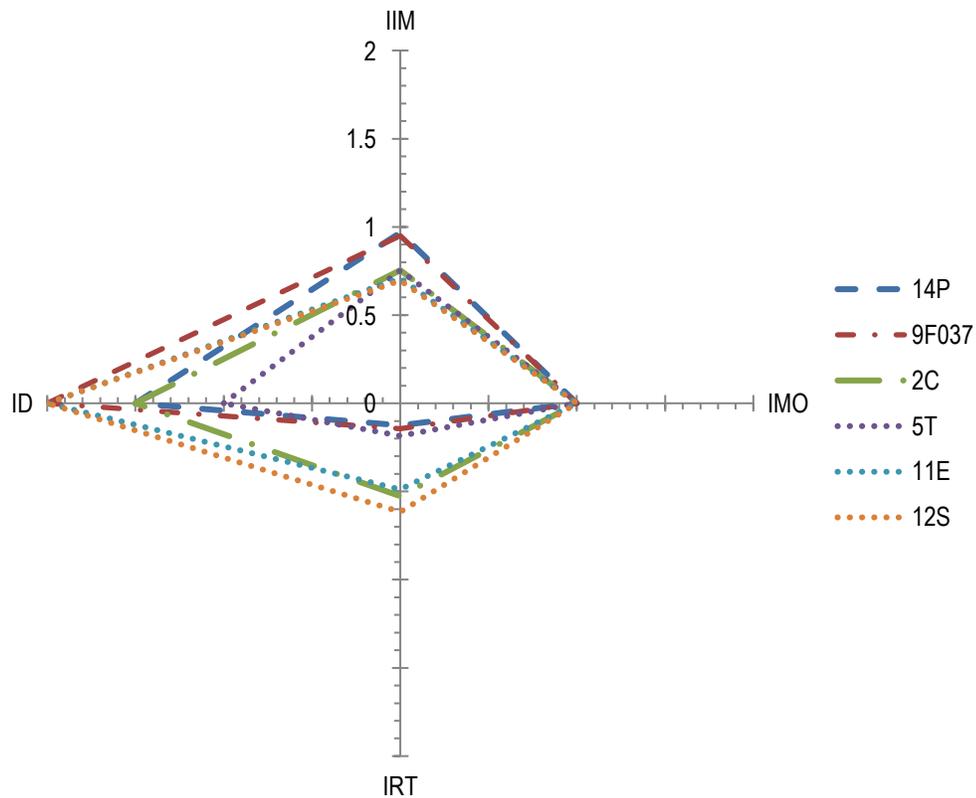
4.3 Espacio de análisis sobre la estructura predial

El estudio de la estructura predial rural permite nombrar las formas de vida que allí tienen lugar, la compatibilidad de las actividades económicas con el entorno natural y la preservación del paisaje. Además, el enfoque de vulnerabilidad y sostenibilidad integran aspectos de bienestar y permanencia que facilitan el monitoreo de las relaciones de poder entre actores y, actores con el espacio en la dinámica rural. La conexión de lo cultural y lo físico, con lo económico y lo político, es la línea base en el funcionamiento de herramientas de inversión. De manera que la estructura predial dará cuenta del modelo de desarrollo que caracteriza la vereda El Espinal y la tendencia en contextos de competencia espacial por segundas residencias.

4.3.1 Actividades agrícolas y no agrícolas

La receptividad guarda una estrecha relación con el Índice de Diversidad (ID). Los altos flujos de uso pueden obedecer a la distribución de acciones afines o ajenas a la agricultura. Pongamos por caso la finca 9F037, el ID es alto por áreas dispuestas al ocio y la recreación; en cambio, los predios 14P y 5T a las actividades agropecuarias (ver **Figura 33**).

Figura 33. Estilo de agricultura de las fincas que combinan actividades agrícolas y no agrícolas



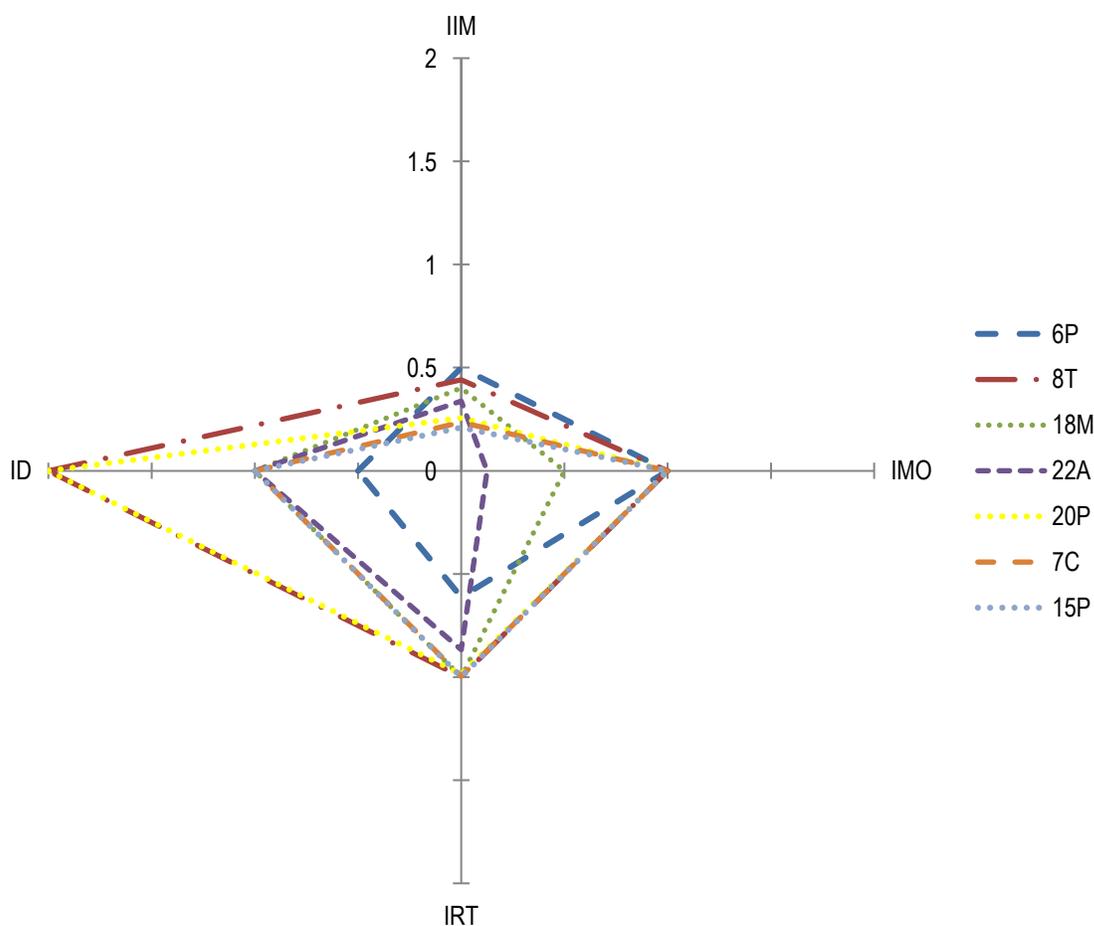
Fuente: elaboración propia

La productividad del modelo agropecuario disminuye en ámbitos con receptividad intermedia (2C, 11E y 12S). Sin embargo, la magnitud entre el IRT e IIM invita a potenciar los flujos de capitalización en redes de riego, herramientas, máquinas, mano de obra y mercadeo para dinamizar las entradas y salidas al sistema. Pongamos por caso el predio 12S, los clientes fijos aseguran el funcionamiento del sistema, pero la sobreexplotación de la mano de obra pone en riesgo el bienestar y permanencia del recurso humano. La alta demanda y la baja disponibilidad de jornales inducen largas jornadas de trabajo diario. De ahí que la capacitación, los rendimientos y la supervisión juegan un papel importante en el sistema. Reconfigurar el conocimiento del operario desde sus inquietudes y análisis, respecto a las labores que desempeñan, precisan la calidad del producto final y minimizan los esfuerzos laborales. Generalmente, la administración de las segundas residencias está estructurada jerárquicamente. El propietario tiene autoridad sobre el mayordomo; y este a su vez, sobre el trabajador.

El siguiente escenario permite identificar modelos de desarrollo poco competitivos (a excepción de la finca 8T). La subutilización de las aptitudes para la producción disminuye

considerablemente la productividad. En efecto, el ID señala que por un agroecosistema hay solo un flujo de uso que incide en la racionalidad territorial, en la interacción de los actores con el espacio. Y aunque la receptividad de los ámbitos presente pocas posibilidades de degradación a factores biológicos y climáticos, la desaparición del agricultor-ganadero representa un factor de riesgo por ser parte esencial del mismo en la administración de los recursos naturales (ver **Figura 34**).

Figura 34. Estilo de agricultura en fincas que combinan actividades agrícolas y no agrícolas



Fuente: elaboración propia

4.3.2 Agropastoril

El sistema agrario presenta altas potencialidades de mejora a través de la reconfiguración de arreglos silvopastoriles. En la actualidad, hay algunos remanentes que

combinan pasturas con individuos forestales, pero las condiciones climáticas, el poco hábito de resiembra y el aprovechamiento arbóreo han reducido, en número, la población. Considerando sus aportes en la disposición de mayor sombrero, la alimentación forrajera o de frutas, la regulación del microclima, el manejo de arvenses, el ciclo del agua, la erosión, el aprovechamiento forestal y la conservación del bosque seco tropical; la competitividad del sistema puede aumentar si, su implementación, se acompaña con un paquete formativo, tecnológico (herramientas) y de supervisión.

Teniendo en cuenta las condiciones físicas de la vereda, se puede decir que los suelos de texturas moderadamente finas a finas con pendientes empinadas (>14%) e inclinadas (>7% - 14%) son susceptibles al desprendimiento y arrastre de partículas sólidas que se evacúan o depositan en los ríos Tonusco y Cauca bloqueando parcialmente su cauce. En simultáneo, la fertilidad y su capacidad para la nutrición vegetal disminuyen (Jaramillo, 2002, p. 591) direccionando las posibilidades de uso a la vocación forestal y agroforestal. Sin embargo, algunos diques, vegas, bajos, terracitas y coluvios pueden ocasionar limitaciones en el desarrollo de estas actividades. Respecto a los recursos y formas que genera el paisaje y el relieve para la formación de los ecosistemas y el desarrollo antrópico son atractivos escénicos.

Por otro lado, la red de acequias juega un papel importante en la sostenibilidad de la iniciativa; toda vez que resulta definitorio para su éxito (ver **Figura 35**). Pongamos por caso la estrategia de protección del Fondo Nacional del Ganado (FNG) en el Bajo Magdalena. A pesar de la sembratón en casi 2,000 ha de bosque seco tropical, el factor clima y las bajas posibilidades de riego limitó el logro de la meta (s.n., 2016). Esta práctica no es ajena a la realidad de los nativos; por el contrario, las jornadas de siembra pueden reanudar el encuentro social entre niños, jóvenes y adultos a favor de la preservación de los recursos naturales, el patrimonio cultural de la vereda El Espinal, la reconfiguración del espacio rural y la creación de identidad y sentido de pertenencia por el territorio producido.

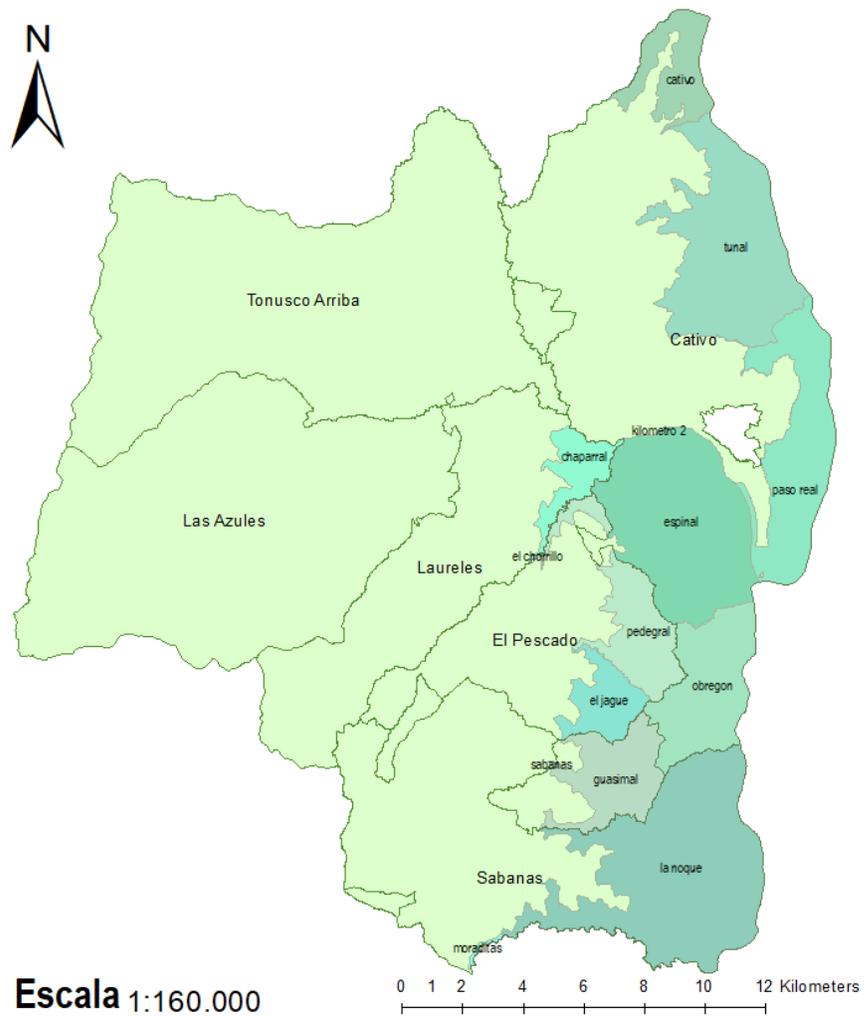
Figura 35. Acequia y zona de pastoreo



Fuente: elaboración propia

Según el portal TerriData, la participación del municipio de Santafé de Antioquia a nivel departamental es de 7.51% en los ecosistemas estratégicos. Sin embargo, la superficie total del ecosistema Bosque Seco Tropical representa el 13.5% a nivel departamental seguido por los municipios de Ebéjico y Arboletes. De hecho, las localidades La Noque, El Espinal, El Tunal, Paso Real y Obregón tienen una participación importante en el corredor “Bosque seco del occidente antioqueño” dentro de la categoría Distritos Regionales de Manejo Integrado. Como se ve en la **Figura 36**, los límites municipales y de las zonas de vida coinciden entre sí. Durante los episodios de estío, este ecosistema reduce la densidad de cobertura vegetal aumentando el riesgo por erosión (García Montoya, 2018, p. 8).

Figura 36. Distribución de la zona de vida Bosque Seco Tropical en Santa Fe de Antioquia



N°	VEREDA	CORREGIMIENTO	ÁREA	ÁREA EN	PORCENTAJE
			VEREDAL	BOSQUE SECO	TOTAL EN BOSQUE
			Km ²	Km ²	%
1	La Noque	Sabanas	41.2	31.3	75.9
2	Espinal	Cativo	24.9	23.7	95.0
3	Tunal	Cativo	41.1	22.2	54.0
4	Paso Real	Cativo	21.5	15.6	72.5
5	Obregon	Cativo	12.1	12.1	100.0

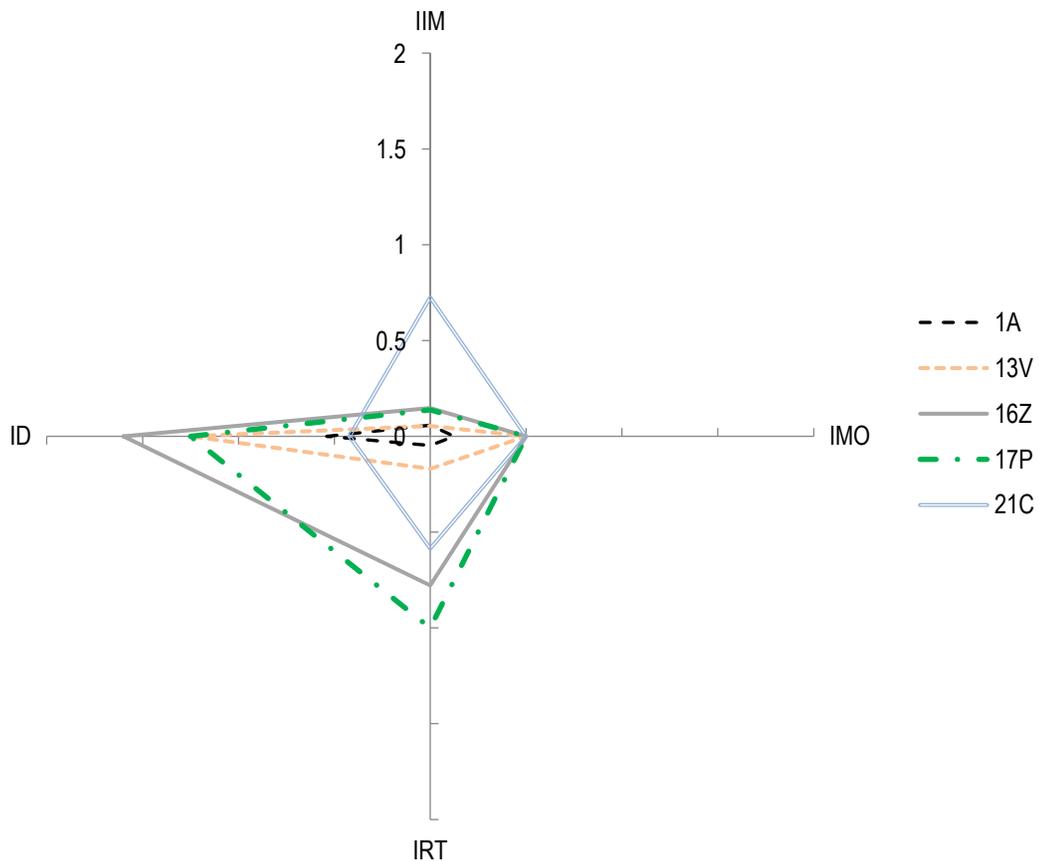
Nota: (.) notación decimal. La gama de colores verdes diferencian las superficies por veredas. Adaptación de “Bosque Seco Tropical en Colombia, año 2014, escala

1:100,000” en Geonetwork I2D por Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt

En las fincas dedicadas a procesos agropecuarios, el IIM permite rastrear la eficacia de los propósitos de uso en los ámbitos (ver **Figura 37**). Para el caso de la vereda El Espinal, la subutilización de las zonas con alta receptividad, por pastoreo controlado, al igual que las zonas de ladera pueden transitar hacia arreglos silvopastoriles —o de baja receptividad por el movimiento del agua en el suelo— para elevar el índice.

