



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal bajo el modelo de alianzas productivas en el Municipio de Muzo, Boyacá

José Norbey Gualteros Neiza

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales
Bogotá, Colombia
2018

Resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal bajo el modelo de alianzas productivas en el municipio de Muzo, Boyacá

José Norbey Gualteros Neiza

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Director (a):

Dr., Agrólogo, Tomás León Sicard

Línea de Investigación:

Estudios ambientales agrarios

Grupo de Investigación:

Instituto de Estudios Ambientales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales

Bogotá, Colombia

2018

“Gracias” es la mejor oración que cualquiera pudiera decir. Expresa extrema gratitud, humildad y entendimiento.

Alice Walker

Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda de mi tío Omar Neiza, quien fue el gestor del trabajo en campo realizado. Aprendí mucho de su trabajo, de su profesionalismo y de su calidad humana. A él, a doña Blanca y su esposo Manuel, a Don Julio Ramón Cortés Ramos, Lisímaco Ortíz, Milton Moreno Parra, Fermín Gerardo Arévalo Sánchez, José Crisanto Forero, María Natividad Rodríguez, Orosman Sánchez Santana, Claudia Consuelo Carvajal, Saul Montes Gómez y José Orlando González les agradezco por abrir sus puertas, sus vidas y sus problemas para que fuera posible el desarrollo de esta tesis. Gracias a FUNREDAGRO y a MUZCACAO por permitirme conocer más de cerca sus procesos sociales en pro de una paz estable y duradera, sus procesos económicos y sus procesos administrativos relacionados con la financiación de proyectos, a ellos mil y mil gracias.

También debo agradecer a mi director, Tomas León Sicard, quien es una persona con unas cualidades humanas únicas. Gracias por brindarme su amistad y apoyo constante tanto en lo académico como en lo personal. Además, debo decir que es el mejor director, profesor y maestro que he tenido en este proceso. Muy pocos profesores se preocupan por sus estudiantes y así mismo por corregir cada palabra, punto y coma de cada documento entregado. El profesor Tomás es uno de esos pocos. Gracias a él, la tesis pudo ser viable financieramente.

A mis padres Flor Edilsa Neiza y José Dídimo Gualteros les debo una enorme gratitud por ser pacientes y comprender la labor casi inacabada que requiere la realización de una tesis como esta. A mí querida y amada Hanyi, porque no solamente se necesitan recursos sociales, económicos o apoyo moral para terminar una tesis, también es necesario que las emociones se encuentren estables. Gracias por su apoyo incondicional.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue medir el grado de resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal bajo el modelo de alianzas productivas en Muzo, Boyacá. Para tal fin se seleccionarán 10 fincas, cinco con modelo de alianzas productivas y cinco sin el modelo, a partir del enfoque ambiental de Augusto Ángel Maya sintetizado en la propuesta agroecológica de León (2014), para realizar estudios agrícolas. En este orden de ideas, la resiliencia se midió bajo tres variables, a saber: una ecológica; una cultural y otra de seguridad alimentaria.

Se aplicó la metodología de la EAP ajustada por Cleves (2017), para la variable ecológica y cultural; la de medios de vida del DFID (Departamento para el Desarrollo Internacional) del Reino Unido ajustada a los intereses de la investigación, como complemento de la variable cultural; y la de autonomía alimentaria de Pirachicán (2015) ajustada a los intereses de esta investigación, para la variable alimentaria.

Como resultados principales se concluye que el modelo de alianzas productivas no influyó, de forma significativa, en la resiliencia alimentaria de las fincas debido a que tanto los ingresos como el fortalecimiento de la asociatividad, si bien son necesarios, no son suficientes para un acceso adecuado de alimentos. La razón es porque los gastos funcionales del hogar suelen ser estables y con tendencia al aumento, mientras que los ingresos en muchos casos no alcanzan a cubrir los gastos, no son estables y dependen, en este caso, de los precios de mercado y de la calidad del grano. Las variables que más influyen en la resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal, para este caso, son: los medios de vida y la disponibilidad, consumo y acceso de alimentos. Las variables “estrategias” y “consumo” son las que más influyen en los medios de vida y la DCA para explicar el grado de resiliencia.

Palabras clave: Resiliencia alimentaria, agroecosistema, medios de vida, seguridad alimentaria, ambiental

Contenido

	PÁG.
RESUMEN	V
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE GRÁFICOS	X
LISTA DE TABLAS	XI
LISTA DE ABREVIATURAS	XIII
INTRODUCCIÓN	1
1. ÁREA DE ESTUDIO	3
1.1 LOCALIZACIÓN	3
1.2 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS.....	5
1.2.1 <i>Geomorfología</i>	5
1.2.2 <i>Geología</i>	8
1.2.3 <i>Climatología e hidrología</i>	11
1.2.4 <i>Vegetación</i>	13
1.3 CARACTERÍSTICAS CULTURALES.....	13
1.3.1 <i>Población</i>	13
1.3.2 <i>Educación</i>	16
1.3.3 <i>Salud</i>	17
1.3.4 <i>Servicios públicos</i>	20
1.3.5 <i>Vivienda</i>	21
1.3.6 <i>Seguridad</i>	21
1.3.7 <i>Economía</i>	22
1.3.8 <i>Pobreza</i>	26
2. ¿QUÉ ES EL MODELO DE ALIANZAS PRODUCTIVAS?	29
2.1 ¿CÓMO FUNCIONA?	31
2.2 PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN	35
2.3 TENDENCIAS DE AGRONEGOCIOS DESPUÉS DE SU EJECUCIÓN	38
3. SISTEMA AGROFORESTAL	42

3.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CACAO (THEOBROMA CACAO)	46
4.	RESILIENCIA ALIMENTARIA EN FINCAS	49
4.1	RESILIENCIA.....	49
4.2	SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL	55
4.3	ENFOQUES QUE ABORDAN LOS ESTUDIOS SOBRE SISTEMAS ALIMENTARIOS	58
4.4	PERSPECTIVA AMBIENTAL DE LA RESILIENCIA ALIMENTARIA.....	66
5.	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE LA RESILIENCIA ALIMENTARIA EN FINCAS CON SISTEMA AGROFORESTAL DESDE UNA PERSPECTIVA AMBIENTAL.....	73
5.1	SELECCIÓN DE FINCAS.....	74
5.2	DETERMINACIÓN DE LA EAP.....	74
5.2.1	<i>Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (CEEP)</i>	<i>74</i>
5.2.2	<i>Extensión de conectores externos (ECE).....</i>	<i>76</i>
5.2.3	<i>Extensión de conectores internos (ECI)</i>	<i>76</i>
5.2.4	<i>Diversidad de conectores externos (DCE).....</i>	<i>76</i>
5.2.5	<i>Diversidad de conectores internos (DCI)</i>	<i>76</i>
5.2.6	<i>Usos del suelo (US).....</i>	<i>76</i>
5.2.7	<i>Manejo de arvenses (MA)</i>	<i>77</i>
5.2.8	<i>Otras prácticas de manejo (OP)</i>	<i>77</i>
5.2.9	<i>Percepción – conciencia (PC).....</i>	<i>77</i>
5.2.10	<i>Capacidad para la acción (CA).....</i>	<i>77</i>
5.3	DETERMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE VIDA	78
5.3.1	<i>Activo 1. Recurso humano (RH).....</i>	<i>79</i>
5.3.2	<i>Activo 2. Recurso social (RS).....</i>	<i>79</i>
5.3.3	<i>Activo 3. Recurso natural (RN)</i>	<i>80</i>
5.3.4	<i>Activo 4. Recurso físico (RF)</i>	<i>80</i>
5.3.5	<i>Activo 5. Recurso financiero (RFN).....</i>	<i>80</i>
5.3.6	<i>Estrategias (E).....</i>	<i>81</i>
5.4	DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD, ACCESO Y CONSUMO DE ALIMENTOS DEL HOGAR	82
5.4.1	<i>Consumo</i>	<i>83</i>
5.4.2	<i>Disponibilidad</i>	<i>87</i>
5.4.3	<i>Acceso</i>	<i>88</i>
5.4.4	<i>Construcción de formulario.....</i>	<i>90</i>
5.5	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	90
5.6	SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	91
6.	RESULTADOS.....	93
6.1	SOCIOECONÓMICOS.....	93
6.2	RESILIENCIA ALIMENTARIA.....	102
6.3	ESTRUCTURA AGROECOLÓGICA PRINCIPAL	106
6.4	MEDIOS DE VIDA	119
6.5	CONSUMO	123
6.6	ACCESO.....	129
6.7	DISPONIBILIDAD	135

7.	CONCLUSIONES	139
B.	ANEXO: CUESTIONARIO	149
C.	ANEXO: METODOLOGÍA INDICADORES PLURIACTIVIDAD	167
D.	ANEXO: CRONOGRAMA SALIDA DE CAMPO	175
E.	ANEXO: MATRIZ CORRELACIÓN Y ACP	177
F.	ANEXO: CLASIFICACIÓN FLORA MUNICIPIO MUZO, BOYACÁ	179
	BIBLIOGRAFÍA.....	183

Lista de figuras

	PÁG.
Figura 1. Localización del municipio de Muzo.	3
Figura 2. Localización general de las fincas.	5
Figura 3. Mapa de suelos del municipio de Muzo (Boyacá).	7
Figura 4. Mapa de las principales unidades aflorantes del municipio de Muzo.	9
Figura 5. Ubicación principales minas de esmeralda del municipio de Muzo, Boyacá.	10
Figura 6. Mapa de títulos mineros del municipio de Muzo (Boyacá).	11
Figura 7. Conectividad con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (CEEP) de las fincas Alto la Peña (izq.) y El Recuerdo (der).	111
Figura 8. Usos internos de la tierra en las fincas Santa Lucía (izq.) y Alto La Peña (der).	113
Figura 9. Cobertura vegetal fincas Alto la Peña, sin alianza, (izq.) y Tapas de Quipe, con alianza (der).	114
Figura 10. Infraestructura para fermentación y secado de cacao.	116
Figura 11. Moniliasis en mazorca de cacao finca Campo Alegre (der) y El Tapas de Quipe (izq.) sin enfermedad.	118

Lista de Gráficos

	PÁG.
Gráfico 1. % distribución poblacional en el municipio de Muzo.	14
Gráfico 2. % población económicamente activa en el municipio de Muzo.	15
Gráfico 3. Pirámide poblacional por rangos de edad.	15
Gráfico 4. Cobertura en educación.....	16
Gráfico 5. Esquema ambiental perspectiva Augusto Ángel Maya.	68
Gráfico 6. Esquema de interpretación resiliencia alimentaria en fincas.	71
Gráfico 7. Porcentaje del valor calórico total por nutriente.	125
Gráfico 8. Porcentaje del valor calórico total por vitamina.	126
Gráfico 9. Porcentaje de fincas con distintas frecuencias de consumo de alimentos.....	128

Lista de tablas

	PÁG.
Tabla 1. Ubicación de las diez fincas objeto de estudio.....	4
Tabla 2. Cuenca y subcuencas Río Minero (Carare).	12
Tabla 3. Población del municipio de Muzo (Boyacá).	14
Tabla 4. Tasas de mortalidad materno – infantil.	18
Tabla 5. Principales problemas en materias de salud.....	18
Tabla 6. Indicadores de saneamiento y agua potable, Municipio de Muzo.	20
Tabla 7. Inventario pecuario municipio de Muzo.....	22
Tabla 8. Inventario agrícola municipio de Muzo.....	23
Tabla 9. Uso del suelo.....	24
Tabla 10. Tenencia de tierra.....	25
Tabla 11. Títulos mineros en el municipio de Muzo.	26
Tabla 12. Descripción de los sistemas agroforestales.	45
Tabla 13. Modelo cultivos semestrales – plátano – cacao – maderables.....	48
Tabla 14. Síntesis de los componentes de la SAN de acuerdo con el MinSalud (2013). 57	
Tabla 15. Grupos de alimentos para asignación de puntos.	84
Tabla 16. Interpretación resultados resiliencia.....	89
Tabla 17. Relación entre ha, ingresos netos anuales, SMLV y % área de explotación agrícola.	94
Tabla 18. Ingresos anuales netos discriminados por actividad económica y gastos del hogar en las diez fincas estudiadas en Muzo, Boyacá.....	95
Tabla 19. Porcentaje de uso del suelo en las fincas objeto de estudio.	96
Tabla 20. Balance anual y mensual de las diez fincas objeto de estudio.....	97
Tabla 21. Resultados ingresos por explotación del cultivo de cacao de las diez fincas objeto de estudio.	98
Tabla 22. Distribución mensual de gastos del hogar por finca.	99
Tabla 23. Enfermedades presentes en los miembros del hogar.	101
Tabla 24. Porcentaje de formas de acceso a consumo de alimentos durante un mes... 102	
Tabla 25. Resultados resiliencia alimentaria en fincas.....	103
Tabla 26. Análisis de varianza modelo Alianzas Productivas Vs sin modelo Alianzas Productivas.	105
Tabla 27. Resultados correlación entre variables EAP, MV y DCA y la resiliencia. Alimentaria.	105
Tabla 28. Resultados correlación resiliencia alimentaria variables MV.	105
Tabla 29. Resultados correlación entre resiliencia alimentaria y variables de la DCA....	106

Tabla 30. Resultados valoración EAP calculados para 10 agroecosistemas.....	107
Tabla 31. Análisis de varianza para la variable EAP por grupos.	108
Tabla 32. Resultados de la CEEP de las diez fincas estudiadas.....	108
Tabla 33. Métricas del paisaje de las fincas estudiadas asociadas a la conectividad de la CEEP.....	109
Tabla 34. Correlación parámetros CEEP de las diez fincas estudiadas.	110
Tabla 35. Correlación entre Acceso alimentos y CEEP.....	111
Tabla 36. Usos del suelo de las fincas estudiadas.....	112
Tabla 37. Análisis de varianza usos de suelo de las fincas con y sin modelo de Alianzas Productivas.....	112
Tabla 38. Resultados Extensión de Conectores Externos (ECE).	114
Tabla 39. Resultados capacidades para la acción de las diez fincas estudiadas.	117
Tabla 40. Relación EAP productividad.....	118
Tabla 41. Resultado correlación EAP Vs producción Kg/ha año.	119
Tabla 42. Resultados de Medios de Vida para las diez fincas objeto de estudio discriminadas por alianza.....	120
Tabla 43. Resultado análisis de varianza MV entre fincas con alianza y sin alianza.	121
Tabla 44. Excedentes de las fincas objeto de estudio discriminado por grupos.	122
Tabla 45. Resultados macro y micronutrientes de la dieta de los hogares encuestados.	124
Tabla 46. Análisis de varianza de la ingesta calórica entre las fincas con y sin alianza.	125
Tabla 47. Resultados de frecuencia y diversidad de alimentos para las fincas objeto de estudio.	129
Tabla 48. Porcentaje de autoconsumo y compra de alimentos discriminado por grupos.	130
Tabla 49. Gasto mensual en alimentación discriminado por grupos.....	132
Tabla 50. Correlación entre adecuación calórica, gasto en alimentación mensual, ingreso por explotación agrícola, producción cultivo de cacao y estrategias.....	133
Tabla 51. Resultados gasto en alimentos y balance gastos-ingresos al mes de las diez fincas objeto de estudio.	134
Tabla 52. Resultados disponibilidad de alimentos para las diez fincas objeto de estudio.	137
Tabla 53. Análisis de varianza de la disponibilidad de alimentos fincas con y sin alianza productiva.	138

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Término
AA	<i>Zonas de Acuíferos de Alta Productividad</i>
ANH	<i>Agencia Nacional de Hidrocarburos</i>
AP	<i>Alianzas Productivas</i>
ASIS	<i>Análisis de la Situación de Salud</i>
AT	<i>Zonas de Acuitados</i>
B	<i>Fragmentos, parches o corredores de bosque</i>
BDUA	<i>Base de Datos Única de Afiliados</i>
CA	<i>Capacidad para la Acción</i>
CA	<i>Cuerpos de Agua</i>
CC	<i>Cambio Climático</i>
EEP	<i>Conexión con la Estructura Ecológica principal del Paisaje</i>
CORPOBOYACA	<i>Corporación Autónoma Regional de Boyacá</i>
DANE	<i>Departamento Nacional de Estadística</i>
DCA	<i>Disponibilidad, Consumo y Acceso de alimentos</i>
DCACF	<i>Distancia de los Cuerpos de Agua al Centro de la Finca</i>
DCE	<i>Diversidad de Conectores Externos</i>
DCI	<i>Diversidad de Conectores Internos</i>
DDTS	<i>Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible</i>
DFB	<i>Distancia entre Fragmentos de Bosque</i>
DFBCF	<i>Distancia de Fragmentos de Bosque al centro de la finca</i>
DFID	<i>Departamento para el Desarrollo Internacional</i>
DNP	<i>Departamento Nacional de Planeación</i>
DPT	<i>Difterina – tos ferina – tétanos</i>
EAP	<i>Estructura Agroecológica Principal</i>
ECE	<i>Extensión de Conectores Externos</i>
ECI	<i>Extensión de Conectores Internos</i>
EEP	<i>Estructura Ecológica del Paisaje</i>
FSIN	<i>Food Security Information Network</i>

Abreviatura	Término
<i>FUNREDAGRO</i>	<i>Fundación Red Colombiana Agropecuaria</i>
<i>GEIH</i>	<i>Gran Encuesta Integrada de Hogares</i>
<i>ICBF</i>	<i>Instituto Colombiano de Bienestar Familiar</i>
<i>ICRAF</i>	<i>International Council for Research in Agroforestry</i>
<i>ICS</i>	<i>Índice de la Condición de la Salud</i>
<i>ICV</i>	<i>Índice de la Calidad de Vida</i>
<i>IISD</i>	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
<i>IPM</i>	<i>Índice de Pobreza Multidimensional</i>
<i>MA</i>	<i>Mapeo de Arvenses</i>
<i>MPA</i>	<i>Asociación Typic Dystrudepts – Humic Dystrudepts – Lithic Udorthents.</i>
<i>MTC</i>	<i>Minería Texas de Colombia S.A.</i>
<i>MUZCACAO</i>	<i>Asociación de productores de Cacao del Municipio de Muzo</i>
<i>MVA</i>	<i>Asociación Typic Dystrudepts – Lithic Dystrudepts – Humic Dystrudepts.</i>
<i>MV</i>	<i>Medios de Vida</i>
<i>MVX</i>	<i>Asociación Typic Eutrudepts – Typic Udorthents – Humic Dystrudepts.</i>
<i>NBI</i>	<i>Necesidades Básica Insatisfechas</i>
<i>OCDE</i>	<i>Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico</i>
<i>OGA</i>	<i>Organización Gestora Acompañante</i>
<i>OGR</i>	<i>Organización Gestora Regional</i>
<i>OP</i>	<i>Otras Prácticas de manejo</i>
<i>PC</i>	<i>Percepción - Conciencia</i>
<i>PEE</i>	<i>Perfil del Efecto de la Enfermedad</i>
<i>RNI</i>	<i>Red Nacional de Información</i>
<i>RUV</i>	<i>Registro Único de Víctimas</i>
<i>SGC</i>	<i>Servicio Geológico Colombiano</i>
<i>SGSSS</i>	<i>Sistema General de Seguridad Social en Salud</i>
<i>SICAPS</i>	<i>Sistema de Información de base Comunitaria para la Atención Primaria en Salud</i>
<i>SIMMA</i>	<i>Sistema de Información de Movimientos en Masa</i>
<i>SUI</i>	<i>Sistema Único de Información de Servicios Públicos</i>
<i>UPA</i>	<i>Unidad de Producción Agrícola</i>
<i>UPNA</i>	<i>Unidad de Producción No Agropecuaria</i>
<i>US</i>	<i>Uso de Suelos</i>

Introducción

Muzo es un municipio ubicado al noroccidente del departamento de Boyacá, ampliamente conocido en Colombia por sus procesos de extracción y comercialización de esmeralda, actividad minera que a la par que ha contribuido a la generación de riqueza, ha generado múltiples problemas de injusticia social y de violencia física, expresada en una guerra que duró más de dos décadas y que tuvo fin el 12 de Julio de 1990. Durante los primeros años del nuevo milenio se intensificó la siembra de coca en el noroccidente de Boyacá, por lo que el comercio de esmeralda fue parcialmente sustituido por la siembra de cultivos de uso ilícito (coca), situación que obligó al gobierno de la época (segundo mandato de Álvaro Uribe) a proponer el Programa de Alianzas Productivas (PAP) como una manera de enfrentar el problema del narcotráfico enfocado al cultivo de cacao en la región.