Respecto al ID, las fincas 1A y 21C presentan bajas relaciones de uso con los agroecosistemas. De manera que la interacción de los actores con el espacio se reduce a una racionalidad académica, comercial o económica. Sin embargo, el lote 1A juega un papel importante en el enriquecimiento del territorio por la producción de imaginarios, representaciones y percepciones de quienes visitan “el cerro de las tres cruces” o “filo mocho” **Figura 2**. Cabe anotar la baja capacidad física del sitio para sustentar altos flujos de personas. La excedencia de esta medida puede ocasionar el deterioro del espacio sin retorno a cero de los daños. Aquí, la infraestructura es importante para preservar el espacio. Pongamos por caso senderos ecológicos.

Figura 37. Estilo de agricultura de las fincas agropastoril



Fuente: elaboración propia

Por lo que se refiere a mano de obra, el sistema demanda mucha fuerza labor en el mantenimiento de zanjas, empedrado, vaquería, ordeño, entre otros. De manera que la subcontratación de jornales es necesaria para respaldar las acciones del (los) empleado(s) fijo(s) (ver **Tabla 28**). Los principales usos del agua son: el suministro de abrevaderos, el almacenamiento y el riego de pastos y árboles frutales. En casos particulares, se aprovecha para llenar las piscinas después de un ligero tratamiento con sulfato de aluminio. A nivel predial, cada mayordomo es responsable de la administración de los canales. Entre las actividades de mantenimiento están: el manejo de la tupía o barrera que detiene el agua a derivar, el movimiento de arenas y sedimentos (manual o mecánico), la apertura de los canales de riego y drenaje (llamados recibidores o acequias de reparto), la zocola o el deshierbe (manual o químico), la poda de raíces o tallos subterráneos (árboles y guadua), el barrido (para el caso de los tramos empedrados), el

engrasado de compuertas y el retiro de hojarasca y residuos extraños (ver **Figura 38**). En los tramos inactivos de la acequia El Espinal, la apertura es preventiva para responder a eventuales avenidas del río Tonusco (véase el caso de la finca Tanzania). Otro motivo para su preservación debería ser su valor histórico. De acuerdo a Ruiz Cano (2019, p. 59), esta fue la primera acequia construida en el siglo XVIII seguida por La Loma y La Del Medio en el siglo XX.

Figura 38. Factores de riesgo sobre la acequia El Túnel



Fuente: elaboración propia

A excepción de la finca 21C, el IMO expresa una alta intensidad de trabajo por el número de días laborados al año. Para ilustrar mejor, los procesos de ordeño hacen parte del modelo y, aunque algunos predios cuenten con maquinaria (16Z), la superficie productiva es menos significativa con respecto a las demás (ver anexo 1, tabla 16). De hecho, el lote 16Z combina ganadería bovina con caprina que repercute en manejos diferenciados de mayor esfuerzo (ver **Figura 39**). Ahora bien, la Estación 21C dinamiza sus funciones a través de un complejo de tractores y aperos agrícolas que justifica la puntuación del

índice. Es decir, el componente tecnológico reemplaza la fuerza labor, en una superficie mayor.

Tabla 28. Subcontratación mensual de jornales por actividades laborales

Actividad	Frecuencia (mes)	Predio (#jornal/mes)				
		1A	13V	16Z	17P	21C
Arreglo de cercos	1.0	5.42	-	0.50	0.50	-
Empradizado	3.0	5.42	-	-	-	-
Fumigación	1.0	8.13	-	-	-	-
Mantenimiento de zanjas y sobre zanjas	0.3	10.83	0.08	0.25	0.25	-
Arreglo de portillos	3.0	5.42	-	-	-	-
Vaquería	0.03	21.71	-	1.04	1.04	-
Ordeño	0.03	-	-	-	-	-
Topizado y numeración	9.0	0.67	0.42	0.42	0.42	0.42
Desparasitación	1.5	15.08	4.17	3.83	4.92	-
Vitaminización	1.5	15.08	4.17	3.83	4.92	-
Mantenimiento de pozos sépticos	1.0	-	-	-	2.00	-
Reparación de tubería de acueducto	1.0	0.13	-	-	2.00	-
Segado	1.0	5.42	4.17	4.17	4.17	-
Cosecha	1.0	-	-	1.00	-	-
Embalaje	1.0	-	-	1.67	-	-
Aplicación de herbicidas	3.0	0.00	4.00	3.00	3.00	-
Asesoría profesional	-	-	-	0.33	-	-
Podas	12.0	0.25	0.17	-	-	-

Nota: (.) notación decimal. Elaboración propia

Figura 39. Ganadería pecuaria y caprina



Fuente: fotografía tomada por Sandra Flórez

Sin embargo, el cálculo de la variable puede sobredimensionar los jornales anuales que demanda el sistema agropecuario. En casi todos los casos, el valor estimado iguala o supera la cantidad de operarios vinculados, pero en el 21C, la situación es contraria. La realidad duplica la evaluación (ver **Tabla 18**). Si reemplazamos el valor real en la ecuación “Área por jornal” (ver **Tabla 14**), el índice pasa de intensivo a muy intensivo. Entonces, se puede decir que las condiciones laborales demandan menos esfuerzo dado que el número de días laborales al año excluye fines de semana y festivos en comparación con otros casos. En efecto, la percepción de los habitantes locales valida el bienestar y la estabilidad que oferta este arreglo a trabajadores y familiares. Además, la capacitación y la supervisión son actividades que respaldan el rendimiento de las labores diarias fortaleciendo sus destrezas y habilidades.

4.3.3 Agrícola

La administración y el manejo de los procesos productivos guardan una estrecha relación. Las fincas dedicadas a las actividades agrícolas se caracterizan por el perfil profesional del(los) administrador(es). Organizar, planear y tomar decisiones coherentes a las condiciones físicas del espacio, el territorio y la mano de obra pueden volver competitiva una acción económica. En el capítulo anterior se concluyó que la agricultura

intensiva de los predios 19T y 3C es improductiva y poco rentable; por una parte, las entradas son mayores a las salidas (19T) y, por otra, el sistema agrícola aun no llega a la etapa productiva (3C). Además, la importancia del agua en su funcionamiento es vital. En la vainilla, las etapas de crecimiento y de desarrollo del fruto (elemento comercial) requieren de agua (Barrera Rodríguez et. al., 2009, p. 206); mientras que en el mango, los requerimientos hídricos en árboles pequeños y su aplicación en el cuajamiento del fruto determinan el logro de la meta (Corpoica & Asohofrucol, 2015, p. 51). De manera que la red de acequias o el manto acuífero no son excluyentes de este arreglo; así que su sostenibilidad, depende del acceso al agua y la capitalización para la infraestructura que cada uno de ellos precisa (ver **Figura 40**).

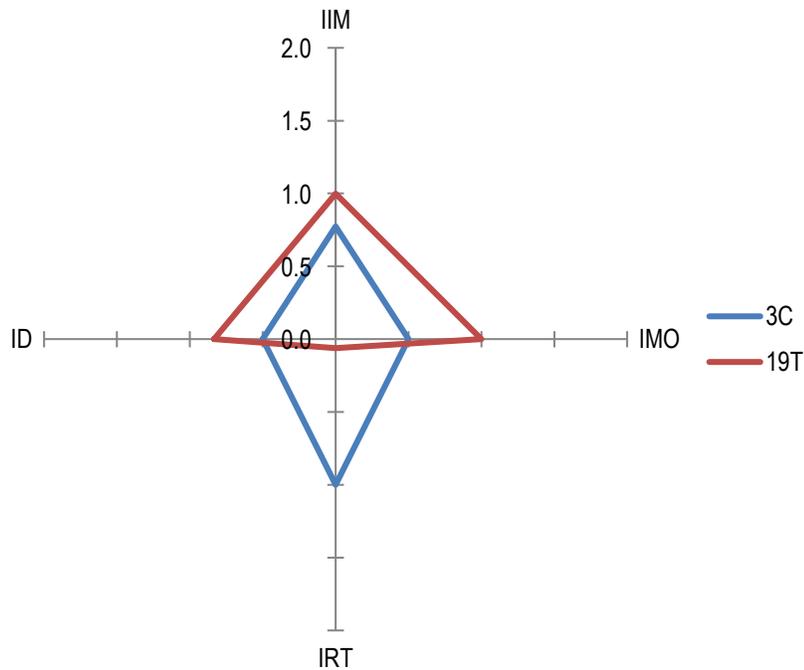
Figura 40. Infraestructura para el riego



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, la lógica del administrador también incide en las relaciones que se establecen con el territorio (ver **Figura 41**). En ambos escenarios, las buenas prácticas agrícolas son parte de los procesos de funcionamiento, pero la cantidad de los flujos de uso en los agroecosistemas son diferentes. El ID para la finca 19T es alta y coincide con la interacción entre los trabajadores y los recursos naturales para la preservación del ambiente. Algunos ejemplos son: la transformación de residuos en abonos orgánicos, la reforestación con árboles frutales, entre otros. Por lo que se refiere al 3C, el enlace con el espacio busca cumplir con las normas exigidas por el cliente importador de la mercancía de origen vegetal (3C). Pongamos por caso, la construcción de instalaciones aireadas y aisladas de la intensidad lumínica para el almacenamiento de insumos agrícolas. En conclusión, la configuración del medio rural discrepa mucho una de la otra. A pesar de que la receptividad sea alta, el ID bajo expresa relaciones contrarias a la sostenibilidad y a la resiliencia del sistema aumentando su vulnerabilidad.

Figura 41. Estilo de agricultura de las fincas agrícolas



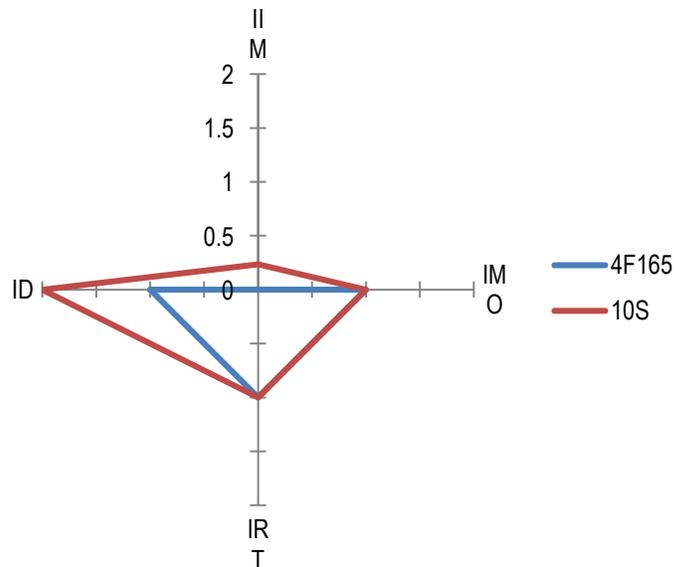
Fuente: elaboración propia

En este sentido, la intensidad horaria de la mano de obra en la finca 19T es mayor. Y en el 3C, el paquete tecnológico reduce las necesidades de obreros y el esfuerzo que el trabajo demanda. Esto no quiere decir que la primera situación comprometa el bienestar y la permanencia del trabajador, pero si se puede usar como un indicador de monitoreo a las condiciones de justicia laboral. Aunque para el agricultor-ganadero su empleo —más que una vocación— es una pasión, este no prima por encima de las necesidades básicas del ser humano (alimentación, salud, recreación, formación y ocio). De manera que condiciones de injusticia laboral pueden inducir migraciones sociales. Respecto al segundo caso, el contraste del IMO con el ID permite visibilizar fenómenos de transformación territorial. Si ambas variables disminuyen, el tiempo libre del trabajador aumenta y las posibilidades de interactuar con el ambiente disminuyen. Esto se puede traducir en una pérdida sociocultural si surge una transición de hábitos e intereses (Bernal Mendoza et. al., 2010, p. 654). Aquí, el ejercicio de las organizaciones a nivel veredal puede tener una participación importante en la preservación del territorio con la creación de espacios para el encuentro y el reconocimiento.

4.3.4 Residencial

Los predios destinados a la ocupación por residencia no son competitivos; sin embargo, ellos participan en el sistema veredal por medio de la red de acequias. De manera que cualquier acción a emprender para su reconfiguración, los predios residenciales deben ser contemplados e incluidos en las iniciativas de preservación y conservación; así como también del reconocimiento de las actividades que dependen del flujo hídrico a lo largo de la localidad y de su patrimonio cultural. En general, la receptividad permite resaltar la estabilidad (ambiental y biológica) del espacio y el bienestar que puede ofrecer a sus ocupantes; el IMO valida la intensidad de ocupación; en este caso, todo el año. El IIM junto con el ID expone los usos alternos, como la tenencia de equinos (10S) con fines de entretenimiento.

Figura 42. Estilo de agricultura de los lotes residenciales



Fuente: elaboración propia

Respecto a los servicios que demandan mano de obra y requieren la contratación de un tercero son: electricidad, reparación de bombas, atención veterinaria, construcción y mantenimiento de pozos sépticos, aire acondicionado y gasodomésticos; a su vez, plantas ornamentales y frutales para el embellecimiento de jardines. Con el acueducto veredal, las viviendas fueron adquiriendo instalaciones intradomiciliarias para garantizar la provisión del servicio de agua potable desde el contador al interior de la residencia y, enseguida, la tubería y los accesorios para evacuar las aguas residuales a los pozos sépticos individuales. En la localidad, la configuración más usual del pozo es cúbico, de 3m cada lado y construido en cemento o adobe con tierra (ver **Figura 43**). Sin embargo, pozos cilíndricos o sistemas anaeróbicos también son implementados. En cuanto al mantenimiento, los mosquitos son un indicador para el control de olores con cal y la frecuencia depende de la capacidad del taque, el número de miembros del hogar y la separación de la red de aguas grises y negras. Algunos propietarios ven la necesidad de independizar estos sistemas para reducir la frecuencia de mantenimiento. Además, el bombeo de este material a los potreros o a las acequias es una práctica común, pero inadecuada. De manera que acciones como el programa UNISAFAS deben ser practicadas para la preservación del ambiente y el patrimonio cultural. A nivel municipal,

esta iniciativa determina las tasas sanitarias y el número de pozos sépticos en la comunidad rural (acuerdo 010, 2000, p. 126).

Figura 43. Pozo séptico del predio 20P



Fuente: elaboración propia

5.Actividades agrícolas y no agrícolas y su relación con el bienestar y la permanencia

Las familias rurales que habitan en zonas periféricas realmente se encuentran en medio del desarrollo urbano y rural con diversos grados de dependencia de ambos. Generalmente, ciertas áreas empiezan a ser vendidas por las necesidades no resueltas; mientras que otras son combinadas con nuevos arreglos para asumir las consecuencias que acarrea el cambio en el uso de la tierra por la llegada de nuevos propietarios, específicamente, ocupantes de segundas residencias.

Los factores clave que determinan la manera en que las transformaciones territoriales afectan el bienestar y la permanencia de la familia rural son: la segregación socioespacial, la seguridad alimentaria, la cobertura de bosques y el aprovechamiento de los recursos agrícolas.

Ciertamente, la elaboración de estrategias para la preservación del bienestar y el refuerzo de la permanencia de los habitantes locales a través de actividades agrícolas y no agrícolas será más fácil en la medida en que la relación con los mercados agrarios y la estructura laboral formal se logre, cuanta más capacidad de inserción a la sociedad se tenga y más elementos técnicos y gerenciales se posean. Cuando la familia rural no tiene las condiciones para solventar sus necesidades básicas, o la interacción con la comunidad es nula, la permanencia deja de ser una alternativa.

El poder adquisitivo, las destrezas de los propietarios y el perfil de los clientes pueden determinar los fines de ocupación. Sirva de ejemplo, la Academia de Seguridad Privada para Vigilantes, Escoltas y Supervisores –ASVES–. En el 2019, ASVES estudió la viabilidad de un campo de tiro militar, medicina táctica, control de hemorragias, polígono de 90m y seguro de vida en la Loma Las Animas de la Parcelación Vainilla; pero, el proyecto no logró ser materializado (JAC, 2019, acta 6). Por otro lado, algunos nativos

elaboran o revenden bebidas embotelladas, alcoholizadas, saborizadas, snacks, helados y mantecados. Además, algunas personas ofrecen empanadas en zonas públicas como la Curva Tonusco (también llamado El Parapeto. Ver **Figura 11**). En todos los casos, el mercado está configurado para ofrecer un servicio al foráneo. Sin embargo, la venta de abarrotes, frutas y verduras es nula en la vereda. Esta situación refleja la percepción económica de la comunidad respecto al foráneo y al nativo; además que reduce los escenarios de encuentro entre vecinos.

Las estrategias por la preservación del bienestar y el refuerzo de la permanencia en contextos de turismo residencial no son tan drásticas o intensas como en contextos de conflicto armado o narcotráfico. Es de esperarse que ante el crecimiento poblacional y físico de grandes áreas metropolitanas, como el Occidente Cercano, los territorios suburbanos delimitados por vías de conexión nacional (Ruta Nacional 25B y 62), con topografía plana, en estado de abandono o deterioro ambiental sean más vulnerables a los procesos de ocupación residencial. Hasta un cierto grado las familias rurales avecinan cambios en la configuración espacial; sin embargo, el devenir es incierto cuando los instrumentos de ordenamiento territorial están desactualizados, se ejecutan con laxitud o hay dificultades en la aplicación del marco normativo. Sumado a esto, la seguridad puede verse susceptible a robos, inmigración de personas mal intencionadas y desmejoramiento en la infraestructura por el aumento en la demanda de servicios como el agua potable, la electricidad, las telecomunicaciones y las vías. No siempre resulta fácil aceptar nuevos procesos de territorialidad en zonas con un alto significado del espacio social y por ende rico en identidad y pertenencia, pero la mayoría de las familias tienen una noción previa de que es normal que llegué el desarrollo.

A mediados de los años 70's, la estructura del sistema agrario en la vereda El Espinal era tradicional, con una gran cantidad de pequeñas explotaciones familiares que promovían la empresa privada. Las interacciones sociales o el trabajo en conjunto, giraron alrededor de la gestión del agua, las vías, la electricidad y los pozos sépticos. La actividad agrícola no resultó beneficiosa para la mayoría de las familias debido al tamaño de las superficies aprovechables, el sistema de aparcería (un cuarto o un tercio de ganancia para el trabajador) y la incapacidad del padre para financiar una persona en edad económicamente activa, pero no productiva. Con la llegada del modelo de

segundas residencias, el remanente de la población nativa en la zona visibilizó algunas estrategias de permanencia antrópica circunscritas a dicha estructura agraria.

Por otro lado, la disposición de espacios para el encuentro comunal estrecha el vínculo entre vecinos, fortalece la cualidad de justicia de los actores internos y externos y, promueve el sentido de pertenencia por la localidad. De hecho, la celebración de fechas especiales (día del hombre, de la madre, del secretario, del niño, navidad, etc.), las cabalgatas, la institución de grupos deportivos, las ferias gastronómicas, los concursos (mujer talento, fotográfico, etc.) y las integraciones son considerados escenarios para la conciliación y el disfrute de niños, mayordomos, trabajadores y personas de la tercera edad. A nivel familiar, las actividades de recreación más comunes son: juegos de mesa (naipes, parques, domino), visitar el médico, el pueblo, la gallera y ríos o quebradas (La Noque, La Puge), pescar en el río Tonusco (ver **Figura 44**), comer helado, mercar, acompañar al padre en las labores de mayordomía, el descanso en casa, ejercicios aeróbicos, microfútbol, caminatas, montar bicicleta (hasta la finca 500 o el casco urbano), encuentros de amigos o familiares, preparación de plátano asado con queso y comidas en leña (sancocho, arepas de callana y frijoles).

Figura 44. Animales de pesca. Nombre común: cucho o corroncho



Fuente: adaptación de “El ‘Corroncho’ invadió los ríos y quebradas del Quindío” por El Quindiano

En la crisis del sector agrario a principios del siglo XXI, la comunidad local no tenía los medios para migrar a otras actividades que les permitiera reforzar su bienestar y permanencia, quienes superaron la situación apostaron por la inserción al nuevo modelo de desarrollo rural. Con la llegada del turismo residencial, la población buscó la manera de insertarse a través del mercado inmobiliario. Una estrategia fue la búsqueda del bienestar básico. En las fincas 15P y 18M (superficies < 1ha), la parcelación de tierras para la venta, la donación o la construcción de casas para el arriendo representaron nuevas formas de estabilizar las rentas anuales y cuidar de sus familias o cercanos. Se podría decir que esta decisión fue movilizada por la percepción que el fenómeno de segundas residencias reflejó en los habitantes de la zona dado que su relación con el mercado laboral se limitaba solo al contexto inmediato de manera informal.

En estos escenarios, la agricultura ha sido un pasatiempo que genera ingresos variables dejando una sensación de satisfacción, en el habitante local, según el equilibrio de los poderes en conflicto logrado (rural-ciudad). De hecho, se puede decir que las tierras con mayor Índice de Receptividad Tecnológica (IRT) en estado de subutilización – bajo Índice de Intensidad de Manejo (IIM) – son más vulnerables al cambio del uso de la tierra por las expectativas económicas del tenedor. Este análisis se refuerza con casos a nivel internacional como el de Costa Brava y Andalucía, tierras en estado de abandono revalorizadas en la bonanza económica y el despertar del turismo de masas a mediados de los años 70's. En este mismo sentido, el turismo rural o el agroturismo es una actividad que beneficia más al mediador o agente turístico que al mismo productor. Pues al igual que en otros modelos como el agroindustrial, el valor agregado de los servicios de ocio termina por relegar el ejercicio agrícola y re-direccionar los esfuerzos a actividades no agrícolas como la construcción, el transporte y la venta de predios aprovechando las bondades de los recursos naturales y la llegada de foráneos. Aquí, el capital y la mano de obra son fundamentales para el despliegue de la industria turística. De manera que el fenómeno se comportaría análogamente al del turismo residencial.

Por otro lado, las dinámicas entre los aspectos cultural y económico del sistema veredal pueden diezmar a mediano o largo plazo la actividad económica propia (superficies <

1ha) por el debilitamiento en la identidad y la pertenencia de las sucesiones familiares, favoreciendo el uso del suelo solamente para la estadía. De hecho, las actividades agrícolas han perdido autonomía, específicamente los cultivos frutícolas, por el canal de comercialización. Los intermediarios se presentan como una oportunidad para canjear el producido y suplir las limitaciones físicas (senil) y laborales (oficios varios) del productor al ser el único promotor del comercio agrícola presente en la zona. Sin embargo, esta labor ha sido concebida como perjudicial en las finanzas del proyecto productivo por el desequilibrio en las utilidades, las prácticas de cosecha y el rezago en la producción; además que la selección, el empaque y la limpieza son otras labores que realiza el promotor. Teniendo en cuenta la clasificación de agroindustria, según el nivel de transformación, y los alcances de la agroindustria rural, este escenario tiene las condiciones para emprender una acción colectiva de tipo estructural (asociación) y funcional (sello de calidad). No obstante, la presencia de un liderazgo con capacidad de insertarse al mercado por medio de elementos técnicos y gerenciales es menester para garantizar la eficacia del modelo. En simultaneo, los predios (superficies < 10ha) con alto capital e Índices de Mano de Obra (IMO) intensiva a extensiva –por tecnología– fortalecerán los sistemas agrarios. A pesar de la participación del municipio de Santa Fe de Antioquia en el desarrollo metropolitano con la subregión del Oriente Antioqueño y el Área Metropolitana, también llamado la ciudad de los tres pisos (Patiño Zuluaga et al., 2017), la vocación agropecuaria de la ciudad (Bastidas Marulanda, 2020) favorecerá la inclusión de la industria transformadora en las actividades agrícolas para dar paso a un desarrollo agroindustrial de carácter convencional.

Cuando el desarrollo urbano permea el progreso rural por medio de las segundas residencias, el carácter de las relaciones entre actores y actores con el entorno influye en la forma de gestionar el bienestar y la permanencia. Con frecuencia, la familia rural pensará que la combinación de actividades agrícolas y no agrícolas permitirá salir a flote de los impactos ocasionados por la competencia espacial, pero en realidad solo será un mecanismo de transición o amortiguamiento del cambio en el uso de la tierra. Todo esto, en la medida en que la apropiación del modelo económico no esté resuelta en la sucesión familiar, que en la mayoría de los casos representa un riesgo que dificulta su sostenibilidad. De hecho, el rastreo de la población joven señala que por cada tres familias hay un joven o por cada familia un niño (ver **Tabla 7**). Este dato obedece a la

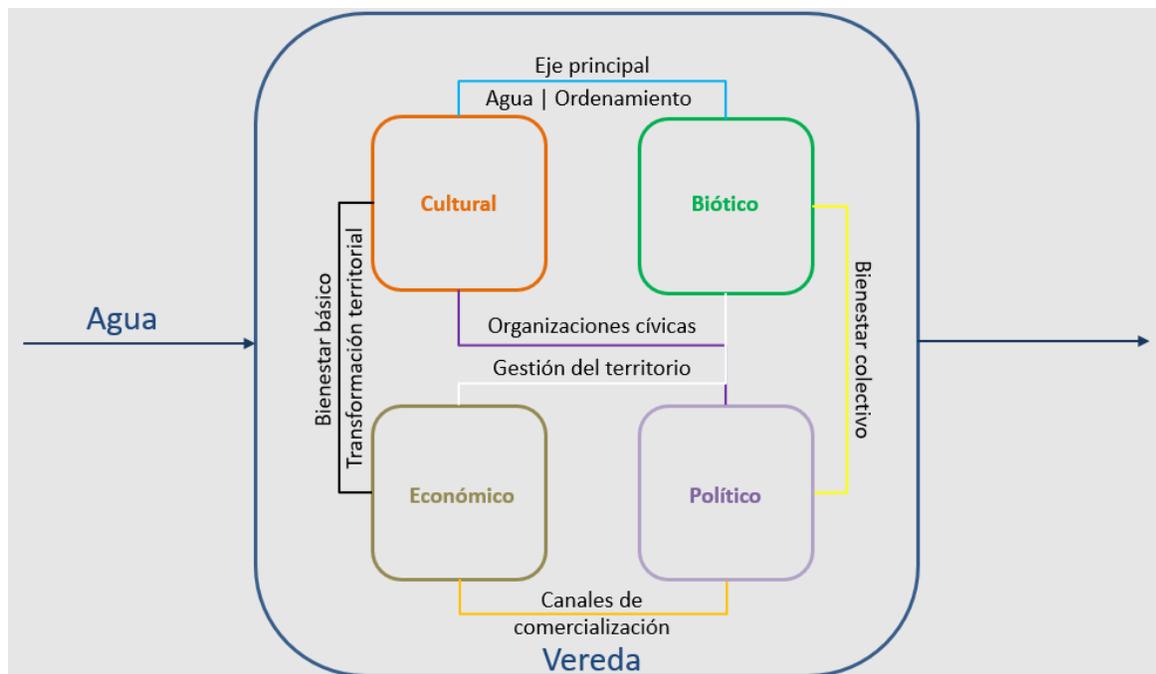
población de mayordomos adscritos al modelo de segundas residencias. En la población local, solo se detectaron dos jóvenes por cada seis familias que pasan la mayoría del tiempo en el pueblo y no tienen vínculo alguno con los sistemas productivos y las organizaciones cívicas de la vereda.

Indiscutiblemente, las interacciones entre los aspectos ambiental y cultural componen el eje principal del sistema veredal. Teniendo en cuenta que el agua es un recurso vital, considerarlo como un insumo en la búsqueda del bienestar y la permanencia antrópica es ideal. El caso de El Espinal no es ajeno a esta situación. La ausencia de arroyos, quebradas o riachuelos (a lo largo y ancho del territorio), las características propias de la zona de vida Bosque Seco Tropical, el modelo de desarrollo turístico de segundas residencias y la reproducción del territorio legado por la comunidad local (asentamientos a lo largo de la cota de descenso de las acequias) destacan la importancia del recurso en el ordenamiento territorial para asegurar un sano desarrollo e impulsar la economía del agua donde la ración del recurso es necesaria (sea intencionada o involuntaria) (Cumming, 2011, p. 63). Aquí, el Incentivo a la Capitalización Rural (ICR) puede ser una solución en la construcción de infraestructura para la estabilización de lecho en la captura de agua; sin embargo, su éxito depende del liderazgo de organizaciones cívicas y la capacidad de gestionar los elementos necesarios para su alcance. En El Espinal, la red de acequias y los aljibes son indispensables para el riego, el suministro de abrevaderos, el almacenamiento para temporadas de sequía, la conservación del paisaje y, en menor proporción, el llenado de piscinas.

Se toma por caso la pérdida de una de las bocatomas en la red de acequias. Sin agua, las actividades productivas no pueden tener un normal funcionamiento y el paisaje empieza a verse comprometido por la falta de riego. Algunas de las consecuencias serían: sobreexplotación del recurso hídrico subterráneo, pérdida de follaje en árboles de gran altura, aumento en el consumo de energía eléctrica por el funcionamiento de sistemas de riego, adición de horas extras no remuneradas, racionamiento de agua, conflicto entre vecinos, entre otros. Por otro lado, la superficie en bosque seco tropical, la presencia de acuíferos libres de gran potencial de explotación y la proximidad a los ríos Cauca y Tonusco son recursos que demandan la participación de actores externos para prevenir, mitigar, corregir o compensar los efectos ocasionados por proyectos de desarrollo que impactan la zona. Dos de ellos son la comunicación vial con el mar Caribe,

el Chocó y el Urabá, y la construcción de torres eléctricas en la transmisión de energía desde la generadora Hidroituango hasta el Valle de Aburrá o el Ancón Sur. Lo anterior visibiliza el desarrollo de una comunidad alrededor de la gestión del agua y, por tanto, la importancia de su inclusión en el ordenamiento territorial (ver **Figura 45**).

Figura 45. Esquema del sistema veredal agrario



Fuente: elaboración propia

Acerca de las familias vinculadas al sector laboral formal (fincas 11E y 3C), la combinación de actividades agrícolas y no agrícolas supera el bienestar básico y se enfoca en la construcción social de la vida colectiva mediante el vínculo con el territorio y la naturaleza desde la lógica de sus experiencias de vida. En este escenario se ubica la interacción entre los factores biótico y político del sistema veredal. Las relaciones de poder entre las personas con el espacio producen una apropiación y, consecuentemente, una modificación del ecosistema natural para alcanzar una meta —Raffestin (2011), citado por Muñoz Arroyave (2017). En el caso del lote 11E, la significación del espacio social es más cercana a la población rural. Esto se refleja en las características del sistema agrícola y las capacidades sociales. Allí, el modelo productivo agropecuario presenta un comportamiento marcado entre el Índice de Receptividad Tecnológica (IRT) y el Índice de Intensidad de Manejo (IIM). Los procesos son coherentes con la

vulnerabilidad de los ambientes de baja capacidad (IRT). Además, los arreglos en corrales (IIM) son recomendaciones para elevar la productividad del sistema. Sin embargo, la réplica de este estilo de agricultura pierde efectividad en escenarios de alta receptividad porque subutilizaría la vocación natural de los suelos; acá los modelos agrícolas toman prelación, en términos de seguridad alimentaria, puesto que el ser humano puede tener una dieta saludable, sin proteína de origen animal, a excepción de los huevos, la leche y sus derivados.

El bienestar y la permanencia guardan una estrecha relación con el Índice de Diversidad (ID) que enfatiza en la homogenización y especialización territorial. En términos económicos, la diversidad refuerza la flexibilidad o la receptividad del sistema ante riesgos inesperados. En el argot financiero, se podría decir que la diversidad es el seguro anti riesgos del productor. De manera que la reducción y el manejo del riesgo se logran por medio de una alta diversidad en armonía con la demanda de mano de obra. Por ello, la desaparición del agricultor-ganadero representa una amenaza difícil de reemplazar en el desarrollo rural por los saberes populares en materia de la administración de los recursos naturales y la gestión del riesgo. Entonces la percepción rentable de los arreglos homogéneos y especializados es equivocada en tanto que su administración demanda inyección de capital para su sostenimiento y su armonía con el medio físico es reducida. Predios con tendencia a la homogenización y con IMO intensivos sobre explotan el recurso humano generando un desequilibrio pasivo. Así, la artificialización de las fincas para el ocio, la recreación y el descanso de los “dueños de finca” diezma las posibilidades de conservación y protección del bosque seco tropical, los mantos acuíferos y la red de acequias (patrimonio cultural). La cosecha de frutas se restringe al consumo interno; mientras que, la mano de obra ocupa más días al año labores de mantenimiento y asistencia a visitantes, los fines de semana y festivos (reducción del IMO). Esto termina por explicar la frecuencia en la variación de mayordomos y el golpe social a los procesos de territorialidad por la salida y llegada de migrantes oriundos de otras zonas para atender las demandas de mano de obra.

La vulnerabilidad de los agroecosistemas y la sostenibilidad económica no son excluyentes. Si bien la receptividad y la intensidad de manejo determinan lo primero; la mano de obra y la diversidad permiten ampliar la comprensión de la armonía del sistema con el entorno y la sostenibilidad económica. Por ejemplo, la productividad de la finca

12S es duradera y las probabilidades a la degradación y a la vulnerabilidad son bajas. No obstante, el IMO reporta un factor de riesgo en el componente económico debido a jornadas laborales diarias extensas que repercuten en el bienestar y permanencia del recurso humano; mucho más, cuando las amenazas son tan frecuentes en época de sequía o lluvias por el desabastecimiento hídrico (acequia inactiva). De manera que, en búsqueda de la rentabilidad, el componente cultural es sometido a una presión laboral a causa de la optimización en el número de empleados fijos, el sobreesfuerzo y la falta de formación y supervisión que repercute en la salud del operario. Por otro lado, escenarios subutilizados (o de baja productividad) con ID igual o menor a uno representan un riesgo frente a una amenaza ambiental.

El manejo de la mano de obra permite visibilizar las prácticas sostenibles y determinar la tendencia del mercado laboral en materia de formación, supervisión y rendimientos para analizar el beneficio obtenido en el uso de los recursos disponibles. En el sistema de actividades agrícolas y no agrícolas de la vereda El Espinal, la estructura del mercado laboral está compuesta por la oferta y la demanda. En el complejo de actividades no agrícolas, los servicios tercerizados más demandados son: electricidad, reparación de bombas, jardinería, construcción, mantenimiento de aire acondicionado, gasodomésticos y pozos sépticos; Mientras que, en el restante, la atención veterinaria, la asesoría profesional, la subcontratación de jornales, los intermediarios y la compra de insumos y medicamentos representan el componente agrario. En relación a la oferta, el poder adquisitivo, las destrezas de los propietarios y el perfil de los clientes pueden determinar los fines de ocupación. La racionalidad de los propietarios nativos está justificada en la satisfacción de sus necesidades —desde las básicas hasta las de autorrealización— a través del trabajo. Allí, el ID hace notorio la proporción entre el número máximo de usos por agroecosistema que, combinado con el IMO, refleja la intensidad laboral por jornadas diarias extensas o cantidad de trabajadores. En la fase de trabajo de campo, un taller en Educación Económica y Financiera Rural fue dictado a la comunidad (ver anexo 5, memorias). A pesar que el 60% de los participantes reconocieron que el ahorro es un mecanismo para alcanzar proyectos a corto, mediano y largo plazo de carácter personal, familiar o productivo, su ejercicio es bajo. La lógica señala que el logro de las metas se gestiona a través de actividades temporales como, por ejemplo, el viverismo, la cría de

gallos finos, el engorde de pollo, el alquiler de equinos, la pensión de animales, la transformación de leche en quesos y, no de mecanismos financieros.

6. Conclusiones

A través de este estudio se logró la comprensión de las actividades agrícolas y no agrícolas en el refuerzo del bienestar y la permanencia de la comunidad local y foránea en la vereda El Espinal. Este análisis presenta algunas limitaciones en tanto que no profundiza en los contenidos temáticos de la ingeniería agroindustrial porque primero analiza el escenario en el que se desea implementar antes de su planeación. Por lo anterior, el estudio hace un paneo a la realidad del sector agrícola en contexto de transformación territorial, especialmente el turismo residencial, para visualizar las tendencias de un posible sistema agroindustrial. Otra limitación del estudio fue el tamaño de la muestra. En estudios internacionales, con el mismo objeto de estudio, al menos el 3% de la población, local y foránea, es contemplada en la muestra; sin embargo, el uso de datos poblacionales desactualizados subestimó el número de predios a considerar ().

Las hipótesis, las propuestas, las estrategias y las recomendaciones esbozadas a lo largo del manuscrito tienen validez en otras regiones rurales de carácter nacional o internacional en tanto que la estructura agraria, la segregación socioespacial y el contexto del conflicto sean compatibles.

El proceso de transformación territorial, abordado en este estudio, visibiliza que la combinación de actividades agrícolas y no agrícolas perfila una agroindustria articulada a los servicios del sector: turístico, religioso, de eventos y de exposiciones en predios de segundas residencias. Algunos ejemplos son el cultivo de flores y follajes exóticos que se comercializan en el Occidente Cercano y el Valle de Aburrá; el cultivo de mango con fines de exportación conectado a mercados globalizados. En este escenario, la alta densificación y la proximidad entre predios son factores estratégicos; pues, en términos de mano de obra, el apalancamiento de la industria transformadora sería una realidad. De manera que el uso de la tierra puede transitar a una categoría ultra industrializada en

el tiempo dado que la conexión vial con el Oriente, Valle de Aburra y Urabá Antioqueño sumado a la cobertura de los servicios de acueducto, electricidad y alcantarillados del 100% o cercanos a esta medida perfilan el desarrollo industrial y conglomerado de empresas en el municipio de Santa Fe de Antioquia.