Fueron 1200 familias las beneficiadas del programa en toda la región de occidente y en Muzo cerca de 150 familias. Durante este proceso se fortaleció la organización de productores y se comenzaron a cultivar un promedio de dos hectáreas de cacao por finca con sistema agroforestal cacao – plátano – maderables. En este contexto se realizó este estudio cuyo objetivo fue el de analizar y explicar el grado de resiliencia alimentaria de fincas con sistema agroforestal bajo el modelo de alianzas productivas.

Ahora bien, aunque hay muchas formas de interpretar la resiliencia tales como capacidad de recuperación, velocidad de recuperación, capacidad de resistir o mitigar, en este caso se entiende por resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal, la capacidad que tiene un agroecosistema de conservar su estructura funcional ecológica y su funcionalidad cultural, por encima de los gastos funcionales del hogar, antes de ocurrir un evento catastrófico que afecte la disposición, consumo y acceso de alimentos. Esto significa, en otras palabras, medir específicamente la capacidad que tiene una finca (y por supuesto el agricultor y el hogar) de resistir un evento catastrófico antes de que ocurra.

En este orden de ideas, en primer lugar, se analizan las características ecosistémicas y culturales de los agroecosistemas agroforestales de cacao bajo y sin el modelo de alianzas productivas, con el fin de determinar el grado de resiliencia alimentaria en los agroecosistemas seleccionados, a partir de las variables EAP, MV y DCA, para luego explicar los niveles de resiliencia alimentaria en función de las características ecosistémicas y culturales de los agroecosistemas estudiados.

El texto se encuentra dividido en seis capítulos. En el primer capítulo se describe el área de estudio (el municipio de Muzo), con acápite sobre localización, geomorfología, geología, climatología e hidrología, vegetación y características socioeconómicas tales como población, educación, salud, servicios públicos, vivienda, seguridad, economía y pobreza.

En el segundo capítulo se explica qué es el modelo de alianzas productivas, ¿cómo funciona?, ¿qué problemas afronta después de su ejecución? y las tendencias en las que se encuentra inmersa la alianza productiva después de su ejecución. En el tercer capítulo se realiza una breve descripción de lo que significa un sistema agroforestal, el modelo de siembra que se implementó y se describen las características generales del cacao, cultivo predominante del sistema agroforestal implementado por el modelo de alianzas productivas.

En el cuarto capítulo se analizan diferentes posturas sobre la resiliencia, se describen algunos aspectos de la seguridad alimentaria, se presentan algunos enfoques de resiliencia que abordan los estudios sobre sistemas alimentarios y se explica lo que significa la perspectiva ambiental de la resiliencia alimentaria.

En el quinto capítulo se describe la metodología a utilizar para medir la resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal desde una perspectiva ambiental. Este capítulo está organizado en siete acápite que constan de: 1. Selección de fincas; 2. Determinación de la EAP; 3. Determinación de los medios de vida; 4. Determinación de la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos del hogar; 5. Construcción de formulario; 6. Recolección de información; y 7. Sistematización de la información. Por último, se encuentra el sexto capítulo en el que se explican los resultados y se exponen las conclusiones.

1. Área de estudio

A continuación, se presenta una caracterización ambiental del área de estudio. Vale recordar que lo ambiental no se entiende, en este estudio, como única y exclusivamente lo ecológico. Lo ambiental en este trabajo se comprende como las interrelaciones entre ecosistemas y cultura. En este sentido, en el componente de los ecosistemas se describirán los componentes de geomorfología, geología, climatología, vegetación y suelos. Por el lado del componente cultural se describirán, las condiciones socioeconómicas del área, la orientación esencial de los planes de desarrollo, el marco normativo, las instituciones y la influencia de los líderes políticos y por último las condiciones nutricionales de los agricultores que participan en el estudio.

1.1 Localización

El trabajo se realizó en el municipio de Muzo (Boyacá, Colombia), el cual se localiza en la zona esmeraldera del occidente de Boyacá a 148 Kilómetros de Tunja y a 182 Kilómetros de Bogotá, D.C. (figura 1). Limita por el norte con los municipios de Otanche y San Pablo de Borbur, por el oriente con los municipios de Maripi y Coper, por el occidente con Quípama y por el sur con el departamento de Cundinamarca. Tiene una extensión total de 136 Km², la cual representa el 0.6% del área total departamental (Alcaldía de Muzo, 2016).

Figura 1. Localización del municipio de Muzo.



Fuente: <http://muzoalnatural.blogspot.com.co/>

Según el plan de desarrollo de Muzo para el periodo de 2016 – 2019, el municipio está constituido por las siguientes 19 veredas: Agüita alta, Betania, Cajon, Cuacua, Cuincha, Egidas, Guagualón, Guazo, Isabi, La Cañada, la Peña, Misucha, Niusa, Paunita, Pedregal, Sabripa, Surata, Tablón y Verdum. El área rural del municipio está dividida en 4 corregimientos, a saber:

Corregimiento Norte. Conformado por las veredas: Agüita Alta, Niusa, Egidas, Misucha y Centro, estando su Cabecera Corregimental en la Vereda Niusa (sitio de la escuela).

Corregimiento Oriente. Conformado por las veredas: Betania, Cajón, Paunita y Guazo, estando su Cabecera Corregimental en la Vereda Paunita (sitio de la escuela).

Corregimiento Occidente. Conformado por las veredas: Sábripa, La Cañada y Guadualón, estando su Cabecera Corregimental en la Vereda Sábripa (sitio de la escuela de Mata de Café).

Corregimiento Sur. Conformado por las veredas: Isabí-Verdurn, Surata, Cuincha y Pedregal, estando su Cabecera Corregimental en la Vereda Cuincha (sitio de la escuela).

Por otro lado, el área urbana del municipio está dividida en 3 Comunas y 11 Barrios. La investigación se realizó en diez (10) fincas, cinco (5) bajo el modelo de Alianzas Productivas y cinco (5) sin el modelo, cuya ubicación geográfica se muestra a continuación.

Tabla 1. Ubicación de las diez fincas objeto de estudio.

#	Tipo	Vereda	Nombre de la finca	Nombre del jefe de hogar
1	Con alianza productiva	Guazo	Campo Alegre	Julio Ramón Cortés
2	Con alianza productiva	Niusa	El Tapas de Quipe	Fermín Gerardo Arévalo
3	Con alianza productiva	Niusa	Miraflores Taupa	José Crisanto Forero
4	Con alianza productiva	Niusa	Santa Lucia	María Natividad Rodríguez
5	Con alianza productiva	Cuincha	Buenavista	Claudia Consuelo Carvajal

#	Tipo	Vereda	Nombre de la finca	Nombre del jefe de hogar
6	Sin alianza productiva	Mandarino	El Recuerdo	Milton Moreno Parra
7	Sin alianza productiva	Paunita	El Petaquero	Lisímaco Ortiz
8	Sin alianza productiva	Egidos	Patoro	Orosman Sánchez
9	Sin alianza productiva	Cañada	El Taral	Saúl Montes
10	Sin alianza productiva	Guazo	Alto la Peña	José González

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Localización general de las fincas.



Fuente: elaboración propia con ayuda de aplicación Google Earth Pro.

1.2 Características ecológicas

1.2.1 Geomorfología

Según CORPOBOYACA (2015), las clasificaciones de las unidades geomorfológicas presentes en el departamento de Boyacá se encuentran basadas en la relación suelo - geomorfología propuesta por Zinck (1987), quien presenta un esquema jerárquico y

multicategorico, que cuenta con seis categorías¹ que van aumentando el nivel de detalle desde lo más general hasta un mayor nivel de detalle en lo particular.

El relieve en la zona: “[...] es el resultado de una gran actividad tectónica, de la erosión diferencial y la acción de los climas sucesivos, sobre todo los periodos húmedos que en algunos casos ocasionan grandes movimientos.” (Hernández, 2003, págs. 3-4). En este orden de ideas y de acuerdo con el orden categorico de Zinck, el municipio de Muzo, como se encuentra ubicado en las estribaciones de la cordillera oriental del cinturón esmeraldífero, tiene una geoforma principalmente de montaña estructural erosional con un tipo de relieve, mayoritariamente, en vigas y crestones homoclinales, cuestras, lomas, glaciares y coluvios y una altiplanicie estructural en donde se ubica la cabecera municipal.

Entre 800 a 1.400 msnm se presenta un relieve moderadamente escarpado, con pendientes 50-75%, afectado por movimientos en masa (soliflucción), deslizamientos, reptación y escurrimiento difuso en grado ligero y pedregosidad. Los suelos son superficiales, limitados por saturaciones de aluminio mayores del 65%, bien drenados, de texturas franca finas con gravilla, reacción extremada y fuertemente ácida y fertilidad baja a moderada, que han evolucionado a partir de rocas sedimentarias clásticas mixtas². Estos suelos se agrupan cartográficamente en la Asociación MPA predominante en el municipio. No obstante, en las zonas aparecen otras unidades que se encuentran en menor medida como, por ejemplo, la Asociación MVA y MVX³ (figura 3).

Según el SGC (Servicio Geológico Colombiano), el municipio de Muzo se encuentra en amenaza sísmica intermedia⁴ y según el SIMMA (Sistema de Información de Movimientos en Masa), el municipio se encuentra en un nivel alto de amenaza por remoción en masa⁵.

¹ 1. Montaña estructural erosional; 2. Altiplanicie estructural; 3. Lomerío; 4. Valle Aluvial; 5. Cuerpos de agua y 6. Zonas urbanas.

² La fuente de información de estos datos es el “Capítulo III. Elementos Naturales” (página 108) del libro Atlas geográfico y ambiental de CORPOBOYACA. El libro se puede conseguir en el siguiente enlace: <http://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/atlas-geografico-y-ambiental/>

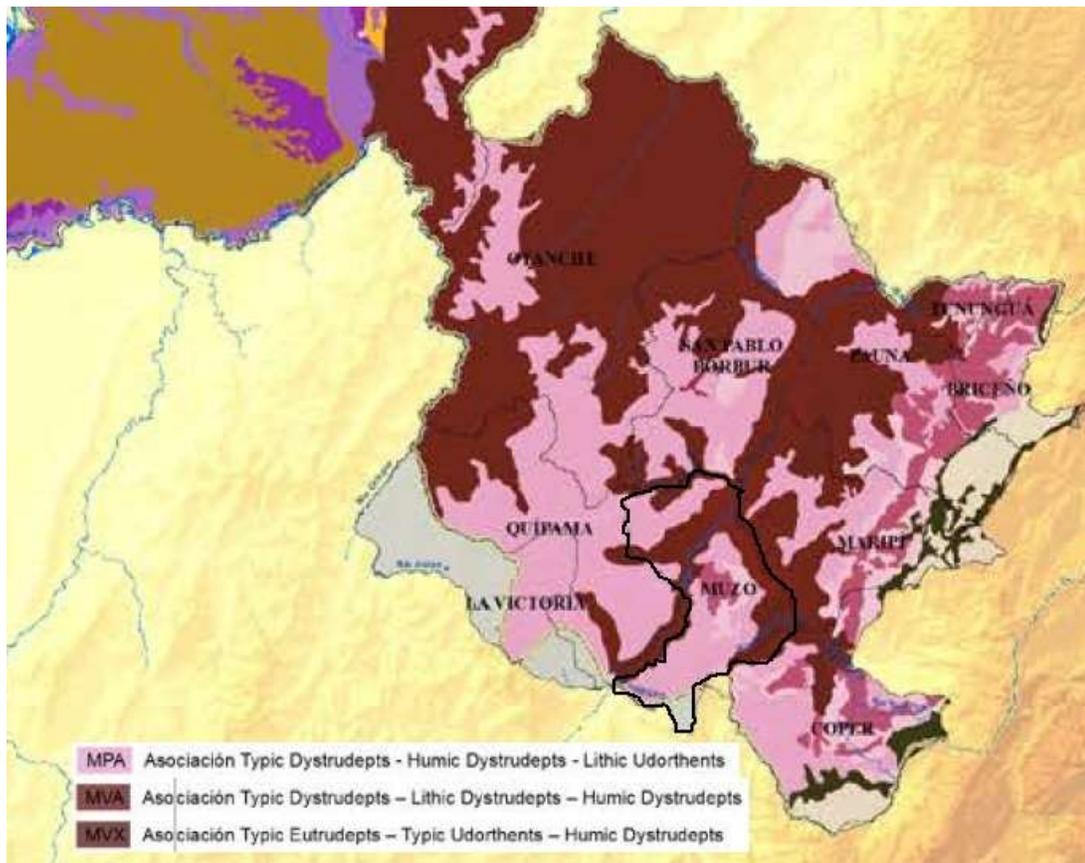
³ Para un mayor detalle consultar el Atlas geográfico y ambiental de CORPOBOYACA.

⁴ Fuente de información: http://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Amenaza_Sismica/

⁵ Fuente de información: <http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/>

Durante los últimos 50 años se han presentado 22 eventos por deslizamiento, el último de los cuales se presentó en el año 2010 dejando a 101 familias afectadas por taponamiento en la vía principal y al municipio prácticamente incomunicado con el resto del país. En el 2006 hubo otro deslizamiento que afectó a 580 personas (10 muertos) y a tres acueductos. En 1998 un deslizamiento ocasionó la destrucción de 25 viviendas y afectó a 225 personas, según reportes de la Cruz Roja⁶.

Figura 3. Mapa de suelos del municipio de Muzo (Boyacá).



Fuente: mapa 16. Suelos, Capítulo III. Elementos Naturales, CORPOBOYACA.

A modo de resumen, las amenazas considerables en el municipio son los constantes deslizamientos por la deforestación indiscriminada generada por las actividades de explotación minera tanto a cielo abierto como en modalidad de socavones. Los aludes de

⁶ La información se puede constatar en el geoportal del SIMMA en el siguiente enlace: <http://simma.sgc.gov.co/#/public/results/>

tierra dejan el suelo desprotegido y las fuertes lluvias acompañadas de vientos provocan vendavales e inundaciones (Alcaldía de Muzo, 2016).

1.2.2 Geología

Según el informe técnico geológico de Caro (1994), las rocas aflorantes en el área municipal de Muzo y sus alrededores son de edad Cretáceo Inferior, y están en parte enmascaradas por depósitos cuaternarios de origen aluvial y coluvial. Las principales unidades aflorantes corresponden al Conjunto Lutítico (Kil) que constituye la parte superior del grupo y el Conjunto Arenoso- Lutítico (Kial) correspondiente a la parte inferior; estas unidades suprayacen a la Formación Paja (Kip), la cual aflora parcialmente en la localidad de Muzo, cubierta en gran parte por depósitos coluviales y antiguos flujos de lodo y de detritos (figura 4).

La Formación Paja⁷, está constituida por lutitas negras, carbonosas, micáceas, ligeramente calcáreas y con nódulos arenosos interestratificados. Hacia la parte superior de la unidad afloran areniscas arcillosas, intercaladas con lutitas y localmente calizas (Rodríguez & Ulloa, 1994).

El casco urbano de Muzo se encuentra cimentado sobre espesos depósitos cuaternarios, correspondiente principalmente a antiguos flujos de lodo y de detritos que cubren los estratos lutíticos de la Formación Paja. La tectónica regional predominante está representada por pliegues sinclinales y anticlinales con orientación NE-SW, algunos de estos delimitados por fallas principalmente de cabalgamiento con la misma orientación y con sus planos de falla buzando hacia el SE. Transversal a este sistema de fallas existe otro con orientación NW (falla de Itoco) y a lo largo de sus zonas de influencia se presentan importantes manifestaciones de esmeraldas (Caro, 1994).

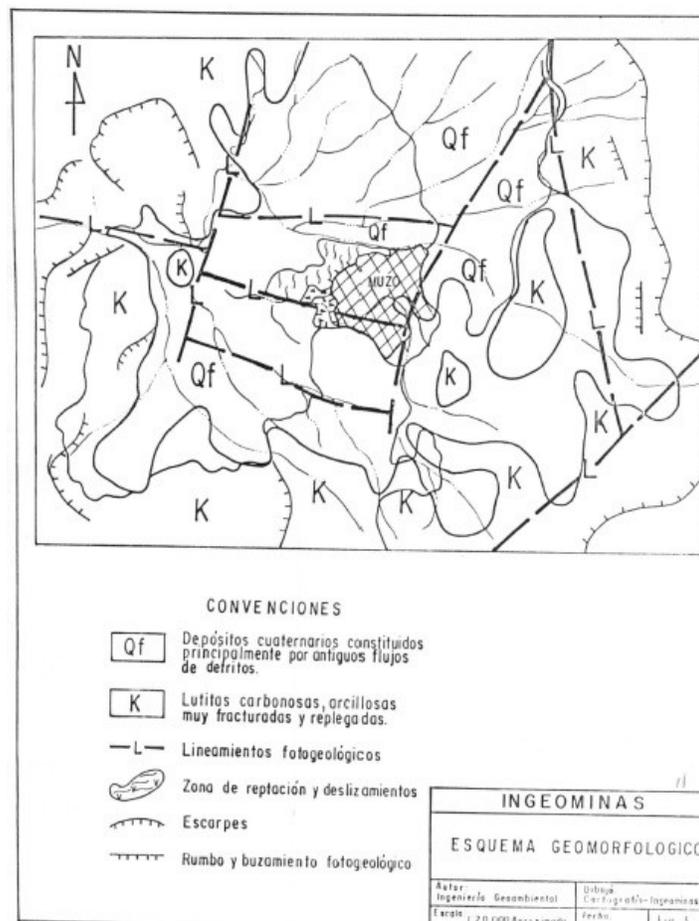
Los yacimientos de esmeraldas más relevantes en el municipio de Muzo se encuentran a unos 600 msnm, en clima bastante húmedo y de 30° C de temperatura, atravesados por

⁷ Para información detallada se puede consultar el “Mapa geológico de Colombia. Plancha 189 – La Palma”, Escala 1:100.000.

el Río Itaco, en una zona tectónicamente accidentada, a lo largo del anticlinal Itaco que llega hasta Coscuez, abarcando una longitud de 12 kilómetros⁸ (figura 5).

Geológicamente, la zona (con un espesor de unos 3.000 m) está compuesta de esquistos negros finamente laminados un tanto bituminosos, intercalados con rocas calcáreas negras duras del Cretáceo Inferior, de la formación Villeta (Albiano), atravesada en dirección S-N con el mencionado anticlinal Itaco, formando así un "horst" con fallas y fisuras profundas relacionadas probablemente con magmas ultrabásicos y diques de pegmatitas⁹.

Figura 4. Mapa de las principales unidades aflorantes del municipio de Muzo.

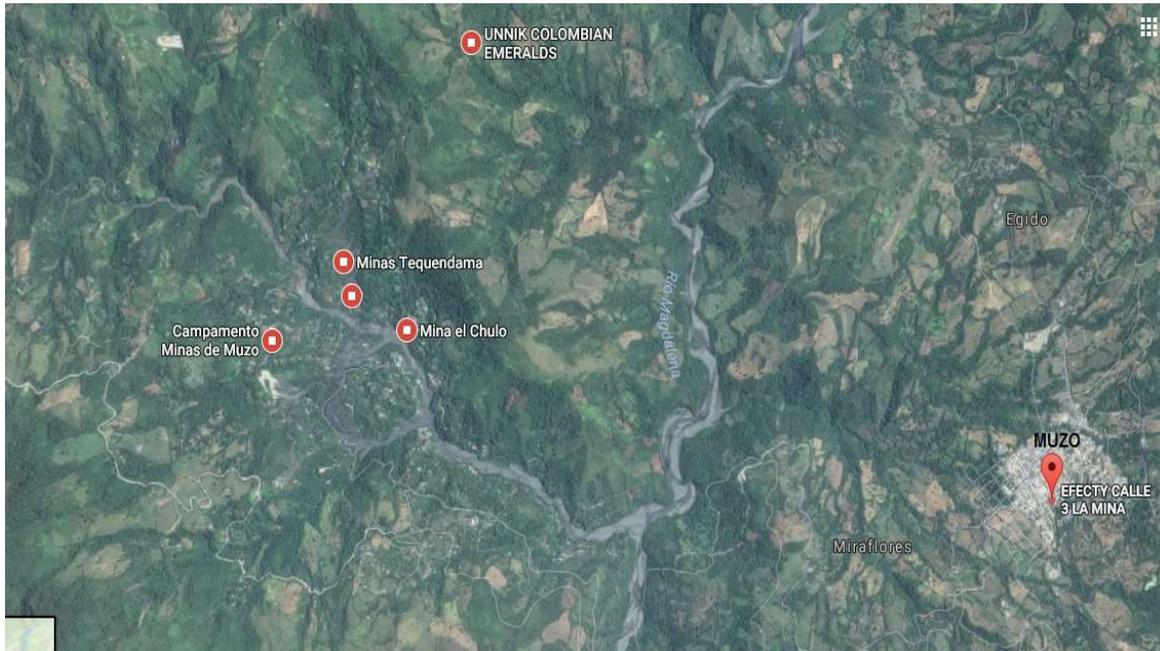


Fuente: informe técnico - sobre la visita efectuada al municipio de muzo - departamento de Boyacá.

⁸ Fuente: http://www.boyacacultural.com/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=77

⁹ Fuente: http://www.boyacacultural.com/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=77

Figura 5. Ubicación principales minas de esmeralda del municipio de Muzo, Boyacá.



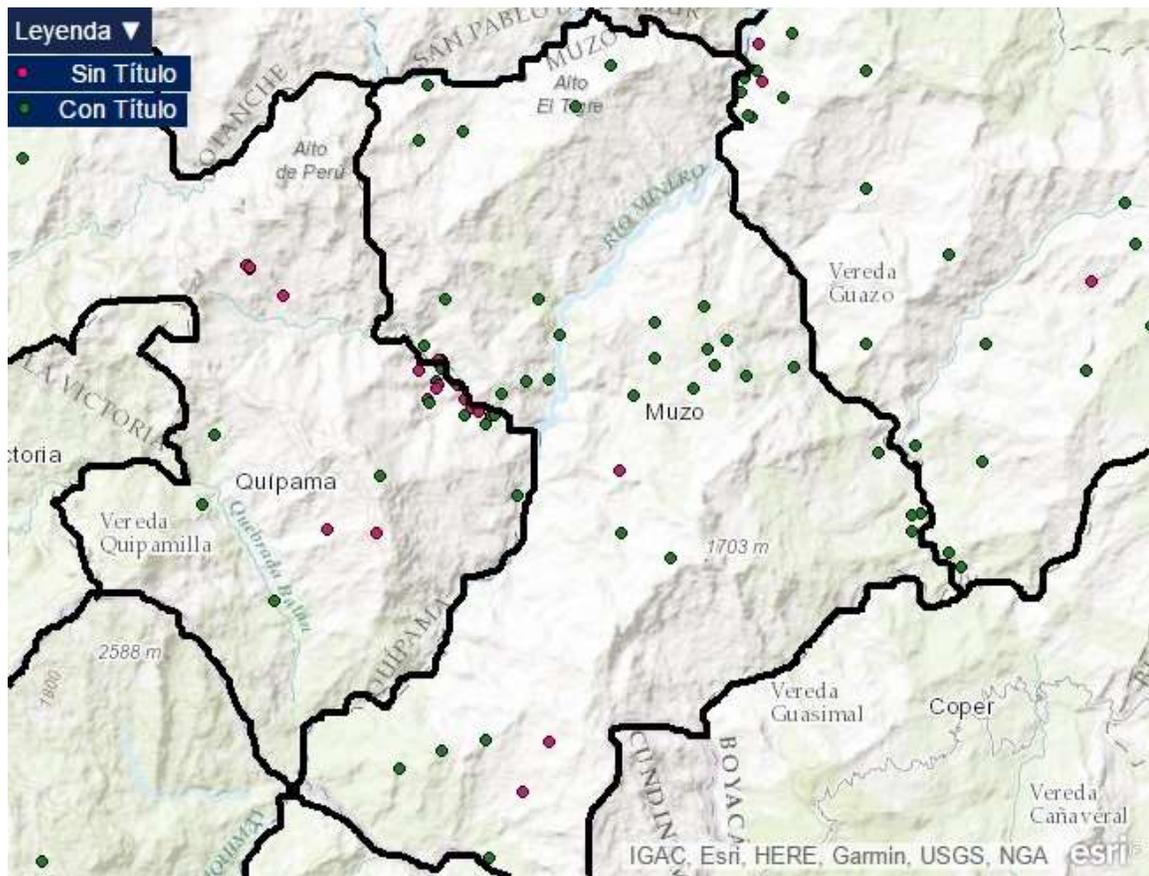
Fuente: pantallazo tomado de google maps.

Las capas esmeraldíferas tienen un espesor hasta de un metro de capas calcáreas, finamente laminadas, cruzadas con venas de calcita y dolomita, ricas en esmeraldas. La zona esmeraldífera es bastante brechosa y las consideraciones geológicas permiten suponer que sigue hasta una profundidad de unos 500 metros. Actualmente en el municipio hay aproximadamente 33 minas de esmeralda con título minero y 4 sin título, pero con dueño (figura 6).

El color verde de las esmeraldas de Muzo varía en intensidad de acuerdo con el contenido de óxido de hierro y cromo. También se encuentran minerales como: pirita, cuarzo, albita, apatita, fluorita y barita. Según la información del geovisor¹⁰ de la ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos), la región se encuentra disponible para exploración petrolera.

¹⁰ Fuente: <https://geovisor.anh.gov.co/>

Figura 6. Mapa de títulos mineros del municipio de Muzo (Boyacá).



Fuente: http://sig.simec.gov.co/UPME_MI_minas/

1.2.3 Climatología e hidrología

La precipitación media anual es de 2.754 mm, con predominio de precipitaciones altas (2500 – 3000 mm), asociadas a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que favorece el desarrollo de nubosidad y lluvia, la cual se distribuye en un régimen bimodal que se extiende entre 2 periodos húmedos de abril a junio y octubre a diciembre y 2 periodos secos de enero a marzo y de julio a septiembre, siendo abril, mayo y octubre los meses más lluviosos (CORPOBOYACA, 2015).

La cabecera municipal se encuentra en el piso térmico templado cuya temperatura oscila entre 18°C. y 24°C. Su clima es cálido húmedo, con temperatura media de 26°C. La altitud

promedio de la región es de 815m sobre el nivel del mar¹¹. En zonas de minería la temperatura oscila entre los 30 - 34°C.

El municipio cuenta con varias fuentes de agua suficiente y de buena calidad para sus pobladores, destacándose la extensa cuenca llamada "Cuenca del Río Carare (Río minero)" que recorre la provincia de sur a norte (tabla 2). El municipio cuenta con zonas de acuíferos de alta productividad (AA) capaces de almacenar y transmitir agua susceptible de ser explotada para atender diversas necesidades. También cuenta con zonas de acuitardos (AT) capaces de contener agua, pero incapaces de transmitirla en cantidades suficientes como para su captación o formación de manantiales.

Tabla 2. Cuenca y subcuencas Río Minero (Carare).

CUENCA	SUBCUENCA	QUEBRADA
Río Carare (Minero)	Río Guazo	- La Colorada
		- La Pita
		- San Pablo
		- Desaguadero
		- Río Villamizar
	Minicuencas	- La Negra
		- La Máquina
		- El Cajón
	La Caco	- La Pisco
		- La Carretera
- Zapotal		
Itoco	- Las Pavas	
	- Corrales	
Río Negro	- Isabí	
	- Sonadora	
	- Drenajes directos de la vertiente izquierda del Río Minero	
	- Bejucal	
	- Guadua pintada	
- Guadualón		
		- Drenajes directos de la vertiente derecha, sector Norte del Río Minero

¹¹ Fuente de información: http://www.muzo-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

CUENCA	SUBCUENCA	QUEBRADA
		- El Alumbral
		- Charco Azul
		- Colorada
		- El Tonal
		- Drenajes directos de la vertiente quebrada
		Lirios

Fuente: elaboración propia con datos del Plan de Desarrollo 2016 – 2019, municipio de Muzo.

Según el diagnóstico del plan de desarrollo municipal (2016-2019), existe contaminación por la producción minera a través de procesos con dinamita, aunque no se tiene un estudio detallado de este fenómeno sobre la incidencia en enfermedades respiratorias.

1.2.4 Vegetación

Tomando como referencia el modelo de clasificación Holdridge, en el municipio predominan las siguientes cuatro zonas de vida:

Bosque húmedo premontano, bh-PM. Se localiza entre 850 a 2.000 msnm, con precipitaciones alrededor de 1.000 a 2.000 mm y temperaturas de 17 a 24°C. Zona de vida con vegetación arbórea en su mayoría perennifolia, de 20 a 30 m, con epifitismo moderado.

Bosque seco premontano, bs-PM. Se localiza en alturas de 850 a 2.000 msnm, con precipitaciones entre 500 a 1.000 mm y temperaturas de 17 a 24°C.

Bosque seco tropical, bs-T. Se localiza en alturas entre 150 a 850 msnm, con precipitación de 1.000 a 2.000 mm y temperaturas superiores a 24°C.

Bosque muy seco tropical, bms-T. Se localiza en alturas entre los 150 a 850 msnm, con precipitaciones de 500 a 1.000 mm y temperaturas superiores a los 24°C.

1.3 Características culturales

1.3.1 Población

Según la ficha municipal DDTs del DNP, la densidad poblacional del municipio es aproximadamente 66 personas por Km². La población total, hasta 2016, era de 8.914

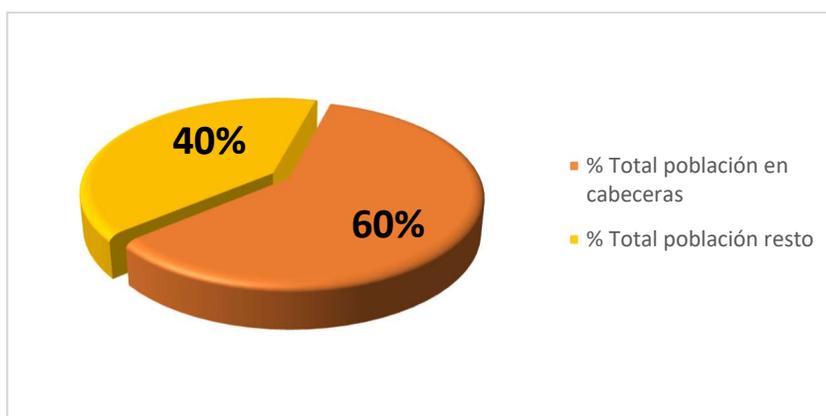
personas, que corresponden al 0,7% del total departamental. El 60% se encuentra ubicada en la cabecera municipal y el 40% en el resto del territorio. La población potencialmente activa es del 57% del total de la población, mientras que la inactiva es del 43% (gráfico 1-2). Según el censo nacional de 2005, sólo hay una persona que se reconoce como indígena y 47 afrodescendientes. En el municipio no existen resguardos indígenas.

Tabla 3. Población del municipio de Muzo (Boyacá).

Total población en el municipio	8.914
Porcentaje población municipal del total departamental	0,7%
Total población en cabeceras	5.335
Total población resto	3.579
Total población hombres	4.102
Total población mujeres	4.812
Población (>15 o < 59 años) - potencialmente activa	5.091
Población (<15 o > 59 años) - población inactiva	3.823

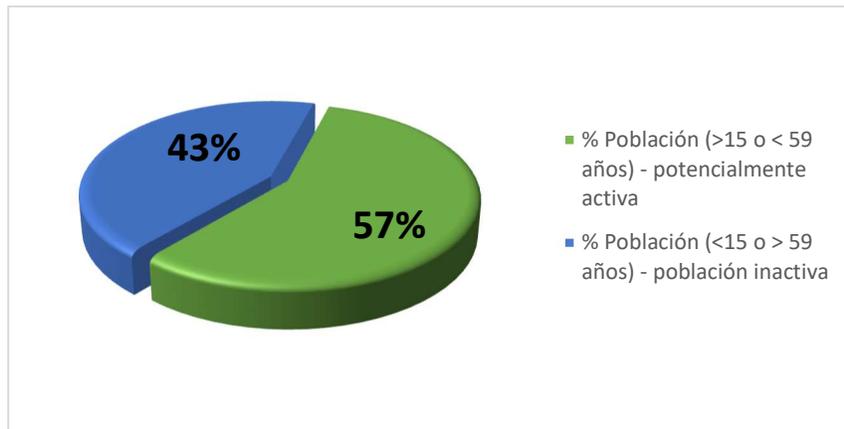
Fuente: elaboración propia con datos del DNP (2016).

Gráfico 1. % distribución poblacional en el municipio de Muzo.



Fuente: elaboración propia con datos del DNP (2016).

Gráfico 2. % población económicamente activa en el municipio de Muzo.



Fuente: elaboración propia con datos del DNP (2016).

La pirámide poblacional del municipio indica que la población es muy joven y que el cambio generacional es relativamente estable (gráfico 3). Sin embargo, el porcentaje de personas que viven en la cabecera municipal es mucho mayor (60%) que en la zona rural (40%), lo que indicaría, a modo de hipótesis, que la mayoría de la población económicamente activa vive en la cabecera municipal y, teniendo en cuenta que el 75% de la población se dedica a la minería, su mano de obra estaría disponible para la actividad minera, por lo que la población de edad avanzada estaría viviendo en zona rural. De modo que el cambio generacional no se estaría dando en las zonas rurales.