En esta misma línea, la estructura agraria y el trabajo empresarial individual ejercido por los habitantes de la vereda es afín a los procesos de territorialización promovidos por los habitantes de segundas residencias y al modelo agroindustrial convencional, que si bien puede tener impactos positivos en términos económicos; en el mediano y largo plazo, conduce a desequilibrios ambientales por el sobre uso de los recursos naturales (agua y suelo), la sobre explotación de los agroecosistemas –cruciales en el desarrollo de la seguridad alimentaria– y la desatención del bienestar común por la necesidad de acumular capital. Con la intención de equilibrar los poderes de ambos modelos de progreso, por un lado, el tradicional comunitario y, por el otro el convencional, se recomienda priorizar el primer modelo en áreas de receptividad tecnológica alta y restringida; mientras que, el segundo modelo en suelos de categoría baja y muy baja. Allí, el establecimiento de sistemas agrarios intensivos puede resultar poco agresivo con el entorno por medio de la adecuación de tecnoestructuras que reduzcan la degradación de los suelos. También, el arreglo de cultivos frutícolas con ganadería por rotación resulta conveniente a las condiciones del sitio. En zonas de máxima restricción, los cultivos frutícolas, forestales y la conservación natural deben ser las actividades principales a favor del cuidado del suelo y el ecosistema.

El capital es la base del desarrollo en el modelo de segundas residencias de la vereda El Espinal; así que, la modernización de los procesos agropecuarios tradicionales es la forma en que se agencia los recursos del territorio degradando el paisaje y la capacidad de autorregulación del mismo. Una vez, el espacio es modificado, las relaciones construidas desde él también se ven alteradas induciendo conflictos en lo social, lo político y lo económico. Esto explica las estrategias de la población local para garantizar su bienestar y permanencia frente a las oportunidades de negocio o la prestación de servicios que demanda el cambio en el uso de la tierra con la esperanza de alcanzar mejores condiciones de vida. Cabe destacar que, en la lógica de la familia rural, el ahorro y la prevención, desde mecanismos financieros como el ahorro o el manejo de seguros anti riesgos, son actividades desconocidas. Sin embargo, la práctica de actividades temporales (el viverismo, la cría de gallos finos, engorde de pollo, alquiler de equinos,

pensión de animales y transformación de leche en quesos) y la diversificación del arreglo productivo son sus homólogos.

En lo político, las organizaciones cívicas tienen un rol importante en la gestión del territorio. Antes de la expansión del turismo residencial, la Junta de Acción Comunal fue considerada el canal para agenciar los problemas que correspondían a la comunidad en general. Actualmente, la estructura se conserva, pero el modelo involucra nuevos actores, como los mayordomos de las residencias secundarias. Muchos de ellos son oriundos de otras regiones del país o Latinoamérica por lo que el sentido de pertenencia es exiguo. Sin embargo, ejercicios de trabajo social pueden potenciar la territorialidad al interior de estos grupos políticos. Por otro lado, la articulación con la organización CorpoEspinal, creada por lo propietarios, permite unir esfuerzos para velar por la seguridad, el mantenimiento de los equipamientos y la interlocución con la administración local en pro del bienestar colectivo.

La metodología es recomendada para el desarrollo de análisis, caracterización y evaluación de sistemas agrícolas a nivel predial, veredal o regional para contribuir a la planificación del medio rural y la toma de decisiones sobre el uso del suelo según su vocación desde una perspectiva sistémica y territorial. Las variables del método dan integridad, coherencia y consistencia por su relación con diferentes escalas espacio-temporales. También el abordaje del objeto de estudio desde este método permite emitir hipótesis sobre la situación actual, sin complejizar en aspectos sociales. En esta investigación se propone un ajuste a los rangos categóricos del IMO para predios con áreas inferiores a las 40ha (ver **Tabla 15**). Implícitamente, la ecuación “área por jornal” opera para superficies prediales iguales o superiores a las 40ha (ver **Tabla 14**) lo que explica porque la fórmula arroja datos poco significativos en escalas mayores. Esto termina por sesgar los análisis y relegar el componente de las discusiones.

Es importante continuar con estudios que aborden el problema de la sucesión familiar y el relevo generacional dado que representan un riesgo en la sostenibilidad del sistema agrícola. Si bien esta investigación recomienda el uso de las plataformas digitales como un punto de encuentro entre abuelos y nietos o padres e hijos para la documentación, la enseñanza y la divulgación del patrimonio rural, este objeto de estudio está escasamente delimitado a nivel nacional e internacional. En simultáneo, retomar las experiencias de

Fals Borda en la vereda El Saucío, en Chocontá – Cundinamarca, para planear con qué elementos potenciar el trabajo genuino de las comunidades locales para la agroindustria rural que les permita coexistir con autonomía en contextos de ultra industrialización hacia una causa común.

Anexo 1: Tablas sobre insumos básicos en el cuidado animal

Tabla 1. Acciones e insumos básicos para el cuidado de equinos

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
Criadero de equinos para la silla y el deporte	Monta y preñez	Vitaminar	Vitamina B12 (cianocobalamina)	Belamy 1	Inyectable	Mes y medio	Medellín
		Alimentar	Cuido cinta azul Olímpico + pasto de corte	Contegral	Oral	Dos horas	Santa Fe (Biofinca)
	Monta	Desparasitar	Fenbendazol	Panacur	Oral	Mes y medio	Medellín
Equinos de labor	Monta	Desparasitar	Ivermectina	Ivomec	Inyectable	-	Santa Fe (Biofinca)
	Cualquiera	Alimentar	Heno + concentrado	Multiforraje o equinos de	Oral	Mañana, medio día y tarde.	-

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
				Conte gral			
			Melaza y salvado	-	Oral	Esporádico	-
		Vitaminar	Suero vitamínico	-	Inyectable	Semestral	-
			Complejo B	-	Inyectable	Depende del estado del animal	-
			Vitamina B12 (cianocobalamina)	Comple mil 500	-	-	-
Todos	-	Vacunación contra la Encefalitis Equina Venezolana	-	-	Inyectable	Semestral (Octubre)	-
	-	Vacunación contra el Carbón Sintomático	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Acciones e insumos básicos para el cuidado de caprinos

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
Cría de caprinos para la venta de carne	Desconocido	Topizar	Coumafo d + Propoxur + Prontalbin	Negasunt Polvo	Espolvoreado	-	-
			Cipermetrina y Violeta de Genciana	Curagán	Roceado	-	-
	Cualquiera	Alimentar	Salvado + cuido + melaza + sal de ganado	Maná	-	-	-
	Monta	Desparasitar	Ivermectina	Ivomec	Inyectable	Semestral	-
	Cualquiera	Vitaminar	Vitamina B12 (cianocobalamina)	Belamy 1	Inyectable	Semestral	-

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Acciones e insumos básicos para el cuidado de porcinos

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
-----------	--------	--------	--------------------------	-------	--------------------	------------	-----------------

Cría y engorde	Cualquiera	Alimentación	Cuido + harina de maíz	Colanta Italcol	Oral	Dos veces al día	Medellín Anzá Santa Fe
----------------	------------	--------------	------------------------	-----------------	------	------------------	------------------------------

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Acciones e insumos básicos para el cuidado de aves

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
Ambientación (pavo real)	Cualquiera	Alimentar	Maíz	-	-	-	-
		Desparasitar	Ivermectina	Ivomec	Inyectable	Semestral	-
Alimentar		Maíz + Cuido de ponedora	Soya	-	-	-	
Vitaminar		Vitamina B12 (cianocobalamina)	Belamy 1	En agua	-	-	
		Vitamina B12	Complejo 5500	-	-	-	
Cría de gallos de pelea		Hasta los 2 meses de edad	Alimentar	Cuido master pollito	-	-	-
	2 – 6 meses	Maíz		-	-	-	
		Desparasitar	ivermectina	Worm-Ex	Oral	-	

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
		Vitaminar	Vitamina B12	Complejo 5500	-	-	
Engorde	Pollitos	Alimentar	Cuido de levante	Purina	-	-	
	Peso de 1lb		Cuido de engorde		-	-	
Poner y engorde	Primeros 10 días	Desinfectar	oxitetraciclina	-	En agua	-	

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Acciones e insumos básicos para el cuidado de peces

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
Producción de carne	-	Alimentar	Concentrado Mojarra crecimiento 30% proteína	Finca	-	-	-

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Acciones e insumos básicos para el cuidado de bovinos

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
-----------	--------	--------	--------------------------	-------	--------------------	------------	-----------------

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
Doble propósito	Cualquiera	Vitaminar	Vitamina B12 (cianocobalamina)	Belamy 1	Inyectable	Mes y medio	Medellín
			Vitamina A Hidromiscible	Fortel	Inyectable	-	-
			Ivermectina	Ivomec	Inyectable	-	Biofinca
			Tiamina Clorhidrato	Complemil	Oral	-	-
	Monta	Desparasitante interno y externo	Ivermectina	Ivermectina	Inyectable	Mes y medio	Medellín
			Ivermectina	Vimec 3,15%	Inyectable	Trimestral	-
			Albendazol micronizado	Bovex	-	-	-
	Cualquiera	Alimentación	Sal mineralizada al 8%	Somex			Biofinca o El finquero
			Pasto	-	-	-	-
			Sal de	-	Oral	Cuando está	Biofinca o El

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra	
			mar			costosa la mineralizada	finquero	
			Sal roja	-	Oral	-	-	
			Concentrado	Judeval	Oral	-	-	
	Primeros cuatro a cinco meses	Topizar		Ácido fénico	Alfa 3	Untado	Una sola vez	Biofinca
				Diclorvos DDVP	Nexa			
				Cipermetrina High Cis	Curagán			
		Marcar	Aceite quemado	-	-			
	Cualquiera	Problemas de estomatitis vesicular	Yodo metálico	Konabon	-	-	Colanta o Agrosandiego en Medellín	
			oxitetraciclina	-	-	-		
	Monta	Vacunar contra brucelosis	-	-	Inyectable	Semestral (diciembre)	ICA	
		Vacunación contra aftosa	-	-	Inyectable			

Propósito	Estado	Acción	Insumo componente activo	Marca	Modo de suministro	Frecuencia	Lugar de compra
		Vacunación contra carbón sintomático	-	-	Inyectable		

Anexo 2: Tablas de los agroecosistemas rastreados en la vereda El Espinal

Tabla 1. Agroecosistemas del predio 1A | Área: 401.268 ha

RT	Actividad	IA (%)
Alta	P_Leche	0.251
	P_Cria	0.001
		1.004
	Corral	0.001
	P_Carne	0.000
Restringida	P_Leche	0.057
Muy baja	P_Leche	0.484
	P_Cria	0.032
	P_Carne	0.030
Maxima restriccion	P_Leche	1.879
	P_Cria	5.327
		90.902
	Corral	0.000
	P_Carne	0.013
	Pesebrera	0.002

CA	P_Leche	0.015
-----------	---------	-------

Tabla 2. Agroecosistemas del predio 2C | Área: 1.439 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Frutas	Avanzado	Alta	42.632
Muy baja	P_Frutas	Avanzado	Adecuada	54.108

Tabla 3. Agroecosistemas del predio 3C | Área: 7.222 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Frutas	Avanzado, mecanizado	Adecuada	77.381

Tabla 4. Agroecosistemas del predio 4F165 | Área: 0.035 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	-	-	-	

Tabla 5. Agroecosistemas del predio 5T | Área: 2.253 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Baja	P_Cría	Tradicional	Alta	52.362
	P_Frutas	Tradicional	Alta	25.141
	Corral	Ambientes controlados	Adecuada	0.031
	Pesebrera	Ambientes controlados	Adecuada	0.222
Muy baja	P_Cría	Tradicional	Adecuada	20.240

Tabla 6. Agroecosistemas del predio 6P | Área: 1.849 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Frutas	Avanzado	Alta	55.704
Muy baja	P_Frutas	Avanzado	Adecuada	22.082

Tabla 7. Agroecosistemas del predio 7C | Área: 1.206 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Frutas	Tradicional	Media	89.449
	Vegetal_Comer	Naturalista	Extensiva	6.042
Muy baja	P_Frutas	Tradicional	Adecuada	0.389

Tabla 8. Agroecosistemas del predio 8T | Área: 2.046 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Ornamentales	Avanzado	Alta	77.487
	P_Frutas	Tradicional	Media	21.182
	A_Empaque	Ambientes controlados	Adecuada	0.065

Tabla 9. Agroecosistemas del predio 9F037 | Área: 1.669 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Muy baja	P_Frutas_Carne_Leche	Tradicional	Adecuada	92.382
Restringida	P_Frutas_Carne_Leche	Tradicional	Alta	5.209

Tabla 10. Agroecosistemas del predio 10S | Área: 0.131 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
----	-----------	-----	-----------	--------

Alta	Pesebrera	Tradicional	Media	94.044
-------------	-----------	-------------	-------	--------

Tabla 11. Agroecosistemas del predio 11E | Área: 2.443 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Frutas	Avanzado	Alta	40.983
Restringida	CA	Natural	Extensiva	2.422
Muy baja	P_Cría	Tradicional	Adecuada	44.328
	P_Frutas	Avanzado	Adecuada	5.790

Tabla 12. Agroecosistemas del predio 12S | Área: 1.457 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Ornamentales	Avanzado	Alta	53.448
Muy baja	P_Ornamentales	Avanzado	Adecuada	42.859

Tabla 13. Agroecosistemas del predio 13V | Área: 21.200 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Cría	Avanzado	Alta	4.676
Restringida	CA	Natural	Extensiva	1.040
Baja	CA	Natural	Media	0.341
Muy baja	P_Cría	Naturalista	Inadecuada	93.130
CA	P_Cría	Naturalista	-	0.319

Tabla 14. Agroecosistemas del predio 14P | Área: 1.120 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
----	-----------	-----	-----------	--------

Muy baja	P_Frutas	Avanzado	Adecuada	67.082
	P_Tubérculos	Avanzado	Adecuada	29.641

Tabla 15. Agroecosistemas del predio 15P | Área: 0.087 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Gallos	Tradicional	Media	83.828

Tabla 16. Agroecosistemas del predio 16Z | Área: 28.206 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Cría	Naturalista	Extensiva	67.823
	P_Leche	Avanzado, mecanizado	Adecuada	4.179
	Pesebrera	Ambientes controlados	Adecuada	0.043
	Corral	Ambientes controlados	Adecuada	0.028
	P_Frutas	Avanzado	Alta	2.507
Muy baja	P_Cría	Naturalista	Inadecuada	1.188
	P_Carne	Naturalista	Inadecuada	24.172

Tabla 17. Agroecosistemas del predio 17P | Área: 21.134 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Carne	Naturalista	Extensiva	89.286
	P_Leche	Tradicional	Media	10.454

Tabla 18. Agroecosistemas del predio 18M | Área: 0.123 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Frutas	Avanzado	Alta	80.259

Tabla 19. Agroecosistemas del predio 19T | Área: 17.095 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Máxima restricción	P_Flores	Ambientes controlados	Adecuada	3.462
	P_Follaje	Ambientes controlados	Adecuada	1.095
	P_Vainilla	Ambientes controlados	Adecuada	1.014
	P_Frutas	Avanzado	Adecuada	30.595
	Barbecho	Natural	Adecuada	55.947

Tabla 20. Agroecosistemas del predio 20P | Área: 1.383 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Cría_Carne	Tradicional	Media	57.154
	P_Frutas	Tradicional	Media	36.234
	Corral	Ambientes controlados	Adecuada	0.701
Muy baja	P_Frutas	Tradicional	Adecuada	1.564

Tabla 21. Agroecosistemas del predio 21C | Área: 114.35 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	Bosque_Barbecho	Natural	Muy extensiva	9.425
	Limón	Avanzado	Alta	1.396

	Pecuario	Naturalista	Extensiva	10.873
	Aulas_campo	Avanzado, mecanizado	Adecuada	5.780
	Henificación	Avanzado, mecanizado	Adecuada	12.089
	Mango	Avanzado	Alta	5.276
	Zapote	Tradicional	Media	2.700
	Plátanos	Avanzado	Alta	1.839
	Guadua	Avanzado	Adecuada	0.055
	Cacao	Avanzado	Alta	3.936
	Corral	Ambientes controlados	Adecuada	0.012
Muy baja	Guadua	Avanzado	Adecuada	0.075
	Pecuario	Avanzado	Adecuada	9.848
Máxima restricción	Bosque_Barbecho	Natural	Adecuada	24.701
	Cacao	Avanzado	Adecuada	0.751
	Guadua	Avanzado	Adecuada	0.055
	Limón	Avanzado	Adecuada	2.964
	Pecuario	Avanzado	Adecuada	6.465

Tabla 22. Agroecosistemas del predio 22A | Área: 0.781 ha

RT	ACTIVIDAD	SMA	CATEGORÍA	IA (%)
Alta	P_Frutas	Tradicional	Media	76.994
Muy baja	P_Frutas	Tradicional	Adecuada	15.171

Anexo 3: Herramientas metodológicas

Tabla 1. Descriptores de uso y propósitos de uso para el cálculo del ID

UNIDAD	USO	PROPÓSITOS DE USO
Espacial	Residencial	Producción de agua
	Recreación	Producción de energía
	Agrícola	Producción de leña o madera
	Forestal	Producción de frutos naturales
	Pecuario	Producción de frutos naturales
	Agropastoril	Protección de cuerpos de agua
	Agroforestal	Generación de paisaje
	Agrosilvopastoril	Producción de pasto (pastoreo)
	Conservación o protección	Producción de pasto de corte
	Cuerpos de agua	Producción de forraje
	Agroindustrial	Producción vegetal consumo animal
	Información	Producción pie de cría
	Investigación	Producción de carne Sanidad animal Producción de abono

UNIDAD	USO	PROPÓSITOS DE USO
		<p>orgánico</p> <p>Producción de semilla</p> <p>Producción de material para trasplantar</p> <p>Producción vegetal consumo humano</p> <p>Producción vegetal – medicinales</p> <p>Producción vegetal comercialización</p> <p>Habitar</p> <p>Recreación y deporte</p> <p>Almacenar</p> <p>Servicios Sociales (educación)</p> <p>Transformación de materias primas</p> <p>Control de erosión</p>
Tecnoestructural (infraestructura)	Cerco	<p>Fauna silvestre</p> <p>Eléctrico o de madera para bovinos</p> <p>Malla o alambre tensado para ovinos</p> <p>Personas</p> <p>Visual y mecánico</p> <p>Pastoreo de aves</p>