Gráfico 3. Pirámide poblacional por rangos de edad.

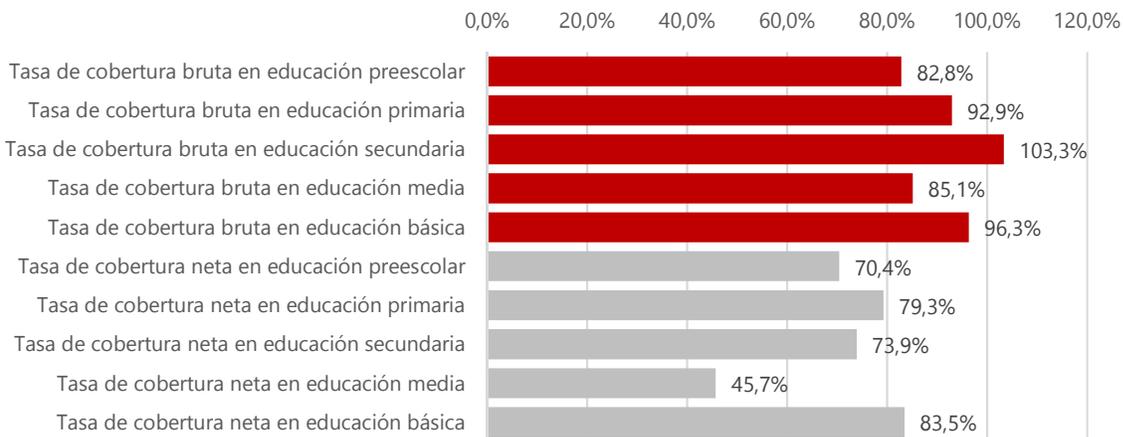


Fuente: ficha municipal DDTS – DNP (2016).

1.3.2 Educación

De acuerdo con información del Ministerio de Educación, la cobertura neta en educación media en el municipio de Muzo, para 2015 es del 45,7%; la tasa de cobertura neta en educación preescolar es de 70,4%; para educación primaria es de 79,3%; en secundaria es de 73,9% y en educación básica del 83,5% (gráfico 4). En comparación con el departamento, el municipio se encuentra 3,3 puntos porcentuales por debajo del promedio en cobertura en educación media y 1,6 puntos por debajo en comparación con la región.

Gráfico 4. Cobertura en educación.



Fuente: Ministerio de educación.

La tasa de analfabetismo para personas mayores de 15 años, según el censo de 2005, es del 15,1%, tasa que está muy por encima de las tasas departamentales y regionales. El resultado esperado para el año 2018 con el que se espera cerrar la brecha es del 7,2%, lo que demanda un aumento en la cobertura y oferta (Alcaldía de Muzo, 2016). La tasa de deserción en educación básica primaria disminuyó, pasó de 4,99% en 2012 a 1,71% en 2014; en educación básica secundaria disminuyó, de 8,16 en 2012 a 3,02% en 2014 y en educación media también disminuyó, de 12,18% en 2012 a 3,78 en 2014.

Las tasas de repitencia tanto en educación básica primaria y secundaria aumentaron, de 0% en 2013 a 1,47% en 2014 y de 0,69% en 2013 a 1,29% en 2014 respectivamente. Sin embargo, en educación media no hubo repitencia durante el periodo 2013-2014. De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas Saber 11, el municipio tiene al 70% de sus colegios con un nivel de desempeño bajo y el restante 30%, en desempeño medio.

1.3.3 Salud

Según el reporte de BDUA¹², la población asegurada, en el SGSSS¹³, en régimen contributivo era de 1.951 personas (23%) y en el régimen subsidiado de 6.493 personas (75%), para un total en la cobertura del 99%, a corte de 31 de diciembre de 2015, incluyendo el 1% del régimen especial del magisterio.

Según el ASIS¹⁴ del municipio de Muzo de 2013, la vacunación con DPT¹⁵ en menores de 1 año presenta una tasa de cobertura del 98% de un total de 183 niños y la vacunación con triple viral en menores de 1 año, es del 45,6%. La tasa de natalidad muestra un descenso en los últimos años. La tasa más alta fue en 2008 con 7,2 nacimientos por cada mil habitantes y la más baja en 2011 con 3,4 nacimientos por cada mil habitantes. La tasa promedio es de 5 nacimientos por año que, respecto al departamento, es muy inferior, pero similar en la tendencia al decrecimiento.

La tasa de mortalidad ha ido descendiendo durante los últimos tres años a una tasa promedio de 10,2 por cada 1000 habitantes. Sin embargo, al comparar con la tasa de mortalidad a nivel departamental, se encuentra que la tasa promedio del municipio es el doble que la departamental. Las patologías que más se presentaron en el municipio durante el periodo de 2005 – 2013 fueron: enfermedades crónicas de las vías respiratorias, enfermedades del sistema digestivo, cirrosis y otras enfermedades asociadas al hígado, donde se evidenció, para el año 2013, un aumento en la tasa de hasta 187 personas por cada cien mil habitantes.

En segundo lugar, se presentaron enfermedades relacionadas con el sistema circulatorio, especialmente enfermedades cerebro vasculares, enfermedades isquémicas del corazón e hipertensivas. A pesar de haber disminuido la tasa de estas enfermedades, para el 2013 se presentaba una tasa promedio de 101 personas por cada cien mil habitantes. Según los registros de la secretaria de salud del municipio, en el año 2015 se presentaron 180

¹² Base de datos Única de Afiliados.

¹³ Sistema General de Seguridad Social en Salud.

¹⁴ Análisis de la Situación de Salud.

¹⁵ Difteria – Tos ferina - Tétano

personas en condición de discapacidad. A continuación, se presenta una tabla con las tasas de mortalidad materno – infantil.

Tabla 4. Tasas de mortalidad materno – infantil.

Indicador	Línea Base	Fuente
Tasa de mortalidad neonatal 2011	18,4	ASIS 2013
Tasa de mortalidad infantil 2011	18,4	ASIS 2013
Tasa de mortalidad niñez 2011	24,54	ASIS 2013

Fuente: Análisis de la Situación de Salud (ASIS) del Municipio de Muzo 2013. Tomado del plan de desarrollo municipal Más para Muzo 2016 – 2019.

Según el plan de desarrollo municipal 2016 – 2019, para el año 2016 se registraron 220 personas en condición de discapacidad. Las discapacidades más comunes fueron dificultad para caminar o lesiones de los miembros (61 casos) y lesiones en los órganos que comprometen los sentidos (41 casos). El 55% de los discapacitados se encontraban en un rango de edad de 15 a 49 años, el 33,4% corresponde a personas mayores y el 11,6% no registraron edad. A continuación, se presenta una tabla con los principales problemas del municipio en materia de salud.

Tabla 5. Principales problemas en materias de salud.

Dimensiones	Descripción del problema
Salud ambiental	Mala disposición de las excretas
	Déficit en agua potable
	Baja cobertura de alcantarillado
	Inadecuado uso de plaguicidas en fumigación
Vida saludable y condiciones no transmisibles	Las enfermedades no transmisibles y en especial las enfermedades circulatorias son las causas principales de muerte
	Aumento en la mortalidad asociado a neoplasias
	Presencia de casos sospechosos de maltrato infantil (menores de 14 años)
Convivencia social y salud mental	Casos sospechosos de abuso sexual (menores de 14 años)
	Déficit de atención a la población de salud mental por especialista
	Control materno-perinatal para evitar la desnutrición gestacional y bajo peso al nacer

Dimensiones	Descripción del problema
Seguridad alimentaria y nutricional	Violencia intrafamiliar Niños con problemas de bajo peso Prevalencia en desnutrición
Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos	Inicio de vida sexual activa antes de los 14 años Embarazo a temprana edad Abandono del método de planificación
Vida saludable y enfermedades transmisibles	Poca adherencia al tratamiento de control para enfermedad crónica No asistencia a controles programados de control para la enfermedad Déficit en hábitos de vida saludable Condiciones de vida deficientes
Salud pública en emergencias y desastres	Problemas de analfabetismo para la adherencia al tratamiento Desconocimiento del plan de atención de emergencias Riesgo de deslizamientos Riesgo de sismos
Salud y ámbito laboral	Enfermedades laborales, principalmente asociadas al trabajo en las minas. Trabajo informal lo que conlleva a no afiliación al sistema de protección de riesgos laborales
Gestión diferencial de las poblaciones vulnerables	Gran número de personas discapacitadas Dificultades de acceso a la atención en salud en poblaciones pobres y con residencia alejada
Fortalecimiento de la autoridad sanitaria para la gestión de la salud	Los recursos físicos para la atención en salud son insuficientes: ambulancias y capacidad instalada Disponibilidad intermitente de personal sanitario para la atención de las necesidades del municipio

Fuente: elaboración propia con datos del Análisis de la Situación de Salud (ASIS) del Municipio de Muzo 2013. Tomado del plan de desarrollo municipal “Más para Muzo 2016”. – 2019.

1.3.4 Servicios públicos

De acuerdo con la información suministrada por la unidad de servicios públicos domiciliarios, el municipio de Muzo cuenta con acueducto y alcantarillado en un 98% de cobertura para la cabecera y un 50% de cobertura sólo en acueducto en el área rural, a través de 13 acueductos veredales. La recolección de residuos sólidos se presta en un 100% en la cabecera, pero el servicio no se presta en el área rural. Debido a que no se cuenta con residuo sanitario, se realizan quemas de basuras tanto a nivel rural como en la cabecera (Alcaldía de Muzo, 2016). A continuación, se presenta una tabla con los indicadores de agua potable y saneamiento básico.

Tabla 6. Indicadores de saneamiento y agua potable, Municipio de Muzo.

Sector	Subsector	Indicador	Línea Base	Fuente	
Agua potable y saneamiento básico	Acueducto	Cobertura del servicio de acueducto	98% Urbano 53% Total	SUI 2012	
	Alcantarillado	Cobertura del servicio de alcantarillado	98% Urbano 46% Total	SUI 2012	
	Aseo	Cobertura del servicio de aseo en la zona urbana	100%	Información municipal 2015	
		Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (IRCA) zona urbana	5,4% Riesgo Bajo	Departamento de Boyacá 2014	
		Calidad y tratamiento de agua	Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (IRCA) zona rural	38,86% Riesgo alto	Departamento de Boyacá 2014
			Tratamiento de aguas residuales en la zona urbana	No tiene	Información municipal 2015

Fuente: Sistema Único de información (2012), información municipal sobre agua potable y saneamiento básico (2015) e información de calidad y tratamiento de agua del Departamento de Boyacá 2014. Tomado del plan de desarrollo municipal “Más para Muzo 2016 – 2019”.

Según estadísticas vitales del DANE, el municipio de Muzo, hasta la fecha, no posee cobertura de gas natural, el acceso a internet apenas alcanza el 2,7% de suscriptores de un total de 1300 clientes posibles y la cobertura del servicio de energía eléctrica, hasta el año 2014, era del 88,4%.

1.3.5 Vivienda

Según el censo nacional de 2005, el déficit cualitativo de vivienda del municipio es de 43,7% y el cuantitativo de 24%. El número de viviendas en la cabecera es de 1.357 y su déficit es de 119, en zona rural el número de viviendas es de 2.039 y su déficit de 53. De acuerdo con el ASIS, hasta 2016 en la cabecera y en zona rural el 90,5% de las viviendas de Muzo son casas, el 5,8% son apartamentos y el 3,7% del 8,2% de las viviendas constituyen en sus locales alguna actividad económica.

El material predominante en el 97% de las viviendas de la cabecera es ladrillo y cemento y cuentan con servicios públicos de agua potable, alcantarillado y electricidad. En el área rural el material predominante de las viviendas es la madera burda y la guadua, con tejas de zinc en la mayoría de los casos, pero algunas con cubrimiento en paja y plástico. De acuerdo con información del plan de desarrollo del municipio 2016 – 2019, de 813 viviendas en zona rural se determina que 262 viviendas no cumplen con las características mínimas que debe tener una vivienda.

1.3.6 Seguridad

Según lo reportado por el observatorio del delito de la policía nacional en 2015, de las 5.586 lesiones personales registradas en el departamento de policía de Boyacá, el municipio aportó el 1% del total con 63 casos, incrementándose en un 41% (26 más) con respecto al año anterior; de 68 homicidios registrados a nivel departamental, el municipio aportó el 4% con 3 hechos; de 356 hurtos a comercio registrados en el departamento, el municipio aportó el 1% con 4 hechos; en cuanto a hurto a residencias, el municipio aportó tan sólo el 0,38% del total de casos con 2 y se presentó un solo hurto a motocicleta.

Durante el año 2015 no se presentaron secuestros, no hay registro de celulares robados y tampoco víctimas de minas antipersona. Según datos del ministerio de defensa de 2014, en el municipio no se presentan plantaciones de coca.

1.3.7 Economía

La principal actividad económica en el municipio es la minería, con el 75% de su población dedicada a la explotación y comercio de esmeraldas. Prevalece el trabajo informal, se calcula que sólo un 30% desempeña esta labor con todos los derechos de Ley, mientras que los denominados gUAQUEROS desempeñan la minería informal o llamada de rebusque, de la cual no se devenga un salario mínimo mensual; el 15% se dedica al sector agropecuario mediante el cultivo de caña panelera, cacao, yuca, aguacate, cítricos, maderables y cría de ganado con doble propósito (Alcaldía de Muzo, 2016).

Según el censo nacional agropecuario, en el municipio de Muzo hay en total 295 UPA con un área de 11.170,5 ha y tan sólo 51 UPNA¹⁶ con un área de 0,6 ha. A continuación, se presenta el inventario pecuario y agrícola del municipio según el censo nacional agropecuario de 2014.

Tabla 7. Inventario pecuario municipio de Muzo.

UPA con presencia de	Cantidad de UPA	Cantidad Raza 1	Cantidad Raza 2	Total
Ganado Bovino	92	6.808 Cabezas de ganado bovino		6.808
Ganado porcino	16	29 Porcino	22 Cerdos cebados	51
Equinos	90	192 Caballos, mulas		192
Ovinos	4	19 Ovinos		19
Aves	143	14.542 gallinas		14.542
Actividad acuícola	7	ND		ND

Fuente: elaboración propia con datos del censo nacional agropecuario, 2014.

¹⁶ Unidad de Producción No Agropecuaria.

Tabla 8. Inventario agrícola municipio de Muzo.

Tipo de cultivo	Cultivo	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Permanente	Aguacate	24	15	75	5
Permanente	Cacao	870	800	800	1
Permanente	Café	50	45	45	1
Permanente	Caña miel	8	8	20	2,5
Permanente	Caña	217	160	320	2
Permanente	Cítricos	100	90	900	10
Permanente	Guanábana	3	3	4,5	1,5
Permanente	Naranja	70	65	650	10
Permanentes a	Plátano	23	10	80	8
Permanentes b	Plátano	70	60	300	5
Transitorio a	Maíz tradicional	30	30	63	2,1
Transitorio b	Maíz tradicional	20	20	42	2,1
Anuales	Yuca	40	20	100	5

Fuente: <https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Cifras-sectoriales-por-consenso-en-cuanto-a-variab/u958-pr9h/data#column-menu>

De acuerdo con el resultado de las evaluaciones agropecuarias municipales de 2015, la mayor parte del área sembrada y cultivada es para el cacao bajo modelo agroforestal, el cual representa el 72,2% de la producción permanente del municipio, seguido por el cultivo de plátano que corresponde al 13%, y en los cultivos menos representativos se encuentra el café con el 7%, el aguacate y la caña panelera cada uno con el 3%, la caña miel con el 1,1% y en el último puesto está el cultivo de guanábana que solo representa el 0,77%.

Respecto de los cultivos transitorios, se encuentran dos, a saber: la yuca y el maíz. Aunque el área sembrada de yuca es mayor a la del maíz, la producción en toneladas es mayor para el maíz. El área de superficie sembrada de cultivos permanentes es mayor que el área de los cultivos transitorios ya que éstos últimos corresponden aproximadamente solo

al 10%. Actualmente existe potencialidad de cultivos como el cacao, café, aguacate, caña y frutas cítricas los cuales vienen en crecimiento y tienen un buen potencial de comercialización y, por ende, fuente de ingresos para los agricultores.

De acuerdo con el inventario de ganado bovino del censo nacional agropecuario, el 44% son machos y el 56% restante son hembras. Respecto a la explotación, el 30% corresponde a explotación lechera, el 20% a explotación de carne y el 50% a explotación de doble propósito; La raza predominante del ganado es Brahmán. La producción de leche bovina es de 6 litros por día para la lechería tradicional y de 10 litros por día para la de doble propósito, el total de vacas de ordeño es de 1500.

El área total de pastoreo es de 700 hectáreas, en donde se pueden encontrar pastos de las variedades alfombra, grama brasilera, matarratón y madre del cacao. La producción de ganado porcino no es tecnificada, por lo que predomina una producción tradicional. Existen 10 fincas que producen ganado porcino en el ciclo completo y 5 lo producen para levante y ceba. El inventario de cerdos de traspatio fue de 70, para 2015.

Según información de la evaluación agropecuaria municipal de 2015, existen 10 fincas con actividad piscícola en estanques de mojarra roja y tilapia negra, con una producción aproximada de 3.700 pescados.

Respecto al uso del suelo, el 20% del suelo del municipio está dedicado al cultivo agrícola, el 76% a bosques y el 4% restante a otros usos¹⁷. Sin embargo, en lo que respecta al censo nacional agropecuario, de las 295 unidades censadas, correspondientes a 11.170,5 ha, el uso predominante es el agrícola con 11.143,3 ha, seguido del pecuario con tan sólo 27,2 ha (tabla 9).

Tabla 9. Uso del suelo.

USO del suelo	Área (ha)
En naturales	0,3
Agropecuaria	11.170
No agropecuaria	0,6

¹⁷ Fuente de información: IGAC – SIGOT, 2013.

USO del suelo	Área (ha)
En usos y coberturas de la tierra	0,2
Pastos	6.193,4
Rastrojos	4.783,3
Agrícola	193,2
En infraestructura agropecuaria	0,0
En cultivos	193,1
En descanso	0,1
En barbecho	0,0

Fuente: elaboración propia con datos del censo nacional agropecuario.

La distribución de la tenencia de la tierra es de la siguiente forma:

Tabla 10. Tenencia de tierra.

Propia	Arriendo	Aparcería	Comodato	Adjudicatario o comunero	Otra forma de tenencia	No hay datos
63,3%	9,2%	0,3%	0,3%	0,6%	6,6%	19,7%

Fuente: elaboración propia con datos del censo nacional agropecuario (2014).

Según el IGAC (2012), los conflictos por el uso del suelo se encuentran divididos de la siguiente forma: 7% de uso inadecuado, 7% subutilizado, 65% sobre utilizado y el 21% Otros, que incluye conflictos en áreas pantanosas, minería y suelo urbano.

Según la información presentada en el diagnóstico del plan de desarrollo municipal “Más para Muzo 2016 – 2019”, en el periodo 2010, INGEOMINAS recibió 5,272 solicitudes de licencias para explotación minera y la gobernación 1.392. Además, se cuenta con 9.011 títulos mineros. A la fecha de 2010 se presentaba un represamiento de 15.000 solicitudes, entre propuestas de contrato, autorizaciones temporales y procesos de legalización. Este represamiento hizo que el Ministerio de Minas mediante resolución 180099 de 2011 suspendiera términos por seis meses con el fin de planificar un plan de descongestión.

A continuación, se presentan los títulos y su correspondiente extensión en hectáreas contratadas e inscritas en el registro minero nacional durante el periodo 2011.

Tabla 11. Títulos mineros en el municipio de Muzo.

Mineral	Total	
	Número de títulos	ha
Carbón	79	72.705
Esmeralda	18	2.725
Metales preciosos	292	390.297
Materiales de construcción	344	61.032
Otros	137	28.508
Total	870	555.267

Fuente: Plan de desarrollo municipal Más para Muzo 2016 – 2019.

1.3.8 Pobreza

Según el DNP¹⁸ en sus fichas de caracterización territorial (2016), el IPM¹⁹ ha disminuido considerablemente, pasó de 48,3% en 2005 a 17,5% en 2015. Sin embargo, de acuerdo con la información presentada en el diagnóstico del plan de desarrollo del municipio “Más para Muzo 2016 – 2019”, la zona rural presenta un alto índice de NBI²⁰ con un 61,97% del total de la población, mientras que en la cabecera presenta el 32,60%.

Según SICAPS²¹ (2011), la población bajo la línea de pobreza es del 45,67% y en condiciones de miseria del 33,57% del total de la población. En los centros poblados ubicados en las inmediaciones de las zonas mineras, el hacinamiento es del 20,99% donde la población residente vive en condiciones de habitabilidad lamentables, lo que refleja gran inequidad en comparación con los indicadores departamentales.

¹⁸ Departamento Nacional de Planeación.

¹⁹ El Índice de Pobreza Multidimensional es una indexación de varios indicadores: bajo logro educativo, analfabetismo, inasistencia escolar, rezago escolar, barreras de acceso para cuidado de la primera infancia, trabajo infantil, alta tasa de dependencia económica, empleo informal, sin aseguramiento en salud, barreras de acceso a servicios de salud, sin acceso a fuente de agua mejorada, inadecuada eliminación de excretas, pisos inadecuados, paredes inadecuadas, hacinamiento.

²⁰ Necesidades Básicas Insatisfechas.

²¹ Sistema de Información de base Comunitaria para la Atención Primaria en Salud.

De acuerdo con información de la Red UNIDOS, para el 2016 se encontraban 494 familias en situación de pobreza extrema, 206 en la cabecera municipal, 64 en centro poblado y 224 familias en zonas rurales.

En resumen, la población económicamente activa en zona rural se está envejeciendo y el cambio generacional no se está dando. La cobertura en educación del municipio está en promedio 3,3 puntos por debajo de la departamental. El municipio cuenta con un 99% de cobertura en salud, pero su calidad es deficiente. La zona rural presenta un alto índice de NBI²² con un 61,97% del total de la población. El 63,3% de la población es propietaria de tierras. Las discapacidades más comunes son: dificultad para caminar o lesiones de los miembros y lesiones en los órganos que comprometen los sentidos. Prevalece el trabajo informal, el 15% se dedica al sector agropecuario y el 75% al sector minero. Debido a su geología, el municipio de Muzo tiene un nivel alto de amenaza por remoción en masa.

²² Necesidades Básicas Insatisfechas

2. ¿Qué es el modelo de Alianzas Productivas?

Según el MADR (2016), el Proyecto Apoyo a Alianzas Productivas operó desde 2002 hasta el 30 de junio de 2015 bajo las normas de la banca multilateral, acorde a los lineamientos establecidos en el contrato de empréstito 7484-CO suscrito entre la nación y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, BIRF o Banco Mundial (BM). Después del 30 de junio de 2015, el MADR adoptó el proyecto como una política agraria viable para el posconflicto.

El modelo inició como un proyecto que buscaba el desarrollo rural colombiano impulsando al pequeño productor, en dos fases. La primera, se financió con un crédito del Banco Mundial, por US\$ 22 millones, y una contrapartida del gobierno colombiano de US\$20.32 millones, durante el periodo de 2002 – 2008; la segunda, que se cerró en junio de 2015, se financió con un segundo crédito por valor de US\$ 30 millones, y una contrapartida colombiana de US\$ 39.5 millones (MADR, 2015).

El objetivo principal, en ambas fases, era establecer alianzas productivas sostenibles entre pequeños productores organizados y compradores formales, tales como comercializadores mayoristas y procesadores agroindustriales. Sin embargo, en la fase II se hizo énfasis en la constitución del agronegocio sostenible ambiental y económicamente, por lo que se dirigieron los esfuerzos hacia la constitución de habilidades administrativas y contables necesarias para constituir una empresa colectiva, con el fin de hacerla rentable y sostenible (Ibíd).

Vale aclarar que en esta segunda fase se busca que el productor se convierta en un empresario cuyo negocio sea rentable y que a su vez sea responsable con el medio ambiente, dando valor agregado al producto mediante la transformación sin afectar considerablemente el medio ambiente.

Durante la fase II, la parte de la empresarización de la asociación productora se realizó incorporando la metodología de la Fundación Manuel Mejía (FMM), la cual hace un fuerte énfasis en capacitar a las organizaciones de pequeños productores en el fortalecimiento de la asociatividad y el desarrollo de capacidades financieras y contables (estructuras de costos, flujos de caja, balances financieros). Esta fundación tiene amplia experiencia en capacitaciones sobre asociatividad rural al pequeño productor y trabaja con pequeños productores cafeteros empoderándolos con habilidades empresariales. La idea es hacer un acompañamiento al pequeño productor para que adquiera destrezas que le permitan tener una visión más moderna del agronegocio²³.

En lo esencial, una alianza productiva es un proyecto de desarrollo rural que busca solucionar los problemas técnicos, en la forma de producir; los problemas de organización financiera y contable en las asociaciones de productores y los problemas de comercialización del producto²⁴. Sin embargo: “[...] no se centra en comprometer la compra y la venta con un estricto contrato, sino en la conformación y fortalecimiento de una relación comercial que se traduce en un acuerdo flexible en el cual ganan ambas partes [...]” (MADR, 2015, pág. 20).

Para el caso de Muzo y la región de Boyacá, el proyecto de alianzas productivas se vinculó a un proceso de sustitución voluntaria de cultivos de uso ilícito. En el año 2004, tras haber erradicado voluntariamente 6.000 hectáreas de cultivos ilícitos, 1.200 familias establecieron, durante el periodo de 2006 y 2010, 3.400 hectáreas de cacao. A partir del año 2013, la comercialización de la producción se realizó directamente con Casa Luker. El volumen de producción fue aproximadamente de 4.000 toneladas anuales, en este mismo año se logra fortalecer los procesos de postcosecha²⁵. Esto generó granos de cacao de excelente calidad, por lo que los compradores dieron un incentivo al productor por el mejoramiento del grano. De esta forma el productor logró aumentar sus ingresos de manera significativa hasta finales de junio del año 2016 cuando, debido a la caída de los

²³ Esta información presentada fue producto de la entrevista al profesional socio-empresarial (Omar Neiza Ortiz) que trabajó con la asociación durante la alianza. Correo electrónico oneizao30@gmail.com.

²⁴ Esta información es producto de una conversación que se sostuvo con el gerente de FUNREDAGRO.

²⁵ Fuente de información:

<http://www.colombiancluster.com/cocoacluster/Documentos/HistoriaFunRedAgro.pdf>

Consultado el 02 de Julio de 2017.

precios del cacao, se afectó considerablemente los ingresos de los productores, que bajaron de junio de 2016 a junio de 2017 cerca de un 50%²⁶.

Según los informes de FUNREDAGRO (2015), durante el año 2014 las diez asociaciones de cacaoteros de la región, incluida la de Muzo, iniciaron procesos de transformación con una línea de mercado artesanal y en el año 2016 iniciaron el proceso para producir de forma industrial, con el montaje de una planta de transformación de cacao en el Municipio de San Pablo de Borbur, a una hora de Muzo (todavía hace falta ponerla en operación). Este proceso es conocido a nivel nacional como un ejemplo a seguir en la sustitución voluntaria de cultivos ilícitos. Según las estadísticas que maneja FUNREDAGRO, hoy día se cuenta con 1.600 familias asociadas y constituidas en once organizaciones de diez municipios y la declaración de zona libre de ilícitos.

2.1 ¿Cómo funciona?

Según los términos de referencia del MADR (2016), para la convocatoria de junio y julio de 2016 los productores deberían tener por lo menos una persona alfabeta dentro de sus hogares; estar vinculados con el sector agropecuario como mínimo durante los últimos tres años; tener activos que no superen los 284 salarios mínimos legales vigentes; los ingresos familiares no deberían superar los dos salarios mínimos netos mensuales; los ingresos deberían provenir en un 75% de la explotación agropecuaria; hasta 2 UAF de explotación agropecuaria²⁷; no tener ningún conflicto por el uso del suelo dentro de la normatividad ambiental; no utilizar productos e insumos que causaran perjuicio a los agroecosistemas y a la población. El tiempo de ejecución estaba presupuestado para 10 meses, pero si se presentaban problemas podría alargarse a 12 meses.

Una vez cumplidos los requisitos mínimos, se procede a realizar una base de datos con los beneficiarios para construir el proyecto con base en cinco componentes²⁸ y cuatro

²⁶ Los precios históricos se pueden consultar en la aplicación online denominada Agronet del Ministerio de Agricultura, en el siguiente link.

http://www.agronet.gov.co/Noticias/_layouts/15/xlviewer.aspx?id=/Noticias/Documents/PrecioReferenciaCacao-Historico.xlsx

²⁷ Para el municipio de Muzo, una UAF se encuentra entre 13 y 18 ha.

²⁸ 1. Agronegocio; 2. Socio-empresarial; 3. Técnico-productivo; 4. Ambiental y 5. Financiero.

actores principales: el ministerio, la alcaldía, los productores y el aliado comercial. Lo segundo es saber qué se quiere sembrar y cómo se va a producir. Para el caso del Municipio de Muzo se sembraron: “[...] clones de cacao finos y de aroma con registro ICA en Colombia denominados Theobroma Corpoica La Suiza 01 (TCS 01) y Theobroma Corpoica La Suiza 06 (TCS 06), materiales con las mejores características en cuanto a estabilidad, tamaño del grano, precocidad y productividad” (FUNREDAGRO, 2016). En cuanto al modelo de producción fue escogido el sistema agroforestal con cultivo de plátano y maderables.

Las características del producto, el qué sembrar y cómo hacerlo, en parte, fueron decididas por el aliado comercial que en este caso fue Casa Luker, luego FURATENA CACAO y con posterioridad, La Nacional de Chocolates. Al aliado comercial se le hace firmar una carta de compromiso con las actividades a las que se comprometió a colaborar, ya sea en especie o en dinero y de igual forma el alcalde tiene que firmar una carta con los compromisos adquiridos. Los proyectos los revisa un equipo técnico de la gobernación y luego de la evaluación se procede a seleccionar los proyectos que cumplieron con los términos de referencia. La lista de seleccionados aparece en la página web de la gobernación.

Posterior a este proceso se realiza un estudio de pre-inversión. El objetivo de este estudio es verificar, en campo, que todo lo mencionado en el proyecto se encuentre en orden y que financieramente se pueda ejecutar. Este estudio analiza, en detalle, los siguientes siete componentes: 1. Mercado; 2. Socio-empresarial; 3. Técnico; 4. Logístico; 5. Ambiental; 6. Financiero y 7. Acompañamiento y análisis de riesgos.

Luego de pasar esta etapa, se procede, en términos operativos, por parte del profesional socio-empresarial a realiza un diagnóstico en detalle de la organización de productores, una matriz de valoración y una línea base para evaluar el proyecto cuando finalice. Paralelamente el técnico y el profesional socio-empresarial construyen la matriz DOFA²⁹ del agronegocio con el fin de construir un plan estratégico que solucione los problemas que se presenten. Posteriormente, se formaliza la asociación de productores y se deja

²⁹ Debilidades – Oportunidades – Fortalezas – Amenazas del exterior.

funcionando. En el caso del municipio de Muzo la asociación de cacaoteros se llama MUZCACAO, la cual tiene cerca de 130 miembros activos³⁰.

La asistencia técnica se orientó según las normas ICONTEC y las buenas prácticas agrícolas. Para el fortalecimiento de la asociatividad se realizaron capacitaciones tanto a los miembros como a la junta directiva de la organización, mediante la metodología de la Fundación Manuel Mejía. El trabajo con la junta directiva de la asociación fue de un año aproximadamente. Durante el proceso se acompaña a la asociación para la realización de un acuerdo comercial justo con el aliado comercial.

Según el representante legal de MUZCACAO, la idea de la comercialización es la siguiente: los miembros de la asociación (que son productores) le venden a la asociación el grano de cacao que producen y la asociación se lo vende a cualquiera de los tres aliados comerciales más representativos que hay, a saber: Casa Luker, Nacional de Chocolates y FURATENA CACAO, esta última es una empresa creada por MTC (Minería Texas Colombia S.A.). MTC es una empresa norteamericana encargada de explotar, en concesión, la principal mina de esmeraldas del Municipio de Muzo. Aun así, con tres empresas, la asociación decide libremente a quién le vende y a quién no.

Lo que determina que la asociación le venda a uno u otro, es el precio ofrecido al productor por kilo de grano seco. Cada una de las empresas que compra el cacao tienen unos estándares de calidad para con el grano de cacao. La Nacional de Chocolates acepta hasta un 8,5% (con suciedad), FURATENA CACAO acepta sólo un 7,5% (sin suciedad) y Casa Luker acepta hasta un 8% de humedad del grano por saco. Sin embargo, el que más exige (FURATENA CACAO) en la calidad del grano, es el que menos paga por kilo. El segundo que ofrece mejor precio es Casa Luker y el que mejor ofrece precio al productor es la Nacional de Chocolates con un menor nivel de exigencia en la calidad.

Sin embargo, cada una de estas empresas ofrece incentivos no monetarios para que las asociaciones de cacaoteros les vendan a ellos y no a la competencia. Por ejemplo, FURATENA CACAO les da el más bajo precio por kilo al productor y exige más calidad, pero ofrece asistencia técnica continua y se encarga de los gastos del transporte. Casa

³⁰ Esta información presentada fue producto de la entrevista al profesional socio-empresarial que trabajó con la asociación durante la alianza.

Luker paga mejor el kilo de cacao que FURATENA CACAO, pero menos que la Nacional de Chocolate. Sin embargo, “regala” radios, cachuchas u otros objetos parecidos a los niños de los productores que les vende el grano y asume el gasto del transporte, pero no da asistencia técnica. La Nacional de Chocolates da un muy buen precio por kilo, pero no asume los gastos de transporte ni da asistencia técnica o herramientas.

La asociación (MUZCACAO) debe tener un capital base para comprarle a los productores. Ese capital lo adelanta la empresa³¹ a la que la asociación le vende el grano. Sin embargo, la condición que ponen las empresas es que el dinero que se les gira por adelantado no debe ser utilizado para comprarle al productor y vender el grano a otra empresa. Por ejemplo, La Nacional de Chocolates le entrega \$2.000.000 a MUZCACAO como capital base, MUZCACAO no debe comercializar, con esos \$2.000.000, el cacao con Casa Luker (la competencia), lo debe hacer con La Nacional de Chocolates. Lo que deviene de estas prácticas es el incumplimiento en la entrega de los volúmenes de producción convenidos por parte de la asociación a la empresa. Estas prácticas son interpretadas por parte de la empresa como un negocio mal habido y genera desconfianza en las relaciones comerciales a tal punto de cerrar canales de comercialización.

Como la asociación de productores es sin ánimo de lucro, para sobrevivir administrativamente necesita que los miembros de la asociación aporten una cuota de sostenimiento. Adicionalmente a esto, es necesario que los productores devuelvan el incentivo modular (el aporte en dinero por cada productor que dio el MADR) a un fondo rotatorio con el único fin de seguir invirtiendo en el agronegocio. Esto en la práctica no se suele dar, por lo que la supervivencia de la asociación se pone en riesgo. La importancia de la asociación radica en que a través de esta se pueden gestionar proyectos para mejorar la productividad, el cuidado ecológico del agroecosistema o mejorar la infraestructura para exportar o transformar. Además de distribuir mejor los ingresos producto de la comercialización entre los agricultores asociados y no asociados.