UNIDAD	USO	PROPÓSITOS DE USO
		Delimitar
	Camino	Todo vehículo Camiones Motos Jeeps y camionetas Autos Carretas Animales Peatones
	Electricidad	Alta tensión Trifásica Monofásica Continúa (12V)
	Información	Ganadería Agrícola Forestal Conservación Administración Residencial Transformación
	Almacenamiento	
	Transformación, producción, reparación y extracción	
Habitacional, local comercial	Vivienda Servicios religiosos Deporte	

UNIDAD	USO	PROPÓSITOS DE USO
		Salud Actividades Sociales Educación general Educación técnica Comercial Servicios públicos
	Corral	Ganadería Agrícola Forestal Conservación

Fuente: adaptación de "Evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas" por Vélez Vargas et al., p. 7-8

Anexo 4. Tablas para el cálculo del IMO

Tabla 1. Datos para el cálculo del IMO

FINCA	ÁREA (ha)	ÁREA _{productiva} (ha)	Trabajadores fijos (cantidad)	Trabajadores requeridos (cantidad)	Jornales				IMO	
					Total (horas/año)	Total (Jornal/año)	Jornal	Ha/jornal	Nivel	Categoría
1A	401.268	401.020	2.000	6.043	20,727.000	2,590.875	10.662	37.612	0.125	Extensivo
2C	1.439	1.392	2.000	3.200	6,228.000	778.500	3.204	0.435	1	Muy intensivo
3C	7.222	7.208	3.000	3.675	7,357.800	919.725	3.785	1.904	1	Muy intensivo
4F165	0.035	0.000	1.000	0.181	351.800	43.975	0.181	0.000		Residencial
5T	2.253	2.202	1.000	2.501	4,986.700	623.338	2.565	0.858	1	Muy intensivo
6P	1.849	1.438	2.000	2.593	5,049.400	631.175	2.597	0.554	1	Muy intensivo
7C	1.206	1.156	2.000	2.098	4,078.500	509.813	2.098	0.551	1	Muy intensivo
8T	2.046	2.020	2.000	2.071	4,026.800	503.350	2.071	0.975	1	Muy intensivo
9F037	1.669	1.629	2.000	4.211	8,209.400	1,026.175	4.223	0.386	1	Muy

FINCA	ÁREA (ha)	ÁREA _{productiva} (ha)	Trabajadores fijos (cantidad)	Trabajadores requeridos (cantidad)	Jornales				IMO	
										intensivo
10S	0.131	0.123	1.000	1.221	2,521.800	315.225	1.297	0.095	1	Muy intensivo
11E	2.443	2.226	1.000	5.605	11,232.600	1,404.075	5.778	0.385	1	Muy intensivo
12S	1.457	1.403	2.000	2.693	5,250.400	656.300	2.701	0.520	1	Muy intensivo
13V	21.200	20.735	2.000	3.913	9,254.600	1,156.825	4.761	4.356	1	Muy intensivo
14P	1.120	1.083	1.000	2.036	4,016.400	502.050	2.066	0.524	1	Muy intensivo
15P	0.087	0.073	2.000	0.560	1,280.000	160.000	0.658	0.111	1	Muy intensivo
16Z	28.206	28.169	2.000	4.595	10,857.000	1,357.125	5.585	5.044	0.5	Intensivo
17P	21.134	21.079	2.000	4.072	10,144.500	1,268.063	5.218	4.039	1	Muy intensivo
18M	0.123	0.099	1.000	0.665	1,501.600	187.700	0.772	0.128	1	Muy intensivo
19T	17.095	6.183	3.000	4.598	9,313.800	1,164.225	4.791	1.290	1	Muy intensivo
20P	1.383	1.323	2.000	3.222	6,262.600	782.825	3.222	0.411	1	Muy intensivo
21C	114.350	75.249	18.000	8.742	17,035.200	2,129.400	8.763	8.587	0.5	Intensiva
22A	0.781	0.699	1.000	1.187	2,343.000	292.875	1.205	0.580	1	Muy intensivo

Tabla 2. Total de horas labor año de empleados y jornales

ACTIVIDAD	PREDIO																	
	1A	2C	3C	4F16 5	6P	7C	8T	9F03 7	10S	11E	12S	13 V	14P	15P	16Z	17P	21C	22 A
Organizar cercos	1040	520	520		520	520		780	96	780	520	520	520	96	48	48	1040	
Riego	520	520	260	130	260	520	520	520		520	520	520	520		780	520	2080	1
Empradizar (limpiar las malezas)	780	260	520		520	520	86	260		260	260	260	260		520	520	1040	
Mantenimiento de zanjas y sobrezanjos	1560	260	260	130	520	260	260	260		260	260	260			520	260	1040	
Apertura de zanjas y sobrezanjos	2080	260	260		260	260	260	260		260	260	0			260	260	1040	
Organizar portillos	520		86					130		130	16	528			24	24	520	
Vaquería	2080							260		260		1560			1560	1560	2080	
Ordeño	3124							520		260		520			880	880		
Topizar																		
Desparasitar	788					1		92		16		240		2	224	276	602	
Vitaminar	2172					1		68	8	40		600		2	552	708	562	
Manejo de residuos orgánicos	1448	520	520	86	260	164	520	260	8	300	520	400	260	260	888	472	520	520
Manejo de residuos peligrosos	260	130	260		78	130	260	65	12	65	65	65	65		260	260	260	260
Mantenimiento de piscina		260	130		260	260	130	520	520	0	260		260			260		130
Mantenimiento de tanques	48	12	70		130	12	54	24		3120	72			48	48	12	12	24
Mantenimiento de pozos sépticos	96	96	16	4				1040		3120	4	2				192		44
Reparación de tubería de	12	2	2	2	520	12	260	520	260	260	34	260	260	260	130	322	260	16

ACTIVIDAD	PREDIO																	
	1A	2C	3C	4F16 5	6P	7C	8T	9F03 7	10S	11E	12S	13 V	14P	15P	16Z	17P	21C	22 A
acueducto																		
Guadañar	780	260	520		520	260	260	260	24	192	520	920	520	192	660	920	1040	
Mantenimiento de corrales y pesebreras	520							260	520	260		520		260	260	260	520	
Abrevaderos	780							260	260	260		520			520	520	260	
Mantenimiento de compuertas																	260	
Fertilización		260	260		86	86	86	260		86	520		86		20		260	16
Cosecha						86	86	86		150	130	86	50		96		260	
Embalaje						86	86	86		106	130	34	48		467		260	
Alimentación animal	520		780			65		260	260	260		520		130	520	520	520	
Fumigación	520	130			34		86	86			86	384	86		288	548	260	
Aplicación de herbicidas	520	130	286		34	34	34	34	34	260	34	520	34		292	260	520	24
Picar pasto	520														780		780	
Apilar hojarasca		260	520		520	260	260		260		520		520		260	520	780	260
Servicios varios		156 0	156 0															104 0
Manejo de prados		780	520		520	260	520	780	260		520		520					
Motilar y descrestar	15					23								30		23		

ACTIVIDAD	PREDIO																	
	1A	2C	3C	4F16 5	6P	7C	8T	9F03 7	10S	11E	12S	13 V	14P	15P	16Z	17P	21C	22 A
Podas	24	8	8		8	260	260	260		8		16	8				260	8
Total (horas/año)	2072 7	622 8	735 8	352	504 9	407 9	402 7	8209	252 2	1123 3	525 0	925 5	401 6	128 0	1085 7	1014 5	1703 5	234 3
Total (Jornal/año)	2591	779	920	44	631	510	503	1026	315	1404	656	115 7	502	160	1357	1268	2129	293
Jornal	11	3	4		3	2	2	4	1	6	3	5	2	1	6	5	9	1

Tabla 3. Total de horas labor anual por empleado

ACTIVIDA D	PREDIO																	
	1A	2C	3C	4F16 5	6P	7C	8T	9F03 7	10S	11E	12S	13V	14P	15P	16Z	17P	21C	22A
Organizar cercos	520	520	520		520	520		780		780	520	520	520				1040	
Riego	520	520	260	130	260	520	520	520		520	520	520	520		780	520	2080	1
Empradizar (limpiar las malezas)	260	260	520		520	520	86	260		260	260	260	260		520	520	1040	

Mantenimiento de zanjas y sobrezanjos	780	260	260	130	520	260	260	260		260	260	260			520	260	1040	
Apertura de zanjas y sobrezanjos	1040	260	260		260	260	260	260		260	260				260	260	1040	
Organizar portillos	520		86					130		130		520					520	
Vaquería	1560							260		260		1560			1560	1560	2080	
Ordeño	1040							520		260		520			780	780		
Topizar																		
Desparasitar	724					1		68				200		2	184	236	562	
Vitaminar	724					1		68				200		2	184	236	562	
Manejo de residuos orgánicos		520	520	86	260	164	520	260		260	520		260	260	520		520	520
Manejo de residuos peligrosos	260	130	260		78	130	260	65		65	65	65	65		260	260	260	260
Mantenimiento de piscina		260	130		260	260	130	520	520		260		260			260		130

Mantenimiento de tanques	48	12	70		130	12	54	24		3120	72			48	48	12	12	24
Mantenimiento de pozos sépticos	96	96		4				1040		3120	4	2						24
Reparación de tubería de acueducto		2	2	2	520	12	260	520	260	260	34	260	260	260	130	130	260	
i	260	260	520		520	260	260	260			520	520	520	96	260	520	1040	
Mantenimiento de corrales y pesebreras	520							260	520	260		520		260	260	260	520	
Abrevaderos	780							260	260	260		520			520	520	260	
Mantenimiento de compuertas																	260	
Fertilización		260	260		86	86	86	260		86	520		86		20		260	16
Cosecha						86	86	86		130	130	86					260	
Embalaje						86	86	86		86	130	34	48		307		260	
Alimentación animal	520		780			65		260	260	260		520		130	520	520	520	
Fumigación	520	130			34		86	86			86		86			260	260	
Aplicación	520	130	96		34	34	34	34	34	260	34	520	34		260	260	520	24

de herbicidas																		
Picar pasto	520														780		780	
Apilar hojarasca		260	520		520	260	260		260		520		520		260	520	780	260
Servicios varios		156 0	156 0															104 0
Manejo de prados		780	520		520	260	520	780	260		520		520					
Motilar y descrestar	15					23								30		23		
Podas						260	260	260									260	8
Total (horas/año)	11747	622 0	714 4	352	504 1	407 9	402 7	8185	237 4	1089 7	523 4	760 7	395 8	108 8	893 3	791 7	1699 5	230 7
Total (vinculado)	6	3	4		3	2	2	4	1	6	3	4	2	1	5	4	9	1

Anexo 5. Tablas para el cálculo del ID

Tabla 1. Cantidad de los propósitos de uso por coberturas o áreas productivas

FINC A	ÁREA (ha)	UNB IS	AE S	#Usos													ID	Categoría
				CO B ₁	CO B ₂	CO B ₃	CO B ₄	CO B ₅	CO B ₆	CO B ₇	CO B ₈	CO B ₉	COB 10	COB 11	COB 12	COB 13		
1A	401.268	4	13	6	3	2	2	7									0.5	Diverso
2C	1.439	2	2	3	3	3											1.5	Muy diverso
3C	7.222	1	2	1	1	1											0.5	Diverso
4F16 5	0.035	1	1	1													1.0	Muy diverso
5T	2.253	2	3	3	3	3	2										1.0	Muy diverso
6P	1.849	2	2	1	1												0.5	Diverso
7C	1.206	2	3	3	3	2											1.0	Muy diverso
8T	2.046	1	2	4	1	4	2										2.0	Muy diverso
9F03 7	1.669	2	2	1	4	4											2.0	Muy diverso
10S	0.131	1	1	2	2												2.0	Muy diverso
11E	2.443	2	3	3	4	4	6										2.0	Muy

FINC A	ÁREA (ha)	UNB IS	AE S	#P_usos													ID	Categoría	
				CO B ₁	CO B ₂	CO B ₃	CO B ₄	CO B ₅	CO B ₆	CO B ₇	CO B ₈	CO B ₉	COB 10	COB 11	COB 12	COB 13			
																			diverso
12S	1.457	2	2	4	1	4												2.0	Muy diverso
13V	21.200	4	4	1	1	2	5											1.3	Muy diverso
14P	1.120	1	2	3	3	3												1.5	Muy diverso
15P	0.087	1	1	1	1													1.0	Muy diverso
16Z	28.206	2	5	6	6	8	3	2	7									1.6	Muy diverso
17P	21.134	1	4	4	5	3												1.3	Muy diverso
18M	0.123	1	1	1	1													1.0	Muy diverso
19T	17.095	1	6	5	1	1	1											0.8	Diverso
20P	1.383	2	3	5	5	6	5											2.0	Muy diverso
21C	114.350	3	19	2	2	1	7	5	3	3	4	2	3	3	4	8	0.4	Diversidad media	
22A	0.78057 10	2	4	4	3													1.0	Muy diverso

Anexo 6. Memorias del trabajo de campo

Figura 1. Módulo para escanear y consultar el blog de información sobre el trabajo de campo de la investigación



Fuente: creado en bitly.com

Tabla 1. Encuesta para el rastreo de información primaria

Fecha					
# Grupo		Ocupación	Nombre del Jefe inmediato	Tiempo en la vereda	Predio (reside y labora)
Nombre de los integrantes	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				

1. Composición familiar

<u>Número del integrante</u>	<u># de los miembros de su familia</u>	<u>¿Cuántos de ellos habitan en la vereda?</u>	<u>Máximo grado de escolaridad (habitantes)</u>	<u>Edades (habitantes)</u>	<u># de miembros con acceso a ingresos (habitantes)</u>	<u>Lugar de trabajo</u> <small>O Si es en la vereda, ubíquelo en el mapa</small>	<u>Horas de trabajo/semana (habitantes)</u>
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

✓ Mencione actividades de recreación e integración familiar

✓ En las labores de cocción, ¿Qué fuente de energía usa?

✓ Mencione las enfermedades que se presentan con mayor ocurrencia en su hogar

Grupo:				
CONVENCIONES	Acequia	Línea color rojo		Ejemplo:
	Zanjas	Línea color azul		Ejemplo:
	Compuertas	̄	Desarenadores	

2. Acequias y usos de la tierra

✓ Trace en el mapa las acequias (color rojo) y las zanjas (color azul). Si conoce el nombre de las acequias, por favor escríbalas o use convenciones; además, ubique las compuertas y los desarenadores que conozcan.

✓ A continuación, diligencie la siguiente tabla

Predio	1.	2.	3.	4.	5.
¿Qué acequia(s) pasa(n) por su predio?					
¿Cuál es el uso que se le da al agua?					
¿Qué dificultades ha solucionado? ¿Cómo lo hizo?					
¿Qué acciones se podrían practicar para disminuir los riesgos y mejorar el servicio de distribución?					
¿Qué labores de mantenimiento practica en las acequias y en las zanjas?					
¿Conoce si las acequias están aforadas?					
¿Quién se encarga de cerrar y abrir las compuertas de distribución?					
¿Se han construido andenes y terrazas? ¿Cuál es su propósito?					
¿Se han realizado labores de nivelación?, ¿Cuál fue su propósito?					
¿Se han construido					

redes de drenaje? ¿Cuál es o fue su propósito?					
¿Se ha intentado desviar el curso del río ¿Cuál fue la razón?					

✓ Mencione los usos de la tierra según el predio. Use la convención creada en la categoría 1

Predio	1.	2.	3.	4.	5.
Usos actuales y potenciales. Por ejemplo, en zonas delimitadas podemos encontrar: conservación ambiental, producción agraria, renta; y, en componentes: muros de contención, reservorios, lagunas de estabilización, piscinas, cancha de fútbol, zanjas, acequias, invernaderos, compuertas, composteras, etc)					
¿Cuánta cantidad se produce por unidad de área y con qué frecuencia?					
Cantidad de área destinada a las actividades productivas (# parcelas, dimensiones de las parcelas)					
Para los usos actuales, ¿qué insumos					

Grupo:				
CONVENCIONES	Acequia	Línea color rojo	Ejemplo:	
	Zanjas	Línea color azul	Ejemplo:	
	Compuertas	0	Desarenadores	

maneja? ¿En qué cantidades?					
¿Está legalmente constituida?					
¿Cuáles labores son manuales, a tracción animal, o mecanizadas?					
Mencione el número de trabajadores que requiere para el sostenimiento del predio					
¿Los trabajadores son familiares?					
Flujos					

3. Actividades económicas

- ✓ **¿Considera que las actividades no agrícolas permiten reducir los riesgos económicos asociados a las actividades agrícolas? ¿Por qué?**

- ✓ **¿Cuáles son las dificultades para emprender?**

- ✓ **¿Cuáles son las oportunidades para emprender?**

- ✓ **Responda las siguientes preguntas:**

¿Qué servicios se ofertan y demandan en el predio donde usted habita y labora (ejemplo: mantenimiento de letrinas, de máquinas, etc.)?	Habitantes	Foráneos
¿Qué productos agrarios, producidos en su predio, son preparados?		
Escriba el nombre de los productos transformados de acuerdo a las siguientes categorías.	Obtener un nuevo producto	
	Extender la vida útil	
	Facilitar su consumo	
	Facilitar su transporte	
	Mejorar el contenido nutricional	
	Extraer productos de mayor valor agregado	
¿Qué residuos son generados en los servicios ofertados y los procesos de preparación? ¿Cómo se disponen los residuos?		

- ✓ **Las actividades económicas están legalmente constituidas. Para usted ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la legalidad?**

- ✓ **En cuanto a la distribución de sus productos, describa sus clientes y los medios que requiere en el proceso de distribución.**

4. Turismo

✓ Rellene la siguiente tabla con la información solicitada

Preguntas	Respuestas
Actividades que se ofertan en la vereda	
Público al que van dirigidas (local o foráneo)	
Ubique en el mapa, la actividad	
¿Cómo esta actividad puede representar una amenaza para el bienestar de las familias desde el punto de vista económico y del cuidado?	
Actividades con potencial turístico	
Ubique en el mapa, la actividad	
Necesidades para lograrlo	

5. Vías y acueducto

- ✓ Trace en el mapa las vías primarias, terciarias y peatonales. Subraye cada palabra, de acuerdo al color que usó en el mapa para el trazado.
- ✓ Dibuje un triángulo en las zonas que presentan daños con la tubería del acueducto. Ubique los contadores de agua con la letra C.