En términos organizativos, las Alianzas Productivas tienen una estructura jerárquica que consta de una OGR (Organización Gestora Regional) que se encarga de supervisar los proyectos de una determinada región (por ejemplo, la Andina). La OGR tiene a su cargo

³¹ Que puede ser Casa Luker, FURATENA CACAO o Nacional de Chocolates.

unos monitores que se encargan de supervisar, en promedio, 10 proyectos en el departamento favorecido de la región encargada. Cada monitor tiene a cargo varias OGA (Organización Gestora Acompañante), la cual es la encargada de monitorear a los técnicos y a los profesionales socio-empresariales encargados del fortalecimiento de la asociación de productores. También es la encargada de ejecutar los rubros para la consecución de los objetivos, a través de una fiducia. Lo que se busca con esta estructura es hacer seguimiento a los procesos esenciales de los que depende el éxito de los proyectos.

La selección del profesional socio-empresarial y del técnico, se realiza mediante audiencia pública a través de un cuerpo colegiado compuesto de: 1. El alcalde; 2. Un representante del Ministerio; 3. El representante de la asociación de productores; 4. El aliado comercial y 5. La OGA (Organización gestora Acompañante).

2.2 Problemas que se presentan después de la ejecución

Según el representante legal de MUZCACAO actualmente se presentan problemas financieros y de corrupción, de la siguiente forma: en el municipio hay un intermediario que compete con MUZCACAO, en lo referente a la compra de cacao. Ese intermediario da mejores precios que la asociación, porque le vende a la Nacional de Chocolates, la cual ofrece un precio de casi \$1.000 por kilo por encima del precio de mercado. El problema es que la asociación le vende a FURATENA CACAO, la cual ofrece precios muy bajos por kilo y exige unos estándares de calidad elevados, pero a cambio brinda asistencia técnica continua y asume los costos de transporte. Dentro del sentido común del productor, este recibe menos dinero por kilo de cacao llevando su producto más a la asociación que a la competencia.

Entonces, ¿por qué MUZCACAO le vende a FURATENA CACAO? Mientras que los precios del cacao durante el periodo del 21 al 27 de Diciembre de 2015 alcanzaron los \$9.342 pesos por kilo y los miembros de la asociación eran fieles y llevaban el grano al centro de acopio, la asociación podía sobrevivir con los precios y exigencias de calidad ofrecidos por FURATENA CACAO³², pero cuando los precios del cacao comenzaron a

³² Con esos precios por kilo era mejor el incentivo de la asistencia técnica continua, que lo que ofrecía Casa Luker ya que todas las empresas pagaban, en promedio, casi el mismo precio por kilo.

bajar hasta llegar a los \$4.780 por kilo, a fecha de 03 a 09 de Julio de 2017³³, los miembros de la asociación al ver que el intermediario ofrecía mejores precios dejaron de llevar el grano al centro de acopio de la asociación y decidieron vender el grano a la competencia³⁴.

Esto ocasionó la quiebra de la asociación, porque ya no recibía ingresos por la venta de cacao debido a que sus miembros le vendían su producción a la competencia. Sumado a esto, la mayoría de los miembros no aportaban la cuota de sostenimiento. El motivo es porque la anterior administración tuvo una serie de irregularidades en el manejo de las cuentas de la asociación, lo cual generó desconfianza entre sus miembros, que se tradujo en no seguir pagando más la cuota de sostenimiento. Mientras que las deudas por los costos de funcionamiento aumentaban, los ingresos disminuían.

El cambio de administración en la organización rápidamente orientó la comercialización hacia La Nacional de Chocolates (que es la que mejor precio ofrece por kilo). Sin embargo, la competencia decidió comprarles a los campesinos el grano al 8% e incluso mayor a 8% sin exigirles calidad. La mayoría de asociados al ver que en la asociación MUZCACAO exigían calidad, lo cual implica más trabajo, y precios relativamente bajos decidieron comercializar su producto con el intermediario y principal competidor de la asociación de productores. Para el pequeño productor es mejor una comercialización sin tantas trabas,

³³ Las fechas y los precios exactos fueron consultados del aplicativo del ministerio de agricultura llamado Agronet en el siguiente enlace:

http://www.agronet.gov.co/Noticias/_layouts/15/xlviewer.aspx?id=/Noticias/Documents/PrecioReferenciaCacao-Historico.xlsx

³⁴ La competencia paga mejor por kilo porque al comercializar con La Nacional de Chocolates, esta ofrece mejores precios. La razón por la que ofrece mejores precios puede ser porque toma como referencia los precios internacionales para realizar el pago. También ofrece incentivos por calidad de grano, por lo que la competencia de MUZCACAO les compra el cacao a los productores en más de 8% de humedad, se les hace un descuento a los productores por kilo, y ellos se encargan de secarlo y limpiarlo para que La Nacional de Chocolates les pague el incentivo, es decir a mejor precio. Ese incentivo se lo queda el intermediario. Además de esto como La Nacional de Chocolates no se hace cargo de los costos de transporte ese rubro lo devuelve o lo adiciona a cada kilo, por lo que paga alrededor de \$1.000 pesos por kilo más que las otras empresas. Lo otro es que no exigen calidad, este es otro incentivo para que el productor lleve el cacao a la competencia. Esto hace que la competencia de MUZCACAO ofrezca mejores precios por kilo al productor cuando bajan los precios de mercado local.

como dicen ellos, que una comercialización con altos estándares de calidad a precios equivalentes de mercado, que es lo que les ofrecía comercializar con FURATENA CACAO.

Pese al cambio de administración todavía hay desconfianza, por lo que la asociación (MUZCACAO) no ha podido sacar provecho de los precios competitivos producto del cambio de comercializador, debido también, en parte, a la estrategia adoptada por la competencia. MUZCACAO, como asociación de productores, le apunta a la calidad del grano, mientras que la competencia no. Para poder seguir funcionando administrativamente, la asociación necesita comprar a sus miembros, por kilo, 300 pesos menos que la competencia. Esto va disminuyendo a medida que haya más volumen de comercialización. Los productores, por su parte, le venden a quien le ofrezca mejores precios, aunque sea \$50 pesos más. Pese a que los miembros han recibido ayudas por parte de la asociación, estos prefieren mejores precios, no importa quién los ofrezca, que las ayudas que reciben y que recibirán por parte de la asociación.

Otro problema, que menciona el representante legal de MUZCACAO, tiene que ver con la influencia electoral que tienen las asociaciones sobre el alcalde para poder acceder a proyectos. Para poder acceder a los proyectos de alianzas productivas, es esencial la influencia de los alcaldes en las gobernaciones y de las gobernaciones en el gobierno nacional. Por este motivo, si el alcalde no tiene el mismo tinte político que el gobernador, el acceso a proyectos o ayudas es casi nulo. Así que una asociación que no tenga influencia electoral en la elección de alcalde o gobernador tiene escasas posibilidades de acceder a los proyectos de alianzas productivas o a cualquier otro proyecto. Las propuestas técnicamente bien formuladas casi que, de entrada, se encuentran descalificadas si no llevan el apoyo de un padrino.

Hay otro problema que es mucho más delicado y es el de los cobros por parte de algunos políticos a las asociaciones por concepto de verse favorecidos con algún proyecto, vale aclarar que son diferentes a los de alianzas productivas. Los políticos o ministros mandan a sus emisarios a cobrar un porcentaje de los dineros desembolsados de los proyectos en los que ayudaron a favorecer. Las asociaciones por obligación tienen que pagar ese porcentaje en efectivo apenas se desembolsen los dineros dejando el proyecto prácticamente desfinanciado. Lo poco que se logra ejecutar queda a medias o es de mala calidad o los intermediarios echan mano.

Estos intermediarios en muchas ocasiones son profesionales o los mismos productores que asumen el control de la organización con el fin de aprovecharse de la buena fe de los miembros y de la misma asociación para poder saquear los recursos de los productores y de los proyectos que llegan. Otro problema tiene que ver con la continuidad de las prácticas sobre manejo de cultivos que son transmitidas a los productores. Después de que pasa el proyecto muy pocas personas aplican esos conocimientos. Hay un último problema y es el de los riesgos asumidos por los campesinos a la hora de afrontar pérdidas en sus cultivos producto de catástrofes naturales o plagas. No hay un seguro que proteja el cultivo de los productores. Todo el riesgo lo sigue asumiendo el productor. De esta forma se configuran los problemas que tienen que sortear las asociaciones y sobre todo sus miembros, después de un proyecto como el de alianzas productivas.

2.3 Tendencias de agronegocios después de su ejecución

Dentro de las asociaciones del occidente de Boyacá que conforman a FUNREDAGRO, una de ellas es MUZCACAO, se presentan tendencias en cinco niveles de negocios. El primero es la producción y comercialización de cacao, el segundo es la transformación, el tercero es la exportación, el cuarto es el posicionamiento de una marca de cacao en el mercado para vender productos derivados del cacao (confitería y bebidas) y el quinto y más atractivo, para los grandes capitales, es el de la especulación financiera. Para este caso se analizaron los primeros cuatro.

Los intereses privados por la transformación ya se encuentran plenamente definidos (Casa Luker y Nacional de Chocolates). Sin embargo, hay esfuerzos por parte de las 10 asociaciones cacaoteras del occidente de Boyacá, incluyendo MUZCACAO, por transformar el grano de cacao en manteca de cacao con el fin de venderlo a la empresa Ramo (para recubrir las barras de chocorrano). Para que el lector tenga una idea del negocio obsérvese lo siguiente. Un kilo de cacao sin procesar³⁵ cuesta aproximadamente \$4.780, el kilo de cacao procesado cuesta aproximadamente \$23.000³⁶. La diferencia entre

³⁵ A fecha de 05 de Julio de 2017.

³⁶ Precio de compra por parte de la empresa Ramo.

el kilo procesado y el kilo no procesado es de \$18.700, por bulto de 50 kilos un productor podría estar ganando alrededor de \$935.000.

En cambio, los intereses para exportar apenas se están configurando. Hay tres empresas interesadas en consolidar un emporio, a partir de la exportación de cacao. Una ya exporta con cacao de la región; otra exporta, pero no con cacao de la región y la tercera está en proceso de exportación³⁷. Los acercamientos hasta ahora van en pruebas piloto, pero ya se comienza a dilucidar la intención de ofrecer precios de mercado local (bajos en comparación con los precios de exportación) con altas exigencias en la calidad del grano, que no benefician al productor.

Para que el lector tenga una idea global de la cuestión de los intereses y así mismo del negocio, observe lo siguiente. Un kilo de cacao cuesta \$4.780 aproximadamente³⁸, si se exporta a Korea del sur el kilo cuesta \$35.000, el valor del transporte por kilo, en barco, cuesta alrededor de \$2.000 (esto cuesta hasta Korea) y varía de acuerdo con la distancia. Digamos que en promedio los gastos en logística tienen un valor de \$5.000 por kilo. Al descontar gastos quedaría un valor de ganancia aproximado de \$28.000 por kilo, cinco mil pesos más por kilo que transformándolo.

Entonces, si el exportador compra al productor a precio de mercado local (\$4.780) y posteriormente exporta (\$35.000 menos los gastos), tan solo mirando las cifras por encima, las ganancias para las empresas exportadoras son exorbitantes. Para que los productores se beneficien de las exportaciones, es de vital importancia que las personas encargadas de las asociaciones tengan muy buenas habilidades de negociación, capacidades para construir escenarios futuros y el conocimiento de la estructura de costos de la producción, estos factores que van a ser los determinantes para el éxito o fracaso de la participación de los productores en los beneficios de las exportaciones. Sin embargo, de lo que se trata es que se exporte con valor agregado y no únicamente el grano. El negocio está en ser el dueño de la empresa exportadora o al menos tener una participación accionaria de al menos el 40%.

³⁷ Por cuestiones de cláusulas de confidencialidad no se menciona el nombre de las empresas.

³⁸ A fecha de 05 de Julio de 2017.

La idea de exportar se encuentra íntimamente ligada a los denominados clúster. ¿Qué es un clúster? Un clúster se puede definir como: “[...] un sistema al que pertenecen empresas y ramas industriales que establecen vínculos de interdependencia funcional para el desarrollo de sus procesos productivos y para la obtención de determinados productos [...] ubicadas en una zona geográfica limitada” (Peregro, L, 2003) en [Espinosa & Ríos, 2015: 53]. Un ejemplo de clúster es Silicon Valley o un conjunto de edificios contiguos en los que funcionan un sin número de startup, las cuales, por su cercanía, terminan colaborando entre sí mediante la prestación de servicios innovadores y de última tecnología. Pero la idea es que las industrias manufactureras se instalen cerca de estos lugares (como Tesla alrededor de Silicon Valley), para aprovechar la cercanía y diversidad de servicios y no tener que acudir a otros países por servicios tecnológicos innovadores. En este caso, que los servicios innovadores contribuyan a crear nuevas formas de consumir el chocolate.

Según Michael Porter³⁹, esto le ayuda a la industria a ser más competitiva a nivel global. Sin embargo, la función de los productores de cacao en el clúster es, hasta el momento, el de solamente producir materias primas para los clústeres de otras regiones (Europa).

Los precios de exportación son muy rentables, pero si el proceso de exportación se realiza en manos de un intermediario, muy posiblemente las ganancias no llegarán al pequeño productor⁴⁰. Adicionalmente a esto, el valor del producto en la comercialización depende de los precios del mercado internacional, por lo que el productor está constantemente expuesto a que los precios bajen y así mismo bajen sus ingresos, tal como pasa actualmente⁴¹.

En cuanto a los intereses de posicionar una marca en el mercado, ya se han hecho esfuerzos por parte de otras organizaciones de productores de cacao para crear una marca de chocolate orientada a la venta de confitería y de chocolate en barra artesanal orgánico. Una de las marcas, quizás más reconocida, es Distrito Chocolate. El mercado es todavía joven, pero toda la logística y el marketing se encuentran en marcha. Ahora, en lo que se

³⁹ Foro Clúster y Valor Compartido: dinamizadores de la competitividad. Financiado por la Cámara de Comercio de Bogotá, año 2014. La exposición del profesor Porter se puede consultar en el siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=bya-D_8qrRw

⁴⁰ Entrevista con el representante legal de FUNREDAGRO.

⁴¹ A junio de 2017.

refiere a la producción y comercialización de cacao a nivel local, este negocio no es rentable, porque las ganancias del productor dependen mucho de los precios de mercado local y de lo que le pueda pasar al cultivo. Los precios del mercado local son muy bajos y si a esto le sumamos el creciente aumento de la siembra de nuevas hectáreas de cacao, a futuro podrían bajar aún más el precio del kilo de cacao afectando, sobremanera, los ingresos de los agricultores.

3. Sistema Agroforestal

Antes de presentar el sistema agroforestal cacaotero, vale aclarar cuál es el debate que hay en torno a los sistemas agroforestales, el cual se basa en la disputa por el modelo de producción agrícola. Forero et al (2002, pág. 25) en (Tabares, 2011, pág. 19) definen al sistema de producción rural como: “[...] una unidad espacial en la que se adelanta una actividad productiva agropecuaria, forestal y/o agroindustrial, regulada por un agente económico quien toma las decisiones con un cierto grado de autonomía, aunque obviamente condicionado por el entorno socioeconómico, político y cultural”. Esta definición que por lo general prevalece en la forma de pensar de muchos economistas, señala que la tierra es una unidad espacial que sirve para ser explotada económicamente, es decir producir lo que da ganancia.

En otro sentido, Núñez (2010) habla de la red eco-agroalimentaria local haciendo referencia a la unidad productiva familiar. Su argumento, es que: “[...] este proceso de producción no debe observarse aislado de la dinámica social, productiva y cultural, que son parte activa de una red o redes agroalimentarias que se han de ir estructurando (Tabares, 2011, pág. 19). La diferencia con Forero et al es que, estos delimitan espacialmente el sistema de producción, por lo que no toma en cuenta que una unidad de producción es parte integral de otros subsistemas de producción establecidos, bien en cultivos asociados; en cultivos integrados, agroforestería o cultivos dirigidos a la producción animal.

El problema es que como hay un agente económico que hace un cálculo entre los precios de mercado y la ganancia que puede sacar al intensificar su producción, ese agente económico puede aplicar paquetes tecnológicos de revolución verde a su cultivo, en deterioro de los ecosistemas que hacen posible la existencia de su unidad productiva (León, 2014). Esto no significa que se deba abandonar el cálculo entre los costos de

producción, los precios de mercado y la ganancia. El punto crítico es que no se toma en cuenta por parte de las mentalidades económicas, dentro del cálculo de costos y beneficios, los impactos de implementar paquetes tecnológicos que deterioran los ecosistemas que hacen posible la existencia de la unidad productiva y los costos a la salud humana (Tabares, 2011).

No se trata, entonces, de eliminar la producción agrícola per se, sino más bien de cuestionar aquella idea de que sólo hay una única forma de producir (implementación de paquetes tecnológicos, herencia de la revolución verde), de sacar ganancia a cualquier costo incluso por encima de la vida (León, 2014).

Una forma alternativa de plantear el problema del modelo de producción se encuentra en Hart (1985) citado en Tabares (2011). Él plantea que los sistemas productivos se deben considerar como agroecosistemas siempre y cuando existan arreglos en el cultivo (intervención humana) e integración animal (el valor de utilidad) entre el espacio y el tiempo productivo. Este planteamiento permite hacer la diferenciación entre agroecosistema y ecosistemas naturales. La diferencia entre estos dos sistemas radica principalmente en que el desempeño de los primeros está regulado por la intervención del ser humano, mientras que el desempeño de los segundos depende de factores bióticos.

Sin embargo, León (2014) propone que los agroecosistemas no deben analizarse en términos de rendimiento económico o por separado, como si lo ecológico se orientara en una dirección diferente a la unidad productiva. Sostiene que hacer énfasis en los análisis ecológicos elimina por completo las interacciones culturales que transforman la estructura de los ecosistemas. Los agroecosistemas deben interpretarse desde una perspectiva ambiental, esto significa entenderlos 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 [físicos y] 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, militares y políticas, que se expresan en

distintas formas tecnológicas de manejo dentro de contextos culturales específicos” (León, 2010) en [León, 2014, pág. 53].

Lo que busca el enfoque ambiental en comparación con la definición que plantea Forero et al, es un análisis sistémico en pro de la sostenibilidad ecológica y social de la producción agrícola, no solamente reducida a un análisis económico sobre la productividad por hectárea. En esta misma perspectiva ambiental, Espinosa y Ríos (2015) consideran a los agroecosistemas como sistemas adaptativos complejos, los cuales se rigen por principios de conectividad y funcionalidad.

En este sentido aparece el concepto de Faro Agroecológico que introduce la necesidad de identificar y analizar el tejido y las múltiples interacciones tanto de los elementos del sistema como de los principios del entorno. “Esto significa, nada más y nada menos que la aproximación a una nueva estrategia de diseño y planeación de procesos sostenibles y resilientes en los sistemas productivos” (Espinosa & Ríos, 2015, pág. 31).

El faro agroecológico se puede definir de la siguiente forma:

“[...] un sistema de producción agrícola regido por principios agroecológicos, con una estructura dinámica de funcionalidad, condicionada por factores socioculturales e históricos, caracterizados a su vez por altos niveles de eficiencia energética, adaptabilidad a los fenómenos del entorno (como los mercados y la vulnerabilidad social) y equidad en los flujos de información entre los actores del sistema productivo. Es un sistema regido por principios de conectividad entre los diferentes subsistemas y las estructuras que se generan en todos los procesos de la cadena productiva” (Ibíd, pág. 37).

El faro agroecológico es, pues, un conjunto de procesos conectados más que un conjunto de actividades independientes. Esta definición es la que se va a tomar en consideración, para valorar los agroecosistemas mayores (la finca) en relación con la resiliencia alimentaria. Ahora, uno de los principales elementos, no el único, del entorno de este sistema (faro agroecológico) es el mercado. En este caso la articulación con el mercado (entorno) se hace por medio de la alianza productiva.

Este modelo busca crear una cadena entre producción, transformación y consumo sin intermediarios. En este orden de ideas, el sistema agroforestal con cultivo semestral – Plátano – Cacao – Maderables funciona como un sistema de producción agrícola regido

por principios agroecológicos, con una estructura dinámica de funcionalidad, condicionada por factores socioculturales e históricos, caracterizados a su vez por altos niveles de eficiencia energética y adaptabilidad a los fenómenos del entorno.

Según el ICRAF (1982) citado en (Altieri, 1999), los sistemas agroforestales son formas sustentables de manejo de cultivos y tierra, su objetivo es optimizar los efectos benéficos de las interacciones del componente maderable combinando la producción de cultivos forestales arbolados (que abarcan frutales y otros cultivos arbóreos) con cultivos de campo o arables y/o animales de manera simultánea o secuencial sobre la misma unidad de tierra. “Estos sistemas representan una alternativa para los productores porque reducen la dependencia de un solo cultivo, permiten desarrollar actividades productivas económica y ambientalmente más sostenibles y representan una práctica con gran potencial para la captura de Carbono” (Fassbender, 1993).

A continuación, se presenta una clasificación descriptiva de los sistemas agroforestales, según Montagnini et al (1992) (tabla 12).

Tabla 12. Descripción de los sistemas agroforestales.

Tipo de sistema agroforestal	Descripción
Secuencial	En este tipo de SAF los componentes presentan una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos, es decir que los cultivos anuales y las plantaciones de árboles se suceden en el tiempo. En esta clasificación se incluyen los sistemas taungya y la agricultura migratoria.
Simultáneo	Consisten en la asociación simultánea y continúa de cultivos anuales o perennes, árboles maderables, frutales o de uso múltiple, y/o ganadería. Estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con cultivos anuales o perennes, huertos caseros mixtos y sistemas agrosilvopastoriles.
Cercas vivas y cortinas rompe vientos	Son hileras de árboles que se utilizan para delimitar propiedades o servir de protección para otros componentes u otros sistemas y se los considera como sistemas complementarios de los sistemas nombrados anteriormente.

Fuente: elaboración propia con datos de (Montagnini & et al, 1992, pág. 624).

De acuerdo con esta clasificación, el sistema agroforestal con cultivo semestral – Plátano – Cacao – Maderables puede clasificarse como simultáneo, donde especies arbóreas se encuentran asociadas con cultivos perennes (cacao).

El asocio de árboles y cultivos (bananos, cítricos, entre otros) en la plantación de cacao, da lugar a numerosas interacciones ecológicas, agronómicas y económicas, que incluyen la conservación de biodiversidad, suelos, agua y la generación de servicios ambientales como el secuestro de Carbono. Además, cultivos como el plátano o frijol, permiten aprovechar mejor los nutrientes del suelo y proveer sombra temporal a las plantas jóvenes de cacao (Duguma, Gockowski, & Bakala, 1999).

El establecimiento de maderables en los cacaotales es una alternativa simple y barata para remplazar la sombra improductiva y difícil de manejar. Los maderables se benefician de la fertilidad de los suelos donde se siembra cacao y de la disponibilidad de agua durante todo el año en la zona. El manejo del cacao, que incluye fertilización y podas (al menos dos anuales), y las bajas densidades de los árboles de sombra (70-280 árboles ha⁻¹) favorecen el desarrollo maderable (Somarriba & Beer, 1999).

Sin embargo, este modelo de producción pese a tener a su favor un aliado comercial y ser sostenible ambientalmente hablando tiene el siguiente problema: el productor no tiene un seguro que proteja su cultivo y su supervivencia ante desastres naturales o precios de mercado. Los riesgos de perder la producción agrícola ante cualquier eventualidad recaen sobre el productor, quien asume o mejor aún no tiene con qué asumir las pérdidas. Todo el valor agregado se lo lleva la industria y los riesgos de deterioro ambiental los asume, igualmente, el productor y la sociedad.

3.1 Características generales del cacao (*Theobroma cacao*)

El cacao es una planta originaria de los trópicos húmedos de América y pertenece a la familia Sterculiaceae. Es una especie umbrófila que requiere de 60 a 70% de sombra en los primeros cuatro años y de 30 a 40%, en plantaciones adultas o en áreas con una estación seca mayor de dos meses (Sánchez & Dubón, 1994).

Para tener altos rendimientos, se deben mantener buenos niveles de radiación solar y elevada fertilidad del suelo. En suelos de baja fertilidad se recomienda cultivar el cacao

bajo sombra para amortiguar las demandas nutricionales del cultivo (Beer, 1987). Los árboles de cacao comienzan a fructificar después de los 5 años, aunque el material híbrido es muy precoz y puede comenzar a fructificar a los 2 años de establecido en el campo (Sánchez, 1982).

El árbol de cacao generalmente tiene un tronco recto que puede desarrollar su primer molinillo u horqueta entre los 80 y 120 cm. La raíz principal es pivotante y tiene muchas secundarias, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30 cm del suelo. Las hojas son simples y enteras, las flores y frutos se producen en cojines sobre el tejido maduro. En condiciones de cultivo, el follaje se limita con la densidad de siembra y las podas (Hardy, 1961).

El cacao crece, se desarrolla y produce en diferentes pisos térmicos, desde el nivel del mar hasta 1.300 m de altura, como sucede en Colombia. En América Central se cultiva hasta los 650 msnm; sin embargo, en Honduras se han observado pequeñas plantaciones a una altura de 800m (Sánchez & Dubón, 1994). Esta especie requiere temperaturas que van de 20°C a 30°C, una precipitación de 1.200 a 2.500 mm año⁻¹ y una humedad relativa de 70 a 90%. Los suelos deben ser sueltos, con contenidos mayores del 5% de materia orgánica y provistos de fósforo y potasio, con buen drenaje y profundidad efectiva superior a 1.2 m (Mejía & Palencia, 2000).

Según Mejía y Palencia (2000), en la actualidad se recomienda la siembra de injertos en lugar de plantas provenientes de semilla, con el fin de reducir la altura de las plantas, facilitar las labores de control fitosanitario (monilia y escoba de bruja), incrementar los rendimientos y homogeneizar la calidad del grano de cacao. Según FEDECACAO (2013), existen tres modelos agroforestales que pueden acompañar al cultivo de cacao. Para el caso del Municipio de Muzo se implementó el siguiente modelo (tabla 13).

Tabla 13. Modelo cultivos semestrales – plátano – cacao – maderables.

	Transitorio		Permanentes	
	Plátano	Cacao	Maderables	
Material	Hartón	Clones TCS 01 y TCS 06	Nogal cafetero, abarco de río, flor morado. teca.	
Distancia de siembra (m)	3 x 2 Triángulo (Tres bolillos). Trazos en contra de la pendiente y hoyos de 40 x 40 x 40 (cm)	3 x 3 x 3 Triángulo (Tres bolillos). Trazos en contra de la pendiente y hoyos de 40 x 40 x 40 (cm)	3 x 18 Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte – sur.	
Población (ha)	1.660	1.280	80	
Horizonte de producción	Cuatro ciclos con raleos secuenciales	30 años	15 años	
Cultivo semestral	Frijol.			

Nota: Para el plátano, en la población de 1.660 plantas por hectárea es necesario programar raleos secuenciales a partir del segundo ciclo, de acuerdo con los requerimientos de sombra, contemplando para el segundo ciclo un raleo no mayor del 25% para obtener 1.280 plantas de plátano.

Se recomienda utilizar 50% de plátano y 50% en higuera o papaya, matarratón, guandúl, crotalaria, piña para obtener mayor rentabilidad. En general, el sombrío transitorio solo es necesario hasta el tercero o cuarto año, pero en todo caso en esta edad del cultivo el nivel de sombreado requerido por el cacao será aproximadamente un 25% menor a la inicial, por lo que a partir de la instalación de los sombríos se debe hacer un raleo gradual.

Fuente: FEDECACAO.

4. Resiliencia alimentaria en fincas

El objetivo de este capítulo es definir el concepto de “Resiliencia alimentaria en fincas”, para ello este capítulo se encuentra dividido en cuatro partes, a saber: 1. Resiliencia, 2. Seguridad alimentaria y nutricional, 3. Enfoques que abordan los estudios sobre sistemas alimentarios y 4. Perspectiva ambiental de la resiliencia alimentaria. En la primera parte, se presenta una revisión de literatura sobre el concepto de resiliencia en donde se exponen las características de la resiliencia de acuerdo con las diferentes áreas del conocimiento. En este acápite se reflexiona acerca de las consecuencias que conlleva trasladar conceptos aplicados y que surgen en las ciencias duras al mundo social y la necesidad de adaptar el concepto de resiliencia a las necesidades al campo social.

En la segunda parte, se exponen los determinantes estructurales de la SAN. En la tercera, se realiza la descripción de los diferentes enfoques que abordan los estudios sobre sistemas alimentarios y por último se explica en qué consiste la perspectiva ambiental que se va a adoptar para analizar la resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal. De igual forma se define el concepto de “Resiliencia alimentaria en fincas” desde una perspectiva ambiental.

4.1 Resiliencia

El término resiliencia fue originalmente utilizado en la termodinámica y se refiere: “[...] a la capacidad de un cuerpo para recuperar su tamaño y forma original después de ser comprimido, doblado o estirado” (Monroy & Palacios, 2011, pág. 239). Sin embargo, en las ciencias humanas el concepto ha evolucionado hacia el pensamiento sistémico (Senge, 1990) citado en (Mock, Béné, Constan, & Frankenberger, 2015). El pensamiento sistémico tiene como objetivo comprender a las comunidades y hogares como sistemas

interconectados a subsistemas (alimentario, mercados, políticas sociales y ecológicas), en interacción con perturbaciones externas (Constas, Frankenberger, & Hoddinott, 2014).

Si bien no es un enfoque nuevo, el pensamiento sistémico se aplica cada vez más al análisis de problemas prácticos (Adam, 2014; Peters, 2014) en (Mock, Béné, Constas, & Frankenberger, 2015). Por ejemplo, la OCDE (2014) ha ideado un método para desarrollar una teoría del cambio basada en el análisis de las causas de la vulnerabilidad y resiliencia. Así mismo, ONG's como la Food Security Information Network (FSIN) están aplicando el pensamiento sistémico para crear los marcos causales y de cambio, con el fin de construir programas de política social y de desarrollo (Mock, Béné, Constas, & Frankenberger, 2015).

Gunderson y Holling (2002) citados en Córdoba (2016), comprenden la resiliencia como un punto de equilibrio dinámico, el cual tiene cuatro puntos clave de análisis, a saber: causalidad (1); cambio, incertidumbre y perspectiva de múltiples escalas (2); diversidad (3) y la combinación de diferentes tipos de conocimientos (4), la capacidad de transformar. Según Córdoba (2016), la explicación que se le dá al equilibrio dinámico, desde la perspectiva de los sistemas adaptativos complejos, se denomina panarquía. La idea de la panarquía es que todo sistema, ante cualquier tipo de perturbación o perturbaciones, pasa por las siguientes cuatro fases: la primera, es la reorganización de sus elementos; la segunda, es el aprovechamiento y crecimiento de los elementos reorganizados; la tercera, es la conservación de las funciones de los elementos reorganizados y la última fase es la liberación o destrucción creativa (lo emergente).

En este orden de ideas, no habría una reacción causa-efecto lineal producto de una perturbación al sistema. Por el contrario, factores internos y un entramado de relaciones complejas entre sistemas sociales y sistemas ecológicos podrían dar lugar a tales modificaciones (Davoudi, 2012) en (Córdoba, 2016). Sin embargo, esas cuatro fases no necesariamente se cumplen a cabalidad en la realidad social, como si fuese un algoritmo pensado para sistemas complejos. Por ejemplo, el 13 de noviembre de 1985, día en el que se presentó la avalancha de Armero (25.000 personas sepultadas); el 25 de enero de 1999, ocurrió el terremoto de Armenia (1.000 personas murieron); el 27 de septiembre de 1987, la ladera occidental del cerro Pan de Azúcar cayó sobre el barrio Villatina, de Medellín (500

personas muertas)⁴². En este tipo de situaciones, los sistemas sociales, que son complejos, cuando pierden vidas o quedan traumas, siguiendo la idea de la panarquía, ni si quiera llegan a la primera etapa, no se recuperan.

Pero más allá del análisis de las interacciones entre sistemas socio-ecológicos, como herramienta de análisis para la resiliencia, se ha comenzado a analizar el capital social mediante el examen de las redes sociales⁴³ y sus características como principal factor para el análisis de la resiliencia (Aldrich, 2012). Esto incluye analizar el capital social dentro de los medios de vida de las poblaciones vulnerables y con inseguridad alimentaria (Frankenberger et al., 2014) en (Mock, Béné, Constan, & Frankenberger, 2015). Por ejemplo, el término fue adaptado a las ciencias sociales, para caracterizar aquellas personas que: “[...] a pesar de nacer y vivir en situaciones de alto riesgo, se desarrollan psicológicamente sanos y exitosos” (Rutter, 1993) en (Kotliarenco, Cáceres, & Fontecilla, 1997).

En Espinosa & Ríos (2015, pág. 36), se encuentra la siguiente definición de resiliencia socioecológica orientada al cambio adaptativo y no únicamente al regreso de un estado inicial: “[...] la capacidad que tiene un sistema de amortiguar o absorber las perturbaciones y encontrar diferentes estados de equilibrio o dominios de estabilidad”. Para estos autores, se deben evaluar tres características esenciales que se presentan en sistemas adaptativos complejos, a saber: “1) los cambios en el sistema que permiten con el tiempo recuperar los mismos controles en la función y estructura; 2) el grado en que el sistema es capaz de autoorganizarse; 3) la capacidad de construir los aprendizajes y la adaptación” (Cabell y Oelofse, 2012) en (Espinosa & Ríos, 2015, pág. 37).

Hay que aclarar que en el campo social los cambios aparecen cuando se necesitan. De hecho, muy pocos cambios se dan por cuestiones de contingencias e incluso hay cambios que se desean y no se dan. Por ejemplo, la superación de la pobreza, la reforma agraria,

⁴² La fuente de información de la cual fueron tomados estos datos se puede consultar en:

<http://www.elcolombiano.com/colombia/colombia-tragedias-mas-grandes-en-la-historia-IB3113864>

⁴³ Las redes sociales de las que se hablan aquí no se refieren a las redes sociales de internet, sino a las relaciones sociales entre personas en las que cabe hablar de estatus y roles.

eliminación de la corrupción, el cambio de una constitución conservadora por una liberal. Esto quiere decir que el tratamiento de los cambios y de las perturbaciones es muy diferente al de los modelos resilientes extrapolados desde las ciencias físicas al campo social y que no analizar las consecuencias en el área social puede llevar a cometer errores no solo de interpretación, sino de planificación y ejecución de políticas.

Por ejemplo, dentro de la lógica de los hacedores de políticas públicas, lo primero que se hace es identificar las causas que generan el fenómeno y luego, sobre esas causas, se comienzan a plantear soluciones. Entonces, cuando se analiza el fenómeno de la pobreza pensando que tiene como causa principal la falta de iniciativa de las personas se puede llegar a la conclusión de que la solución es empoderar a las personas para que puedan salir, por sus propios medios, de la pobreza. Esto eliminaría la causa principal que es la falta de iniciativa y se supone que, eliminando las causas principales, debe desaparecer el fenómeno. Pero si se lo mira desde el punto de vista estructural, por más que la persona haya recibido cursos de empoderamiento, hay elementos estructurales como las clientelas, la falta de oportunidades económicas, los mercados, los monopolios, la falta de capital o educación que impiden a las personas salir de su condición de pobreza.

Sin ser relativista, la valoración de los cambios (buenos o malos), cuando se trabaja con comunidades, dependen del marco de referencia de esas comunidades y del observador (investigador, funcionario, ejecutivos hacedores de políticas) (Luhmann, 1998). Esta conjunción de interpretaciones cambia la forma como se concibe la resiliencia alimentaria como, por ejemplo, en el tipo de elemento en el que se debe centrar para medirla (velocidad de recuperación, resistencia, mitigación, adaptación).