Predio	
Continuidad del servicio	
Precio del m ³	
¿Cuenta con tanques de almacenamiento? Mencione el número y las labores de mantenimiento	
¿Cuenta con pozos sépticos? Mencione el número, la tipología y las labores de mantenimiento	
¿Cuenta con nacimiento de agua? ¿Qué cantidad de agua produce? ¿Cómo lo maneja?	
¿Realiza tratamientos adicionales al agua suministrada por el operador de agua? ¿Cuáles y por qué?	
Manifieste la calidad de los servicios de electricidad y comunicaciones (internet y cable)	

Figura 2. Memorias de los talleres de cierre en la fase de trabajo de campo

MEMORIAS

TALLER DE CIERRE:

**LA GUADUA; UN RECURSO DINAMIZADOR EN LA ECONOMÍA DE LA
REGIÓN, CULTIVO Y TRANSFORMACIÓN.**

ORGANIZA SEMILLERO GUADUA

EUGENIA GONZÁLEZ CASTRILLÓN. DIRECTORA DEL SEMILLERO

ANGIE CAMPOS CEBALLOS. COORDINADORA DEL TALLER

TALLERISTA INVITADO:

CRISTIAN STEEV MARTÍNEZ CASTILLA

DIRIGIDO A:

COMUNIDAD VEREDA EL ESPINAL, SANTA FÉ DE ANTIOQUIA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MEDELLÍN

2023

El presente informe describe (de manera general) el desarrollo del taller realizado en el marco de la tesis de maestría titulada: "Estrategias antrópicas en la vereda El Espinal. El caso de las industrias y los agroecosistemas" de la Ingeniera Agrícola Angie Campos Ceballos, estudiante de maestría en ingeniería agroindustrial, dirigida por la profesora de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Eugenia González Castrillón, Dra. en Territorio, Medio Ambiente y Sociedad, realizados en la Estación agraria Cotové, de Santa Fe de Antioquia, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, los días 17, 26, 30 de enero y 09 de febrero del 2023.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	6
PERFILES ACADÉMICOS.....	7
PROGRAMACIÓN DEL TALLER.....	9
RELATORÍA DE LOS TALLERES.....	10
DIA N°1: Generalidades y manejo silvicultural de la guadua.....	10
DIA N°2: Poscosecha y fabricación de artesanía con guadua.....	22
DIA N°3: Fabricación de artesanía con guadua.....	31
DIA N°4: Educación Económica y Financiera Rural	37
REFERENCIAS.....	38

INTRODUCCIÓN

La guadua es un género de planta de la subfamilia del bambú, que pertenece a la familia de las gramíneas y taxonómicamente a las Poaceae, existen en el mundo 1700 especies aproximadamente, de las cuales 500 son de América, 20 de estas, conforman las especies más importantes de bambú, de las que Colombia tiene una de las que posee las mejores características y propiedades físico mecánicas, esta es llamada Guadua Angustifolia Kunth. Esta especie puede alcanzar en estado natural, hasta los 30 metros de altura y 25 centímetros de diámetro. Actualmente, se estima que en Colombia hay aproximadamente 51.000 hectáreas de guadua, de las cuales 28.000 están ubicadas en los departamentos del eje cafetero (Caldas, Risaralda, Quindío, noroccidente de Tolima, norte y oriente del Valle del Cauca y suroeste de Antioquia), del que solo 4.800 hectáreas son cultivadas y el resto es natural.(EcoHabitar, 2005)

Desde tiempos precolombinos, la guadua ha sido utilizada por los habitantes de la época para la construcción de puentes, balsas, herramientas y viviendas, y esta planta recibía nombres como “guaúda” y “guafa”, fue solo hasta la llegada del botánico alemán Karl Sigismund Kunth que el nombre cambió, porque después de hacer un estudio detallado de la planta, llegó a la conclusión de que se trataba de un bambú que solo se encontraba en América, diferente al conocido principalmente en Asia, entonces denominó al género; Guadua y a la especie; Angustifolia Kunth. (Observatorio ambiental de Cartagena de Indias, 2018)

La Guadua Angustifolia Kunth, tiene diversas características, dentro de las que se encuentran: brinda hábitat para diversas especies. Tiene la capacidad de capturar CO₂, por lo que contribuye con la disminución de la contaminación ambiental por el mismo. Es un recurso sostenible y fácilmente renovable, pues tiene reproducción vegetativa, es decir que no se necesitan semillas para reproducirlas, y crece hasta 21 cm diarios, por lo que su aprovechamiento es más rápido que el de los forestales. Se puede utilizar como materia prima para construcción, elaboración de muebles, pisos, paneles, aglomerados, decoración, artesanías y alimentación. Si se usa en la construcción, puede cumplir funciones como regulador térmico y acústico, además de que estas construcciones tienen la cualidad de ser

sismo resistentes, económicas, confortables y rápidas. Al tener la cualidad maderable de los forestales, pero al ser más rápida y fácil su reproducción y crecimiento, se ha convertido en una alternativa sostenible a la madera tradicional, lo que contribuye a la preservación de los bosques y el hábitat de diversas especies. (Espinal, 2005)

Es importante generar investigaciones para promover el uso de la guadua como material sostenible y multifuncional, y reconocer a la guadua como un recurso agrícola (pues es una gramínea) y no como un forestal, para que se permita su producción sostenible a gran escala, y aprovechar este recurso tan importante económica, ambiental y socialmente, que tiene Colombia.

Es por esto, que se realizaron los talleres que a continuación se mencionan, con el fin de motivar a la comunidad de la vereda el Espinal de Santa Fé de Antioquia, para que identifiquen en el cultivo de guadua, una forma para recuperar y fortalecer sus recursos naturales; agua, suelo y aire, contribuir a la recuperación del hábitat para diversas especies y tener una gran oportunidad económica; con la siembra, transformación y fabricación de productos hechos de guadua con un valor agregado, para mejorar su economía familiar y comunitaria.

JUSTIFICACIÓN

El municipio de Santa Fe de Antioquia es amenazado por la disminución de agua superficial a causa de la alta demanda del recurso hídrico en actividades agropecuarias y de servicios. En la vereda El Espinal, la ganadería agudiza la deforestación, la erosión y la sensación de calor. Es allí donde los rodales de *Guadua angustifolia* Kunth son una alternativa para su mitigación; además de aportar a la protección de cuencas, la regulación del ciclo hídrico y el mantenimiento de fuentes de agua. Pese al número reducido de guaduales en la localidad, el taller sobre transformación es una oportunidad para promover su tenencia por medio del aprovechamiento económico y social; así como también, el sentido comunitario y de asociatividad.

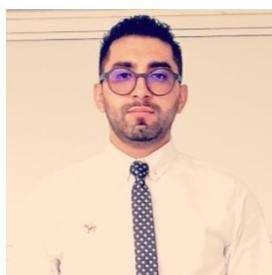
PERFILES ACADÉMICOS



Eugenia González Castrillón. Ingeniera Agrícola (Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 1992) Especialista en Gerencia Ambiental (Universidad Pontificia Bolivariana 1996). Magíster en Estudios Urbanos Regionales (Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín 2001). Doctora en Territorio Medio Ambiente y Sociedad (Universidad Autónoma de Madrid España 2009). Docente de dedicación exclusiva en la categoría de Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín desde 1996 en el área de construcciones rurales y medio ambiente, con énfasis en el bambú guadua, y en la gestión ambiental del agua. Tópicos en los que se ha desarrollado investigación extensión, docencia y en la que se centra la producción académica. Ha participado en varios eventos académicos como congresos, seminarios, talleres y simposios. Ha desempeñado cargos académico-administrativos en la Universidad como Directora de: Bienestar Universitario de Sede, Instituto de Estudios Ambientales, Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos y del programa curricular de Ingeniería Agrícola, entre otros.



Angie Natalia Campos Ceballos. Ingeniera agrícola (Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín) con experiencia en Sistemas de Información Geográfico (SIG), conocimiento en riegos y drenajes, representación, construcción sostenible, formulación de proyectos y educación económica y financiera rural. Todo esto mediante el respaldo de software como ArcGis, EPANET, AutoCAD, Microsoft Project y Microsoft Excel. En cuanto a investigación, candidata a magister en ingeniería agroindustrial de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín con énfasis en agroindustria rural.



Cristian Steev Martínez Castilla. Administrador de empresas (Institución Universitaria EAM, Armenia, Quindío, 2016). Tecnólogo en gestión administrativa (Institución Universitaria EAM, Armenia, Quindío, 2014). Tecnólogo en gestión

administrativa (SENA, Quindío, 2012). Es fundador y administrador de la empresa VIKARGUA desde el año 2006. Se ha desempeñado como docente del SENA desde el año 2017 en áreas afines a la Gestión Administrativa. Trabaja temas de emprendimiento y manejo de población vulnerable con proyectos productivos en torno al bambú guadua. Es artesano de oficio, con experiencia de 15 años en el manejo de material del bambú y guadua en plantas de producción.

PROGRAMACIÓN DEL TALLER

Programación taller de cierre: La guadua; un recurso dinamizador en la economía de la región, cultivo y transformación.				
Fecha	Tema	Dictado por	Horario	Lugar
Martes, 17 de enero de 2023	Generalidades y manejo silvicultural de la guadua.	Eugenia González Castrillón	8:30 am - 12:00 pm	Estación agraria Cotove, Santa Fé de Antioquia
Jueves, 26 de enero de 2023	Poscosecha de la guadua.	Eugenia González Castrillón	8:30 am - 12:00 pm	Estación agraria Cotove, Santa Fé de Antioquia
	Transformación y fabricación de artesanía en guadua.	Cristian Martínez Castilla		
Lunes, 30 de enero de 2023	Transformación y fabricación de artesanía en guadua.	Cristian Martínez Castilla	8:30 am - 12:00 pm	Estación agraria Cotove, Santa Fé de Antioquia
Jueves, 09 de febrero de 2023	Educación económica y financiera rural (EEFR)	Angie Campos Ceballos	5:00 pm - 7:00 pm	Escuela Sacramento Osorio Pérez, Santa Fé de Antioquia
Indumentaria para los talleres		Elementos de protección personal: Tapabocas, overol, botas platineras, guantes de carnaza, gafas de seguridad, sombrero.		

RELATORÍA DE LOS TALLERES

Tema: Generalidades, manejo silvicultural, poscosecha y fabricación de artesanía con guadua.

Objetivo: Sensibilizar a la comunidad de la vereda El Espinal sobre los bienes y servicios de la Guadua angustifolia Kunth a través de su transformación artesanal.

● DIA N°1

Tema: Generalidades y manejo silvicultural de la guadua.

Este taller se desarrolló en la Estación agraria Cotové, Santa Fé de Antioquia, dirigida a la comunidad de la vereda El Espinal. La profesora Eugenia González Castrillón y la estudiante de maestría Angie Campos Ceballos, introdujeron a la comunidad respecto a los temas a tratar en el recorrido, y escucharon las expectativas que tenía cada persona con el taller.

Se realizó un recorrido por el guadual, donde la profesora Eugenia González Castrillon, explicó diversos temas de la guadua Angustifolia Kunth y resolvió inquietudes de la comunidad, la cual se mostró muy interesada.

A continuación, se mencionan los datos más relevantes que fueron mencionados por ella.

Guadua Angustifolia kunth

- **Familia:** Poaceae o Gramineae.
- **Género:** Guadua
- **Crecimiento diario:** 21 cm hasta los 6 meses
- **Diámetro promedio:** 10 cm – 25 cm
- **Crecimiento definitivo:** 3 - 6 años
- **Altura promedio:** 25 m – 30 m

La guadua es un Bambú leñoso con un sistema de raíces conformadas por rizoma o caimán de rápido crecimiento. En la imagen N°1, se muestra la guadua Angustifolia Kunth.



Imagen N°1. Guadua Angustifolia Kunth. Fotografía de: Luisa Fernanda Pineda, 2023.

Beneficios ambientales y ecosistémicos de la guadua:

- Reguladora del ciclo hídrico y el mantenimiento de las fuentes de agua. Esto se puede observar en la imagen N°2.
- Control de erosión de los suelos.
- Captura de dióxido de carbono (CO₂) de manera que contribuye con la disminución del cambio climático.
- Generación de oxígeno (O₂).
- Generación de sombra, produce microclimas.
- Recurso maderable: Materia prima para construcción, decoración, elaboración de muebles, artesanías, pisos, paneles y aglomerados.
- Oportunidad de proyectos y programas de investigación, capacitación y fomento.



Imagen N°2. Regulación del caudal. Fotografía de Angie Campos C., 2023.

Principales características para identificar la Guadua Angustifolia Kunth:

-Presenta hoja caulinar triangular, de consistencia dura y urticante, de color café en la parte externa, y color crema en la parte interna, como se muestra en la imagen N°3.

-Tiene riendas alternadas.

-En cada nudo, se observa una línea superior e inferior a este, que rodea el perímetro completo. Entonces se pueden contar tres líneas en total. Se puede observar en la imagen N°1.



Imagen N°3. Hoja caulinar de la guadua. Fotografía de Eugenia González C., 2023.

Partes de la guadua: En la imagen N°4, se muestran las partes de la guadua.

Nota: Al tallo completo, también se le puede llamar culmo.

Las ramas alternas, son denominadas riendas.

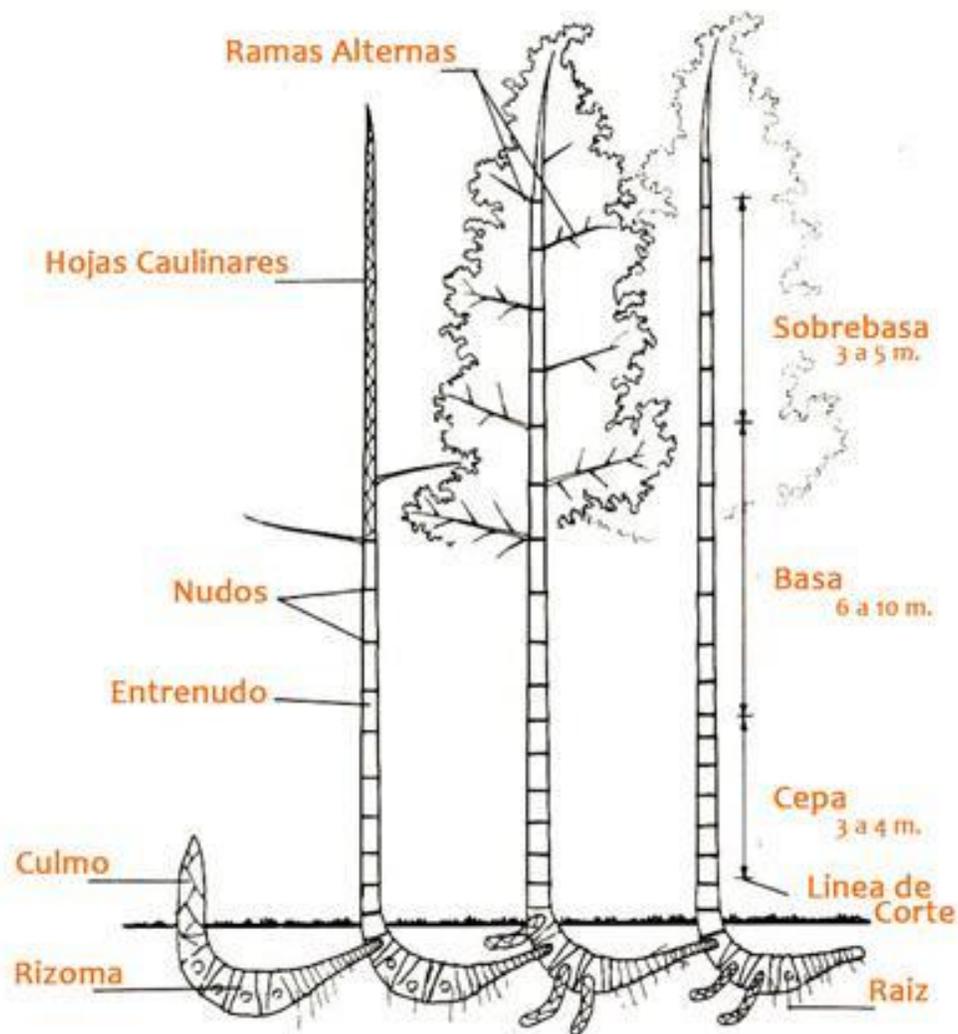


Imagen N°4. Partes de la guadua *Angustifolia* Kunth. Tomado de: (Bambusa.es , 2018)
<https://bambusa.es/caracteristicas-delbambu/bambu-guadua/>

Estados de madurez de la guadua:

En la imagen N°5, se puede observar el cambio físico que presenta la guadua a través de sus diferentes estados de madurez. Se presenta principalmente un cambio en la tonalidad verde, y al aumentar la madurez, aumenta la presencia de líquenes.



Imagen N°5. Estados de madurez de la guadua *Angustifolia* Kunth. Fotografías de Eugenia González C., 2023.

Corte de la guadua:

Para realizar el corte de la guadua correctamente, se debe tener en cuenta la siguiente información:

-Condición de corte: Guadua “hecha” o madura, caracterizada por líquenes (manchas blancas) como se muestra en la imagen N°6.

-Época ideal para corte: 7 días siguientes al inicio de la fase lunar menguante. En la madrugada (4:00 am) para favorecer el secado.

-Tipo de corte: Transversal, altura aproximada de 15 cm a 30 cm sobre el nivel del suelo. Cortar y dejar 21 días sobre la sección inferior del corte. Pulir el corte a nivel del nudo



Imagen N°6. Apariencia física de una guadua lista para ser cortada. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

Propagación de la guadua:

-Propagación asexual o vegetativa: Se hace utilizando alguna de las partes de la planta como rizoma, secciones del tallo que contengan yemas desarrolladas o la parte basal de las ramas. Los métodos utilizados son por rizoma, riendas, esqueje y sección del culmo, como se muestra en la imagen N°7.



Imagen N°7. Métodos de propagación vegetativa. Fotografías de Eugenia González C., 2023.

Otro método de propagación vegetativa, que de hecho es el más eficiente, es por Chusquines, los cuales son plántulas pequeñas con raíces unidas por convergencia al rizoma madre, se presentan de varios tamaños y diámetros, alcanzan profundidades en el suelo hasta de 15 cm. Se puede ver en la imagen N°8.



Imagen N°8. Chusquin de guadua *Angustifolia* Kunth. Fotografía de Eugenia González C., 2023.

-Propagación sexual: Se hace por medio de la semilla resultante de una floración. La guadua tiene florecimiento esporádico, es decir, se presenta en tallos aislados en un mismo rodal, y a intervalos o ciclos muy largos. Por esta razón, este método de propagación es el menos utilizado, ya que no es eficiente. En la imagen N°9 se puede observar la flor de la guadua.



Imagen N°9. Flor de la guadua Angustifolia Kunth. Fotografía de Eugenia González C., 2023.

Métodos de inmunización de la guadua:

La guadua se debe inmunizar, con el fin de evitar su deterioro por ataque de diversos insectos. Algunos de los métodos más utilizados son; inmunización por boucherie, inmunización por inyección e inmunización por inmersión.

Después de la información de interés de la guadua dada por la profesora Eugenia González Castrillón, se le propuso una actividad a los participantes; identificar guaduas aptas para cortar, y se marcaron con un aerosol. En la imagen N°10, se puede observar la actividad.



Imagen N°10. Identificación y marcado de guadua apta para cortar. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

Luego de realizar esta actividad, se dirigió el grupo al Centro piloto de investigación, fomento y desarrollo de la guadua, donde Efrén Camilo Quintero, estudiante de Ingeniería Agrícola e integrante del Semillero Guadua, explicó detalladamente las máquinas que se encuentran en el lugar, las cuales son utilizadas para la transformación de la guadua. Se observa en la imagen N°11.



Imagen N°11. Explicación de las máquinas del Centro Piloto de la guadua. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

En la tabla N°1, se encuentra una breve descripción de cada una de las máquinas que se encuentran en el Centro Piloto.

Tabla N°1. Descripción de las máquinas del Centro Piloto de la guadua.

Item #	REFERENCIA	DESCRIPCION	CANT	FUNCION ESPECIFICA
1	IND2005-SC1600W	Sierra circular de banco Potencia 1.600 W mas Juego copa sierra para madera	1	Asestrar longitudinal o transversalmente la madera mas Accesorio para perforaciones grandes en madera
2	IND2005-CEP750W	Cepilladora Potencia 750W/ 1hp	1	Alisar la superficie de la madera
3	IND2005EQ-1TR	Tronzadora de madera	1	Cortes rectos de la madera
4	IND2005EQ-2ES	Esmeril de banco	1	Pulido o desbarbado de filos, tareas multiples según sea el tipo de disco abrasivo que se monte.
5	IND2005EQ-3TV	Taladro de banco vertical mas Juego de brocas para madera	1	Permite realizar rerforaciones con base de apoyo mas Accesorio para perforar madera
6	IND2005-CAL500W	Caladora Potencia 500W con encolador manual	1	Cortar con precisión la madera. Se pueden realizar cortes rectos, curvos o biselados, dependiendo de la hoja que se emplee. Aplicación manual de pegantes vinilicos (blancos)
7	IND2005EQ-4PB6	Prensa de banco giratoria 6" mas Prensa C 8"	1	Sujeción de barras y largueras mas Sujeción auxiliar en campo de componentes
8	IND2005-ING1600W	Ingletadora 10" Potencia 1.600watt	1	Cortes en ángulos con precisión

Al terminar la información de las máquinas, el grupo se dirigió al comedor de la finca, para descansar, llenar una encuesta y conversar respecto a su satisfacción con el taller. Después de eso, se le dio fin al taller.



Imagen N°12. Llenado de encuesta de satisfacción. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

Asistencia Dia N°1

En la siguiente tabla, se muestra la asistencia de la comunidad al taller de Generalidades y manejo silvicultural de la guadua, en el cual se contó con la asistencia de 19 personas, de las cuales 4 personas fueron las que gestionaron el taller, y 15 personas son de la vereda el Espinal, con un rango de edad de 20 a 70 años.

TESIS: ESTRATEGIAS ANTRÓPICAS EN LA VEREDA EL ESPINAL, EL CASO DE LAS INDUSTRIAS Y LOS AGROECOSISTEMAS
LISTADO DE ASISTENCIA

Tema de la sesión:		Departamento:		Municipio:		Veredas:			
Lugar:		Fecha:		Hora de finalización:		Cantidad de horas:			
Nombre de la organización al que está vinculado:		Nombres		Sexo (M/F)		Nombre de la organización al que está vinculado			
N° documento	N° documento	Apellidos	Nombres	Sexo (M/F)	Edad	Número de celular	Correo electrónico	Autorizo Uso de Imagen e información personal ** (sí/no)	Firma
1	101154472	Pineda Poljatin	Luisa Fernanda	F	26	3053164352	lpineda@gmail.com	Si	Luisa Pineda
2	100088667	Vélez Sosa	María	F	19	3148866341	maria.v@unival.edu.co	Si	[Firma]
3	32443750	Rodríguez Acosta	Bianca Isabel	F	23	3015132165			[Firma]
4	15402348	Carrizosa P	GABRIEL	M	57	3113435549		Si	GABRIEL C
5	81452453	Rodriguez	Luis Eduardo	M	44	3217438310		Si	Luis Eduardo
6	6320078	Ortíz	Solimar	F	33	3114083664		Si	Solimar Ordoñez
7	1540407	Pino Ibarra	Johny Alfonso	M	50	312287711		Si	Johny Ibarra
8	7553985	RIVERA BETA MORA	RIVERA DAVID	M	60	7553985	rivera40@hotmail.com	Si	[Firma]
9	1032866412	Campo Lebullo	Angie Natalia	F	24	3122793336	angiecampolebullo@gmail.com	Si	[Firma]
10	103658408	Quintero Giraldo	Efren Camilo	M	27	3117067200	esquintero@gmail.com	Si	C. Quintero
11	100094909	Galdames Mejía	Juan Diego	M	20	3006464565	juanmejia@unival.edu.co	Si	[Firma]
12	4361259	Florez U.	Sandy	F	47	3122515556	sanduflores@hotmail.com	Si	[Firma]
13	100257098	MORALES JIMENEZ	Jorge Alexander	M	30	3122720657			Jorge Morales
14	1023221902	MEJIA MANSO	Cesar Augusto	M	33	3104021343	cesar.mejia@unival.edu.co	Si	Cesar Manso
15	4373747	Camacho	Carolina	F	45	3115853700		Si	Carolina
16	1036336072	Gredys Milena	Ospina B.	F	36	3148724086		Si	Gredys Milena
17	1008460039	Amador	Meléndez	M	34	3012350077		Si	Meléndez
18	106728014	BUZMAN	HERNAN	M	31	3136109915		Si	HERNAN
19	1022916351	Rodrigo Carrizosa	Jorge Andrés	M	30	3136423448	rocarrizosa@hotmail.com	Si	Jorge R

- **DIA N°2**

Tema: Poscosecha y fabricación de artesanía con guadua.

Este taller se desarrolló en la Estación agraria Cotové, Santa Fé de Antioquia, dirigida a personas de la comunidad de la Vereda el Espinal, la profesora Eugenia González Castrillón, junto con la estudiante de maestría Angie Campos Ceballos, introdujeron a la comunidad respecto a los temas a tratar en el taller, y escucharon las expectativas que tenía cada persona con el taller. Como se muestra en la imagen N°14 y N°15 respectivamente.



Imagen N°14. Eugenia González Castrillón. Introducción al taller de forma general. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.



Imagen N°15. Angie Campos Ceballos, dando introducción al taller de forma general. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

El taller consistió en el manejo, elección y fabricación de artesanía con guadua, temas que fueron tratados por el profesor Cristian Martínez Castilla. Se puede observar en la imagen N°16.



Imagen N°16. Cristian Martínez Castilla. Introducción al taller de artesanía con guadua. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

A continuación, se describen brevemente los temas tratados por el profesor Cristian Martínez Castilla y la actividad como tal.

La guadua es importante inmunizarla, con el fin de que la artesanía que se fabrique tenga una larga vida útil, y no vaya a ser atacada por insectos. Hay diferentes métodos de inmunización, algunos de ellos son; Inmunización por boucherie, Inmunización por inyección e Inmunización por inmersión.

Nota: Utilizar lorsban con tiner para hacer inmunización por inyección, es tóxico.

Después de esa introducción, se dirigió a la comunidad al Centro piloto de la guadua, para elegir guadas que ya se encontraban debidamente inmunizadas, con el fin de utilizarlas para fabricar las artesanías. Esta guadua, fue trasladada al acopio de tractores y herramientas, que queda frente a la casa de la Estación Agraria, pues en el Centro piloto de la guadua, se encontraba sin electricidad, por este motivo, se adecuo el acopio de tractores y herramientas, con la acolilladora, para realizar los cortes.

La artesanía que se propuso realizar fue un frutero. El profesor Cristian Martínez Castilla, guió pacientemente cada paso para realizar la artesanía, y se encargó de realizar los cortes

con la acolilladora para todos, con el fin de evitar un accidente por falta de experiencia. Imagen N°17.

El técnico certificado de la estación agraria Pedro Libardo Palacio Ramírez, también apoyó los cortes con la acolilladora, ya que él tiene la capacitación para el manejo de esta. Imagen N°18.



Imagen N°17. Cristian Martínez Castilla, cortando guadua con la acolilladora. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.



Imagen N°18. Técnico calificado Pedro Libardo Palacio Ramírez, cortando guadua con la acolilladora. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

La fabricación de la artesanía se realizó en equipos de cuatro personas, en los cuales habían personas de la comunidad y estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, del Semillero Guadua, lo que fue una actividad muy enriquecedora para ambas partes. En las siguientes imágenes, se muestra esta interacción.



A continuación, el profesor Cristian describe los pasos a seguir para la fabricación de un frutero en guadua

- 1- Identificar la necesidad a satisfacer: Frutero en guadua.
- 2- Seleccionar un guadua que esté “hecha”; ni muy verde, ni muy madura.
- 3- Cortar por canutos de 30 cm de forma transversal.
- 4- Cortar extremos de la guadua con la acolilladora a 45°.



Imagen N°20. Cortes extremos de 45°. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

5- Como la guadua no es circular sino ovalada, se busca similitud en los cortes, entonces se parten dos canutos a la mitad con un machete. Quedan en total 4 partes.



Imagen N°21. Corte de la guadua con machete. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

6- Con la ayuda de un cepillo de alambre, se limpia la guadua por la parte interna y externa. Se lija hasta lograr un acabado suave.



Imagen N°22. Lijado y limpieza de la guadua. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

7- Se pegan las piezas con colbón de madera Carpincol, las cuales demoran en secar 6 horas en promedio.



Imagen N°23. Aplicación de colbón de madera, para unir piezas de frutero. Fotografía de Luisa Fernanda Pineda, 2023.

8- Lijar el frutero, hasta que se obtenga el acabado deseado. Este punto es muy importante, ya que es en donde se da el factor diferenciador del producto.

9- Aplicar barniz, el cual está compuesto de la mezcla Nitro con tiner, en una proporción de 3:1. Este barniz actúa como sellador.

10- Dejar secar completamente.

11- Lijar nuevamente y aplicar barniz.

12- Dejar secar completamente y lijar.

En este punto, ya el proceso de la fabricación de un frutero en guadua está completado.

Se procura no utilizar aerosoles para pintar, ya que se estos afectan fuertemente la capa de ozono y el medio ambiente. Se opta por pinturas libres de plomo, para evitar impactos ambientales. En la imagen N°24, se puede observar el resultado.



Imagen N°24. Frutero hecho por la comunidad y estudiantes. Fotografía: Jhon Gesmer Méndez, 2023.

Al finalizar la jornada, los participantes se mostraron muy entusiasmados por el resultado de su trabajo. En la imagen N°25, se muestra una foto grupal, tomada al finalizar la actividad.



Imagen N°25. Fin Día N°2. Taller de fabricación de artesanía con guadua. Fotografía de Angie Campos Ceballos, 2023.

- **DIA N°3**

Tema: Fabricación de artesanía con guadua.

El taller fue dirigido nuevamente por Cristian Martínez, y en una primera parte, se continuó el trabajo de la fabricación del frutero, terminando de pulir aspectos como pegado, lijado y temas de acabado.

Después, se inició la fabricación de una nueva artesanía, donde se realizó una licorera cañón en guadua, teniendo en cuenta los aspectos mencionados en los talleres anteriores sobre la elección de la guadua, su inmunización, manejo de herramientas y maquinaria, etc.

A continuación, Cristian Martínez describe los pasos para fabricar una licorera cañón en guadua:

- 1- Identificar la necesidad a satisfacer: Una licorera cañón
- 2- Para la licorera, se utiliza una guadua de variedad Macana, que tiene los entrenudos más cerca entre sí, y hace que el diámetro de la guadua sea mayor.
- 3- Se realizan cortes sobre la guadua con la acolilladora a 18 cm de largo.



Imagen N°26. Medida para cortar el canuto de guadua. Fotografía de Jhon Gesmer Méndez, 2023.

- 4- Cortar el canuto.
- 5- Hacer una limpieza en la parte interna y externa de la guadua con un cepillo de alambre.

6- Lijar la parte interna y externa, hasta el acabado deseado.



Imagen N°27. Canuto después del corte. Fotografía de Jhon Gesmer Méndez, 2023.

7- Con la ayuda de un taladro de mano o de árbol y con las copas, hacer perforaciones sobre la guadua.

8- De un varillon de guadua, se sacan 2 rodajas de 25cm de diámetro, las cuales serán las llantas de la licorera.

9- Lijar hasta que tenga un acabado deseado. El sobrante de la perforación del canuto con la copa sierra, será la manzana de la llanta. Se lijan y se dejan planas.

10- Se perfora el diámetro de las llantas dividido en ocho partes.



Imagen N°28. Perforación de llantas. Fotografía de Jhon Gesmer Méndez, 2023.

11- Se enradia las llantas con pinchos de bambú.



Imagen N°29. Llantas terminadas. Fotografía de Jhon Gesmer Méndez, 2023.

12- Al tener listo el canuto y dos las llantas, se procede a ensamblar.



Imagen N°30. Ensamble de licorera cañón. Fotografía de Jhon Gesmer Méndez, 2023.

Se procede a dar acabado con lija y aplicación de barniz, de igual manera como se realizó con la frutera. Después de lo anterior, ya el proceso de la fabricación de una licorera tipo cañón en guadua está completado y listo para usarse, como se muestra en la imagen N°31.



Imagen N°31. Licorera cañón en guadua. Fotografía de Leimer Melendres, 2023.

Al finalizar la jornada, los asistentes se mostraron muy satisfechos y emocionados por las hermosas artesanías realizadas, y sugirieron que se siguieran realizando actividades donde se pueda relacionar la universidad con la comunidad de la vereda el Espinal, ya que se obtienen resultados muy satisfactorios y se permite la transferencia de conocimientos de ambas partes.

A continuación, se muestran algunas fotografías del taller.



• DIA N°4:**Tema: Educación Económica y Financiera Rural**

Objetivo: Sensibilizar a los participantes sobre la importancia del manejo eficaz y racional de las finanzas en el hogar y en el proyecto productivo para el bienestar familiar.

La actividad se desarrolló en dos momentos:

-Momento N°1: La intención fue introducir el concepto de finanzas, como una rama de estudio de la economía, para aprender a clasificar, valorar y totalizar algunas acciones cotidianas en el hogar y en el proyecto productivo entre ingresos (fijos o variables), y egresos (necesarios, innecesarios).

-Momento N°2: Identificación de la situación financiera tuvo lugar con el propósito de evidenciar el flujo de caja y las oportunidades de mejora en la toma de decisiones.

A continuación, el fundamento teórico, la metodología, los resultados alcanzados, los soportes y la planeación son consignados.

El taller aborda dos conceptos, la economía y las finanzas. Y, ¿qué es la economía? Es la administración eficaz y racional de los recursos que pueden ser monetarios, materiales e inmateriales; como por ejemplo, el dinero, la tierra y la educación. ¿Qué se necesita para administrar? Orden, planeación, disciplina, proyección, autoridad, entre otros. Y, ¿quiénes administran? En la familia, todos cumplen el rol de administradores, pero a escalas diferentes. Y ¿para qué? Para el bienestar de todos sus integrantes. Y ¿Cómo? A través de la toma de decisiones sobre las variables entradas, salidas, almacenamiento y uso a futuro que en el argot financiero son conocidas como ingresos, egresos (gastos o costos), ahorro e inversión.

Con esta provocación, la clasificación de ingresos y egresos tuvo lugar. Tres equipos fueron conformados y por el perfil de los integrantes, los podríamos llamar: líderes (60-70 años), ex situ (30-50 años) y trabajadores (30-50 años).

Con la finalización de este taller, se concluye el taller de cierre: La guadua; un recurso dinamizador en la economía de la región, cultivo y transformación.

REFERENCIAS

-Bambusa.es. (2018). *Bambusa.es*. Obtenido de Bambú Guadua: <https://bambusa.es/caracteristicas-del-bambu/bambu-guadua/>

Anexo 7: Glosario

Término	Definición
Agrario	Relativo al campo, árboles, plantas y animales
Agrícola	Relacionado al cultivo y cosechas de plantas o partes de ellas
Agroecosistema	Resultado de la intersección entre una Unidad Biogeoestructural y un área productiva
Agropecuario	Que pertenece o se relaciona con lo agrícola y la ganadería
Ámbito	Sinónimo de agroecosistema
Competitividad	Capacidad de competir
Dueño de finca	Propietario foráneo
Hidromorfismo	Describe la acumulación de agua en el medio edáfico, ocupando los poros entre las partículas texturales y agrupaciones estructurales. El hidromorfismo se categoriza en tres grupos principales: permanente, estacional y no hidromórfico. Cada uno de ellos se divide de acuerdo a la profundidad de la textura-profundidad: superficial, medio y profundo
Nativo	Propio de la región
Novilla	Cría de la vaca que tiene dos o tres años
Propósitos de uso	enfatisa en los procesos del área productiva
Sistema de manejo agrotecnológico	Representa el estilo de agricultura o actividad agraria desarrollada en la finca. Esta puede diferir de otras fincas.

Tecnoestructura	Extensión o cobertura de construcciones destinadas al desarrollo del sistema agrícola de un predio
Terneritas de levante	Animales destetados con 8 meses o el año de paridos
Unidad Biogeoestructural	Conjunto de las variables físicas y texturales de un suelo. La humedad ambiental, la topografía, la profundidad efectiva, la textura y el hidromorfismo lo conforman.
Uso	Depende de la meta de artificialización a escala predial
Vacas horras	Transición de la vaca seca al animal lactante. El proceso comprende la recuperación de su nivel corporal y preparación para el nacimiento de una nueva cría con todas las garantías y condiciones de salud.

Bibliografía

- Acosta-Agudelo, M. M., Giraldo, D. P., Vélez-Acosta, L. M., & Fernández-Ledesma, J. (2021). Análisis del Papel de los Intermediarios en el Mercado Agrícola Tradicional. *Revista Lasallista de Investigación*, 18(1), 7–24. <https://doi.org/10.22507/RLI.V18N1A1>
- Agencia de Viajes Fantasy. (2020, October 23). Cómo se hizo realidad el túnel de Juan Blanco. Fantasytours Antioquia. <https://fantasytours.com.co/como-se-hizo-realidad-el-tunel-de-juan-blanco/>
- Agencia de Desarrollo Rural, & Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial. Departamento de Antioquia. www.digitosydisenos.com.co
- Ariel, C., Orrego, C., & Tamayo, J. (2012). ARCANO una oportunidad para el desarrollo de la agroindustria en el departamento de Caldas. Universidad Nacional de Colombia.
- Avané Cataño, L. (2013, November 5). Piden desviar tramo de Autopistas. El Mundo. <https://www.elmundo.com/portal/pagina.general.impresion.php?idx=226284>
- Barrera Betancourth, M. (2019). Evaluación de la multifuncionalidad de la agricultura de los Sistemas de Producción Tradicional del Occidente Cercano de Antioquia-Colombia [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79450/1020432825-2019.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Barrera, M., Muriel, S., & Vélez, L. (2018). Multifuncionalidad de los en sistemas de producción tradicional del occidente cercano antioqueño como respuesta a la

apropiación del territorio. VIII Congreso Internacional De Sistemas Agroalimentarios Localizados, SIAL. Universidad de Caldas, April, 24–33.

Barrera-Rodríguez, A. I., Herrera-Cabrera, B. E., Jaramillo-Villanueva, J. L., Escobedo-Garrido, J. S., & Bustamante-González, Á. (2009). Caracterización de los sistemas de producción de vainilla (*Vanilla planifolia* A.) bajo naranjo y en malla sombra en el Totonacapan. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(2), 199–212.

Bastidas Marulanda, A. D. (2020). La producción agropecuaria de Antioquia: un índice de los municipios agropecuarios. *Ensayos de Economía*, 30(56), 151–184. <https://doi.org/10.15446/ede.v30n56.77580>

Bernal-Mendoza, H., Ramírez-Juárez, J., Estrella-Chulím, N., Pérez-Avilés, R., & Morett-Sánchez, J. L. (2010). Importancia de los territorios rurales en el proceso de reestructuración territorial: el caso de la región metropolitana de la ciudad de Puebla. *Economía Sociedad y Territorio*, x, 625–660. <https://doi.org/10.22136/est002010130>

Boucher, F., & Riveros-Cañas, R. A. (2017). Dinamización económica incluyente de los territorios rurales: alternativas desde los Sistemas Agroalimentarios Localizados y los Circuitos Cortos de Comercialización. *Estudios Latinoamericanos*, 40, 39–58. <https://doi.org/10.22201/CELA.24484946E.2017.40.61580>

Boucher, F., & Riveros, H. (2000). *Agroindustria y agroindustria rural: elementos conceptuales y de reflexión*. Programa Cooperativo de Desarrollo Agroindustrial Rural.

Campos Ceballos, A. (agosto 13 de 2022). Actividades de campo. *Estrategias de permanencia antrópica en medio de la competencia espacial entre el turismo y la agric.* <https://veredaelespinal.blogspot.com/2022/08/socializacion-del-proyecto-de.html>

Casanova, L., Martínez, J., López, S., & López, G. (2016). De von Bertalanffy a Luhmann: Deconstrucción del concepto “agroecosistema” a través de las generaciones

- sistémicas. *Revista Mad*, 35(35), 60–74. <https://doi.org/10.5354/0718-0527.2016.42797>
- Castro, R., & Pérez, R. (2009). Saneamiento básico. In *Saneamiento rural y salud. Guía para acciones a nivel local* (pp. 66–103). Organización Mundial de la Salud. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanemiento-Capitulo4.pdf>
- Catastro Antioquia. (2022). “Información geográfica” en Certificados Catastro. https://www.catastroantioquia.co/ControlAntioquia/app/6;jsessionid=CaXbb5uP3q5g_-BvdkBctscQ_N44millbJVfq83i.ociantlap25
- Corpoica, & Asohofrucol. (2015). Modelo Tecnológico para el cultivo del mango en el Valle del alto Magdalena en el Departamento del Tolima Asohofrucol. In *Corporación Colombiana De Investigaciones Agropecuarias Corpoica Asociación*. http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf
- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia). (2011). Resolución No. 130HX-5379 “por la cual se toma una determinación.” *Boletín Oficial*, 147, 145. <https://www.yumpu.com/es/document/read/38462231/boleta-n-oficial-na-147-inicio-corantioquia>
- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA), Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), & Agenda Ambiental. (2002). *Agenda ambiental del municipio de Santa Fe de Antioquia. Resumen ejecutivo*. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005574/home/Sant.pdf>
- CorpoEspinal. (n.d.). *Proyectos Amigos de El Espinal*.
- Cumming, G. S. (2011). The resilience of big river basins. *Water International*, 36(1), 63–95. <https://doi.org/10.1080/02508060.2011.541016>
- Dadvar-Khani, F. (2019). Second home tourism and agriculture in rural areas: Examining the effects of second homes on agricultural resources in northern Iran. *Journal of Rural Development*, 38(1), 123–143. <https://doi.org/10.25175//jrd/2019/v38/i1/111715>

- Dávila Betancurth, J. C. (2016). Variables Explicativas de la Vulnerabilidad Biofísica y Socio Económica al Cambio Climático en Agroecosistemas de la Cuenca del Rio Grande – Antioquia [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56866/18513432.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De los Ríos Cardona, J. C., Vélez Vargas, L. D., Agudelo Otalvaro, J. I., Toro Restrepo, L. J., Lema Tapias, Á. de J., & Acevedo Arango, L. I. (2004). Caracterización y evaluación de agroecosistemas a escala predial. Un estudio de caso: Centro Agropecuario Cotové (Santa Fé de Antioquia, Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 57(1), 2279–2308.
- Delgado Ballesteros, A. (2020). *Incompatibilidad territorial entre las dinámicas rurales y el desarrollo del turismo metropolitano Caso: Girardot-Cundinamarca* [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78312>
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). *TerriData. Sistema de Estadísticas Territoriales*. Santafé de Antioquia. <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/05042>
- Desarrollo Vial al Mar. (2017). *Plan de adaptación a la guía ambiental -PAGA- Etapa de Operación y Mantenimiento*. [http://devimar.co/phocadownloadpap/LicenciasAmbientales/PAGA_Etapa de Operación y Mantenimiento.pdf](http://devimar.co/phocadownloadpap/LicenciasAmbientales/PAGA_Etapa_de_Operación_y_Mantenimiento.pdf)
- El Quindiano. (2022, March 17). El ‘Corroncho’ invadió los ríos y quebradas del Quindío. Medio Ambiente. <https://www.elquindiano.com/noticia/32993/el-corroncho-invadio-los-rios-y-quebradas-del-quindio>
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2008). *Sistemas domésticos de tratamiento y almacenamiento de agua en situaciones de emergencia*. www.ifrc.org

- Ganadería sostenible puede ayudar a conservar bosque seco tropical. (2016, May 3). *Contexto Ganadero*. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/ganaderia-sostenible-puede-ayudar-conservar-bosque-seco-tropical>
- Galvis Osorno, P. A. (2021). *Estudio de impacto ambiental. Construcción del Túnel del Toyo y sus vías de acceso. Tramo 2*.
- García Montoya, J. P. (2018). *Evaluación y modelación de procesos erosivos y transporte de sedimentos en la cuenca del río Tonusco (Antioquia, Colombia)* [Universidad de Córdoba, UCOPress]. <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/22719>
- Gastó, J., Cosío, F., & Panario, D. (1993). *Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales* (Red de Pastizales Andinos (ed.)). Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID-Canadá).
- Gastó, J., Vélez, L. D., & D'angeo, C. H. (1997). Gestión de recursos vulnerables y degradados. In E. Viglizzo (Ed.), *Libro verde. Elementos para una política agroambiental en el Cono Sur* (pp. 77–116). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Gili i Fernández, M. (2003). Las viviendas de segunda residencia ¿Ocio o negocio? *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, VII(146), 8.
- Giraldo, O. F. (2010). Campesinas construyendo la utopía: mujeres, organizaciones y agroindustrias rurales. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7(65), 41–57.
- Gliessman-Stephen, R. (2002). Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. In E. Rodríguez, T. Benjamin, L. Rodríguez, & A. Cortés (Eds.), *Diversidad y estabilidad del agroecosistema*.
- Gobernación de Antioquia. (2022). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales | 2017 – 2021, vereda El Espinal*.
- González Alarcón, R. (2001). *El cultivo de la cachama*. 329–346. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19715>

Gregory, L., Dutton, T., Osuagwu, U. L., & Vines, R. (2023). Does social media usage ameliorate loneliness in rural youth? A cross sectional pilot study. *BMC Psychiatry*, 23(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04849-y>

Grešlová, P., Štych, P., Salata, T., Hernik, J., Knížková, I., Bičík, I., Jeleček, L., Prus, B., & Noszczyk, T. (2019). Agroecosystem energy metabolism in Czechia and Poland in the two decades after the fall of communism: From a centrally planned system to market oriented mode of production. *Land Use Policy*, 82, 807–820. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.008>

Hart, R. D. (1985). *Agroecosistemas. Conceptos básicos* (p. 161). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Hernández Mantilla, L. G. (2012). *Control del parasitismo gastrointestinal y problemas reproductivos en ovinos y caprinos Medidas para la temporada invernal*. [https://www.ica.gov.co/getattachment/e26081e9-c5a1-4a13-8448-eca5a34ed1b6/-](https://www.ica.gov.co/getattachment/e26081e9-c5a1-4a13-8448-eca5a34ed1b6/)

Holguín, D. (2020). Desarrollo y sistema agroindustrial: análisis de las afectaciones a la economía campesina en Colombia. Universidad de Antioquia.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales. (2022) “Precipitación Total Mensual de la estación Hacienda Cotové AUT [26225060]” en Consulta – Descarga datos hidrometeorológicos. <http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>

_____. (2015). *Estudio Nacional del Agua*. www.ideam.gov.co

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2014). *Bosque Seco Tropical en Colombia, Escala 1:100,000*. <http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/eca845f9-dea1-4e86-b562-27338b79ef29>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. (2017). “Áreas Homogéneas de Tierras (AHT) con fines multipropósito a escala 1:25.000” en *Colombia en Mapas*. <https://www.colombiaenmapas.gov.co/#>

- Ionică, M. A., Sipică, A., Toma, E., & Ionela, S. (2022). The use of social networks in the promotion and evaluation of rural cultural activities. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22(3).
- Jaramillo, D. (2002). *Introducción a la ciencia del suelo*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- Jiménez González, D. (2020, June 14). El plan de transporte para que no sea tan difícil llegar hasta el colegio. *EICOLOMBIANO*.
<https://www.elcolombiano.com/antioquia/transporte-escolar-en-antioquia-FA13311334>
- Junta de Acción Comunal, vereda El Espinal. (s.f.). *Libro de actas*.
- Kravets, I., & De Cornago, P. (2008). La importancia del turismo cultural en la construcción de la identidad nacional. *CULTUR: Revista de Cultura e Turismo*, 2(2), 1–16.
- León Sicard, T. E. (2012). *Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas. La perspectiva ambiental*. Universidad Nacional de Colombia.
- López Zapata, L. V. (2014). Impactos territoriales del turismo y lineamientos de ordenación para territorios con vocación turística. Estudio de caso en el Municipio de Santa Fe de Antioquia - Colombia [Universidad Nacional de Colombia].
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21866/43184949.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Madrid Restrepo, J. H., Aguilar Castro, M., Vélez Vargas, L. D., & Muriel Ruíz, S. B. (2017). Riesgo de pérdida de los sistemas de producción agrícola tradicional por la amenaza turística en Occidente Cercano (Antioquia, Colombia). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 26(2), 309–325.
<https://doi.org/10.15446/rcdg.v26n2.59154>
- Malagón Manrique, R., & Prager Mosquera, M. (2001). El agroecosistema. In *El enfoque de sistemas: una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola* (pp. 73–88). Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira.

- Montoya Guzmán, J. D. (2020). Santafé de Antioquia. *Credencial Historia*, 362. <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-362/santafe-de-antioquia>
- Municipio de Santa Fe de Antioquia. (2020). *Plan Territorial de Salud 2020-2023. Armonización bajo la Metodología PASE a la Equidad en Salud*. https://concejosantafedeantioquia.micolombiadigital.gov.co/sites/concejosantafedeantioquia/content/files/000369/18448_plan-territorial-de-salud-santa-fe-de-antioquia-20202023-2.pdf
- Muñoz Arroyave, E. A. (2017). Territorio de postal: la dualidad del turismo en Santa Fe de Antioquia (Colombia). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 26(2), 153–174. <https://doi.org/10.15446/RCDG.V26N2.59237>
- Muñetón Santa, G., & Hernandez Ciro, E. (2018). Flujo de alimentos del sector agropecuario entre los valles de Aburrá, San Nicolás y Río Cauca, departamento de Antioquia, Colombia (No. 10). <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iner/article/view/339391/20794243>
- Noticias Telemedellín. (2021, February 25). *Nuevo puente de 426 metros unirá el Occidente y el Valle de Aburrá*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=VneK6-hWJHg&t=9s>
- Ortiz Jiménez, J. D. (2021, March 30). Es un hecho: adjudicaron las obras de la fase dos del túnel del Toyo. *EICOLOMBIANO*. <https://www.elcolombiano.com/antioquia/adjudican-obras-de-acceso-al-tunel-del-toyo-o-guillermo-gaviria-echeverri-LL14862595>
- Patiño Zuluaga, E., Montoya Arenas, C., Escobar Ocampo, L. M., & González Escobar, L. F. (2017). Transformación del paisaje cultural de Santa Fe de Antioquia: impactos del paisaje regional, en el urbano y el cotidiano. *Apuntes. Revista de Estudios Sobre Patrimonio Cultural*, 30(1), 124–143. <https://doi.org/10.11144/javeriana.apc30-1.tpcs>
- Peredo, S., Barrera, C., & Acuña, B. (2019). Complejizando la mirada agroecológica: reflexiones sobre los conceptos de agroecosistema y resiliencia para ampliar las iniciativas. *Sustentabilidad*, 10(19), 137–159.

http://www.sustentabilidades.usach.cl/sites/sustentable/files/paginas/6._santiago_peredo_y_parada_claudia_barrera_salas_barbara_acuna_jujihara.pdf

Platas-Rosado, D. E., Severino-Lendecky, V. H., Vilaboa-Arroniz, J., González-Reynoso, L., López-Romero, G., & Vilaboa-Arroniz, I. (2017). Un análisis teórico para el estudio de los agroecosistemas. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(3), 395–399. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93953814017>

Por el cual se reglamenta el uso del suelo, se determinan sus cesiones y aprovechamiento y se adoptan los perímetros urbanos sanitarios y de servicios del municipio de Santa Fe de Antioquia, Pub. L. No. 010, p. 134 (2000). https://santafedeantioquiaantioquia.micolombiadigital.gov.co/sites/santafedeantioquiaantioquia/content/files/000041/2034_eotesquema-de-ordamiento-terriorial.pdf

Por la cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan ot, p. 12 (2007). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=26993>

Por medio de la cual se regula la actividad del agroturismo en Colombia, 5 (2022). http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_2239_2022.html

Prager M, M., Restrepo M, J. M., Ángel S, D. I., Malagón M, R., & Zamorano M, A. (2002). La unidad de estudio: El agroecosistema. In Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira (Ed.), *Agroecología. Una disciplina para el estudio y desarrollo de sistemas sostenibles de producción agropecuaria* (pp. 86–105). <http://www.uneditorial.net/uflip/Agroecologia-una-disciplina-para-el-estudio-y-desarrollo-de-sistemas-sostenibles/pubData/source/Agroecologia-una-disciplina-para-el-estudio-y-desarrollo-de-sistemas-sostenibles-AB.pdf>

Ruiz Córdoba, I. C. (2017). La reforma rural integral en el acuerdo de paz de La Habana. In R. Ramírez Bacca (Ed.), *Universidad Nacional de Colombia -150 años-*. (pp. 211–240). Universidad Nacional de Colombia.

- Rejane da Silva, Q., & Mantelli, J. (2020). As estratégias de reprodução social e econômica da agricultura familiar : um estudo sobre as perspectivas de permanência e continuidade do grupo agroecológico do Remanso – Canguçu/RS. *Revista Nera*, 23(55), 243–268.
- Reyes Sequeda, C. (1981). *Mejoramiento genético de frutales tropicales* [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2040>
- Ruiz Cano, J. A. (2019). *La decadencia de las acequias. Un aporte personal al medio ambiente* (1st ed.). Librería Jurídica Sánchez R. Ltda.
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19–28. https://www.colpos.mx/wb_pdf/Veracruz/Agroecosistemas/lectura/28.pdf
- Schneider, S. (2009). La pluriactividad en el medio rural brasileño: características y perspectivas para la investigación. In M. E. Paz y Miño (Ed.), *La pluriactividad en el campo latinoamericano* (1a ed., p. 307). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41534.pdf>
- Servicios Hidrogeológicos Integrales S.A.S., & CORANTIOQUIA. (2017). Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Sistema Acuífero del Occidente Antioqueño. https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/PMAA_RESUMEN_OCCIDENTE_24_01_18.pdf
- Torres P., M. T. (1975). *Estudio socio-económico de la vereda El Espinal. Santa Fe de Antioquia*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.
- Tosi, J. A. (1972). *Una clasificación y metodología para la determinación y levantamiento de mapas de la capacidad de uso mayor de la tierra rural en Colombia* (p. 69).
- Universidad Nacional de Colombia. (n.d.). *Visita guiada Estación Agraria Cotové*. Investigación y Extensión. Retrieved June 28, 2023, from <https://investigacionyextension.medellin.unal.edu.co/244>

- Vélez Vargas, L. D. (2004). El Paradigma Científico De Las Ciencias Agrícolas: Una Reflexión. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 57(1), 2145–2159.
- Vélez Vargas, L. D., Dávila Betancourth, J. C., Montoya Ruíz, C. P., Madrid, J. H., Barrera Betancourth, M., Aguilar Castro, M., & Muriel Ruiz, S. B. (2017). *Guía para la evaluación de la sostenibilidad y vulnerabilidad de agroecosistemas (documento inédito)*.
- Vélez Vargas, L., Barrera Betancourth, M., Dávila Betancourth, J., Montoya Ruiz, C., Muriel Ruiz, S., & Palacio Montañez, K. (2016). *Sistemas agropecuarios para la inclusión productiva de los pobladores rurales y la construcción de paz territorial en Colombia. Estudios de caso (documento inédito)*.
- Vélez Vargas, L., Tobón Arteaga, Y. L., & Rivera, L. J. (2009). Indicadores de sostenibilidad para el manejo de agroecosistemas ganaderos en el bosque seco tropical. *Resumos VI CBBA e II CLAA*, 4(2), 2738–2741. <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/8771/6165>
- Vélez Vargas, L. D., & Gasto C., J. (1999). Metodología y determinación de los estilos de agricultura en escala predial. *Ciencia e Investigación Agraria*, 26(2), 75–99.
- Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2/3), 213–251. <https://ricottalab.files.wordpress.com/2021/03/evolution-and-measurement-of-species-diversity.pdf>