Por otro lado, partiendo de la perspectiva evolutiva, Córdoba (2016, pág. 17) da la siguiente definición de resiliencia:

“La resiliencia es una propiedad emergente de los sistemas complejos (agroecosistema, región, país) producto de la interacción dialéctica de sus elementos a diferentes escalas, la cual les permite amortiguar, adaptarse y especialmente innovar y transformarse no solo frente a factores puntuales de tensión, sino también frente a los inevitables y continuos cambios biofísicos y sociales del entorno”

Lo esencial de este concepto es entender que la resiliencia en el plano social no representa necesariamente un retorno a un estado “normal” y más cuando se trabaja con comunidades, personas u hogares en condiciones de pobreza, sino que por el contrario implica una transformación de sus condiciones iniciales orientadas a mejorarlas. La recuperación a un estado normal en el plano social quizás se aplique mejor a grupos de personas pudientes que hayan perdido su finca por un evento climático y necesiten volver a recuperarlo todo, a su estado inicial.

Entonces, cuando se habla de resiliencia evolutiva invocando la importancia de la transformabilidad de un sistema adaptativo complejo (Walker et al, 2004; Folke et al, 2010) citado en (Córdoba, 2016) hay que preguntarse qué se debe cambiar o transformar al hablar de resiliencia alimentaria. Para responder esa pregunta, es necesario tomar en cuenta el contexto. Por ejemplo, si es un contexto en el que se presenta población rural vulnerable, lo ideal es transformar sus condiciones de vida iniciales cuando se presente un evento catastrófico y no regresar a su condición inicial. Ahora, la transformabilidad de un sistema complejo, tal como lo expone Córdoba (2016), radica principalmente en las cualidades de los individuos para realizar acciones de cambio, por lo que es muy importante, para la resiliencia evolutiva, la agencia del individuo y así mismo la creatividad.

Aunque la agencia del individuo es central en todas las teorías políticas y económicas de la sociedad moderna, en la práctica es muy cuestionable, porque hay familias que no desean superar su estado de pobreza, debido a que temen perder los privilegios que da esa condición (las ayudas). Esto es difícil comprobarlo, porque la mayoría de personas se entrenan para responder a lo que necesitan escuchar los cazadores de proyectos de desarrollo e instituciones oficiales, con el fin de mantenerse dentro de los programas de ayuda. Otro ejemplo son las residencias ubicadas en zona de riesgo en la ladera occidental en Barranquilla. Las personas tienen que estar censadas para recibir ayuda. Incluso hay personas que pelean con los funcionarios para que los inscriban en los censos, cosa en la que también inciden los políticos. Las personas censadas reciben ayuda en materiales para el mejoramiento de sus casas. De esta forma se perpetúa la estructura de desigualdad, la cual disminuye el grado de resiliencia.

La definición de resiliencia depende de los objetivos y enfoques, así como del problema y contexto que aborde la investigación. Por ejemplo, la resiliencia puede centrarse en medir

la velocidad de recuperación del sistema frente a una perturbación, cuando el hogar o la comunidad hayan tenido una calidad de vida o de bienestar elevados en un inicio, por lo que lo ideal sería volver a ese punto inicial.

También se podría centrar en medir la capacidad de resistir de un sistema frente a una perturbación, cuando la mayoría de los ingresos del hogar dependan de la pluriactividad o centrarse en medir la capacidad de mitigación del sistema, cuando el hogar dependa exclusivamente de la producción agropecuaria. Se puede medir, también, la capacidad de adaptación del sistema cuando se trata de afrontar un nuevo escenario a largo plazo e incluso medir la capacidad que tiene el sistema (puede ser la comunidad o el hogar) de transformar situaciones adversas frente a una perturbación, cuando el hogar tiene un nivel de vida precario. En caso de que el interés sea evaluar el impacto de la perturbación en el sistema (hogar), se puede medir la recuperación del hogar en el tiempo, es decir durante el periodo que dura la perturbación.

El término resiliencia ha evolucionado y hoy día es un concepto que no sólo abarca un gran número de variables, sino que también es un concepto que se ha adaptado para analizar los problemas del desarrollo. Sin embargo, al aumentar el número de variables también aumentan los problemas para medirla, problemas técnicos, de acceso y recolección de información e incluso financieros (Choularton, Frankenberger, Kurtz, & Nelson, 2015; Constas, Frankenberger, & Hoddinott, 2014; Hoddinott, 2014; Mock, Béné, Constas, & Frankenberger, 2015).

Independientemente de los intereses que puedan influir en medir unos aspectos u otros, la resiliencia va a tener la siguiente estructura: un sistema inicial, perturbaciones de diferentes fuentes, actores y un sistema final, por lo que puede definirse, a modo general, como la capacidad de resistir, mitigar, recuperar, adaptarse o transformar situaciones adversas o críticas que se presentan producto de perturbaciones, que por lo general son contingentes (Córdoba, 2016). De todas maneras, la capacidad de recuperación, la velocidad, la adaptación y la resistencia son propiedades que depende de la interacción entre agricultor, finca y contexto (Espinosa & Ríos, 2015). Sin embargo: “[...] muchas de las definiciones se quedan en la necesidad de adaptación, que supone cambios incrementales, ajustes ligeros, [y no cuestionan que la adaptación podría ser un elemento clave para el mantenimiento] del statu quo y al contrario sirven para reforzar las estructuras existentes” (Córdoba, 2016, pág. 16).

4.2 Seguridad alimentaria y nutricional

La evolución del concepto de SAN (Seguridad Alimentaria y Nutricional) ha trascendido, al pasar de un enfoque centrado en el abastecimiento alimentario mundial, en la década de los setenta, al reconocimiento de elementos como la disponibilidad y el acceso en los ámbitos nacional, local y de hogar centrado en el bienestar humano, en la década de los ochenta. Actualmente se ha venido ampliando, en la medida en que es un concepto centrado en la población como resultado de la interrelación de factores ecológicos, agrícolas, económicos, sociales, culturales, sanitarios y tecnológicos, además de constituirse en un principio orientador del desarrollo (MinSalud, 2013: 18).

Es entonces cómo, desde la perspectiva de la Seguridad Alimentaria y Nutricional y a partir de la evolución del concepto, se introduce la lógica de la determinación social que está ligada a la evolución misma del concepto. Se pretende trascender la visión desde la producción e importación de alimentos para satisfacer las necesidades y alimentar a una población, hacia el análisis ahora más aplicado al ámbito de las familias y las personas y de los diversos factores que están afectando su seguridad alimentaria y que al final se ven reflejados en el estado nutricional de cada persona (MinSalud, 2014: 3). En este contexto, el concepto de la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) es multidimensional y está relacionado con una serie compleja de determinantes sociales, económicos, demográficos y culturales que hacen necesario su análisis desde ámbitos distintos que van desde el mundial, pasan por el nacional, local y familiar hasta llegar al individual.

Existen pues, de acuerdo con el MinSalud (2014), tanto determinantes estructurales como intermedios de la SAN. Dentro de los primeros se incluyen la posición socioeconómica, la estructura social y la clase social; incluye también las relaciones de género y de etnia (Ibíd). Están influidos por un contexto sociopolítico, cuyos elementos centrales son el tipo de gobierno, las políticas macroeconómicas, sociales y públicas, así como la cultura y los valores sociales. Desde esta perspectiva, los factores estructurales están asociados a la dimensión de los medios económicos, y en consecuencia a los ejes de disponibilidad y acceso y los intermedios están asociados a las dimensiones de la calidad de vida de la SAN: consumo y aprovechamiento biológico (Ibíd).

En el ámbito del establecimiento del Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional (OSAN) se realizó un proceso de consenso con actores nacionales de la Comisión

Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional y del orden territorial, con el fin de ampliar el marco conceptual desde el cual el observatorio realizaría sus procesos de investigación y análisis (MinSalud, 2013: 20). Producto de este consenso, se definió abordar la SAN teniendo en cuenta los siguientes elementos:

El primero hace referencia a la SAN como estrategia y objetivo, en el contexto del derecho a la alimentación y a no padecer hambre. El segundo contempla las dimensiones internas de los componentes alimentario y nutricional (disponibilidad, acceso, consumo y utilización biológica), con un eje ligado a la inocuidad de los alimentos. El tercero se refiere a los escenarios de interacción desde lo nacional hasta lo local (globalización). El cuarto se vincula con las dimensiones humana y ambiental, nociones que se complementan y tienen como sujeto central a las personas y su objetivo fundamental, su bienestar. Desde esta perspectiva, la SAN se constituye en una dimensión en sí misma, con relación a las dimensiones humana y nutricional (Ibíd).

En este orden de ideas, la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) se define como:

“[...] la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa” (CONPES 113, 2008).

Tiene cuatro ejes que la determinan (disponibilidad, acceso, consumo, aprovechamiento biológico) y otra que es transversal (inocuidad de los alimentos). Vale aclarar que cada uno de estos ejes está determinado por un enfoque económico. Esto significa que las estrategias y soluciones se orientan de acuerdo con principios económicos, como por ejemplo la escasez, la eficiencia, la optimización, los puntos de equilibrio, producción, distribución y consumo.

Por ejemplo, el eje de la disponibilidad está relacionada con el suministro suficiente de estos frente a sus requerimientos y depende fundamentalmente de: la estructura productiva de la región (agropecuaria, agroindustrial); los sistemas de comercialización y distribución internos y externos; los factores productivos (tierra, financiamiento, agua, tecnología, recurso humano); las condiciones ecosistémicas (clima, recursos genéticos y

biodiversidad); las políticas de producción y comercio; el conflicto armado, etc. (MinSalud, 2013: 21).

A continuación, se presentan en la Tabla 14 los determinantes de cada eje de la SAN de acuerdo con el MinSalud (2013).

Tabla 14. Síntesis de los componentes de la SAN de acuerdo con el MinSalud (2013).

Ejes de la SAN	Determinantes
Disponibilidad	La disponibilidad de alimentos está determinada por la estructura productiva de la región (agropecuaria, agroindustrial); los sistemas de comercialización y distribución internos y externos; los factores productivos (tierra, financiamiento, agua, tecnología, recurso humano).
Acceso	Sus determinantes básicos son: el nivel y la distribución de ingresos (monetarios y no monetarios) y los precios de los alimentos.
Aprovechamiento biológico	Sus principales determinantes son: las condiciones del medio ambiente, el estado de salud de las personas, los entornos y estilos de vida, la situación nutricional de la población, la disponibilidad, la calidad y el acceso a los servicios de salud, el agua potable, el saneamiento básico y las fuentes de energía.
Consumo	Sus determinantes son: la cultura (no solamente en relación con las creencias y los hábitos alimentarios, sino también con los imaginarios que alrededor del alimento y de las relaciones de poder se dan en el interior de las familias), los patrones y los hábitos alimentarios, la educación alimentaria y nutricional, la información comercial y nutricional, el nivel educativo, la publicidad, el tamaño y la composición de la familia.
Inocuidad (Es transversal a los otros cuatro factores)	Sus determinantes básicos son las prácticas de la manufactura (a lo largo de la cadena alimentaria, la producción, la comercialización, el almacenamiento, la preparación y el consumo), los riesgos biológicos, físicos y químicos y la normativa que la regula.

Fuente: elaboración propia con datos del MinSalud (2013).

Si bien es cierto que en este acápite se exponen los cinco ejes de la SAN (disponibilidad, acceso, consumo, inocuidad y aprovechamiento biológico), para efectos de la investigación y como el objeto de estudio no es propiamente la SAN, sino el agroecosistema mayor (la finca), sólo se trabajó con los siguientes tres, a saber: disponibilidad, acceso y consumo.

4.3 Enfoques que abordan los estudios sobre sistemas alimentarios

En términos de seguridad alimentaria, no se ha llegado a una buena definición del concepto de resiliencia para sistemas alimentarios, por lo que tampoco se ha contado con herramientas o directrices conceptuales que faciliten la aplicación eficaz del concepto (Choularton, Frankenberger, Kurtz, & Nelson, 2015; Hoddinott, 2014; Keller, y otros, 2013; Barrett & Headey, 2014; FSIN, 2014; Mock, Béné, Constan, & Frankenberger, 2015)

Los abordajes sobre Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN), en términos de resiliencia, han tenido cabida principalmente en los análisis sobre el cambio climático (CC) y sus impactos en la producción de alimentos, más que en el hogar que los produce y su condición de vida (Keller, y otros, 2013). Keller et al (2013, pág. 1), lo afirma así: “[...] las estrategias de respuesta dirigidas a la seguridad alimentaria se centran en la predicción y manejo de los efectos directos de los eventos climáticos sobre la producción de alimentos a nivel local”. Desde este punto de vista, la resiliencia de un hogar debe centrarse en la mitigación de las causas físicas que causan efectos en la producción de alimentos, pero no en las condiciones estructurales (sociales) que afecta la producción de alimentos e incluso que pueden llevar a profundizar el desastre (Córdoba, 2016).

El IISD (International Institute for Sustainable Development), por ejemplo, propone una síntesis entre lo que se entiende por resiliencia en la bibliografía sobre sistemas socio-ecológicos y los parámetros de evaluación de la SAN. En principio, la bibliografía sobre sistemas socio-ecológicos combina consideraciones de tres elementos, a saber: “[...] sistemas, que incluye la infraestructura y los ecosistemas; agentes o actores; e instituciones (el cómo, las reglas en uso)” (Keller, y otros, 2013, pág. 8). Tomando como referencia estas tres variables y como resultado de la síntesis con los criterios de la SAN crean 5 niveles de análisis para dos escalas (local y nacional).

La utilización de alimentos en el hogar (1) y su acceso (2), se considera a escala local e involucra los agentes o actores. La disponibilidad de alimentos (3) tiene consideraciones nacionales e involucra sistemas (infraestructura) e instituciones. Los recursos y servicios de apoyo (4) se considera que tienen una escala local y nacional e involucran los sistemas ecológicos. Las organizaciones y políticas de apoyo (5) se consideran a escala nacional e involucran la parte institucional.

Esta síntesis, aunque llamativa, tiene varios problemas. El primero, es que el objetivo de la síntesis no es definir qué se entiende por resiliencia de un sistema alimentario, sino evaluarlo de acuerdo con lo que se entiende por resiliencia en términos de adaptación al cambio climático. La consecuencia es que cuando se sintetizan descripciones y taxonomías de otras investigaciones referidas a unos problemas específicos, con el fin de replicarlos en el territorio, se cometen errores de tipo metodológico y así mismo errores interpretativos al no tomarse en cuenta la realidad política, económica y social del territorio.

En segundo lugar, muy ligado a lo anterior, al interpretar el agroecosistema mayor (la finca) como un sistema de producción de alimentos deja a un lado el análisis de las relaciones de poder que, desde la perspectiva ambiental de la agroecología, es fundamental para poder entender integralmente los agroecosistemas, entendidos en la complejidad de sus interacciones entre lo ecológico y lo cultural (León, 2014). Las consecuencias, por ejemplo, son eliminar del análisis los problemas relacionados con la tenencia de la tierra, los conflictos por el uso del suelo, el uso de agroquímicos, los precios de mercado y los intermediarios que no sólo afecta la producción de alimentos, sino que también afecta el bienestar de los hogares rurales.

En tercer lugar, no problematizar el término de resiliencia cuando de lo físico se pasa a lo social puede llevar a políticas y evaluaciones en donde recuperar el estado inicial puede ser bueno para la evaluación, en términos de resultados, pero pésimo para las personas (Córdoba, 2016). Por ejemplo, un hogar en condiciones de pobreza que sufra un evento de desastre producto del cambio climático (inundación), es asistido por el programa de gestión de riesgos o de resiliencia al cambio climático, que le reconstruye la vivienda o los reubica y recupera las condiciones ecológicas iniciales de la finca. El programa evalúa la recuperación y sacan 5 sobre 5, pero el hogar sigue en condiciones de pobreza y expuesta a que siga ocurriendo la misma situación.

En otras palabras, el objetivo de la resiliencia, en términos de la IISD, no es el de contribuir a mejorar las condiciones de vida y ecológicas de la finca, para que eventos como el ENOS (El Niño – Oscilación del Sur) no impacte, de manera negativa, en la SAN de los hogares rurales más vulnerables. El objetivo es proteger la producción de alimentos, a través de esquemas económicos que propenden por solucionar problemas globales con soluciones tecnológicas (Vargas, 2011).

Mohamed & Smith (2013), proponen una definición de resiliencia referida al sistema alimentario que involucra una parte ecosistémica y una social, pero centrada en la capacidad de las personas para producir, cosechar y comprar alimentos en momentos de conmoción. La definen así: “[...] la capacidad de los ecosistemas de sostener la producción de alimentos y la capacidad de las personas de producir, cosechar y comprar los alimentos en momentos de conmociones y estrés ambiental, económico y social” (Mohamed & Smith, 2013, pág. 15).

Esta definición, más referida a los sistemas alimentarios, señala que, además de los ecosistemas, existen personas que producen alimentos y que a su vez necesitan tener acceso a estos en caso de adversidades ambientales, económicas o sociales. Además, identifican a estos tres factores como elementos perturbadores para el sistema de producción de alimentos. Sin embargo, desde una perspectiva ambiental⁴⁴ lo esencial para la producción de alimentos no son únicamente los ecosistemas o las personas por separado, es la interacción entre ambos procurando que en la interacción, los ecosistemas puedan, en primer lugar, desarrollarse en función de sus funciones (el mantenimiento de la vida) y, en segundo lugar, en la producción de alimentos ya sea para autoconsumo o comercialización (Sarandón & Flores, 2014; Núñez, 2000; León, 2014; Altieri & Nicholls, 2012).

Esto significa que la rentabilidad de la tierra a través de la productividad tecnológica, en donde no se toman en cuenta las consecuencias para el funcionamiento de los ecosistemas, no puede ser un fin en sí mismo, si atenta contra la vida. Una forma de evidenciar las consecuencias sobre la producción de las fincas es mediante las prácticas agrícolas. Por ejemplo, si se tiene en cuenta que los servicios ecosistémicos son fundamentales para proveer de agua y nutrientes a los cultivos, de nada vale sostenerlos si las prácticas agrícolas, por parte de los productores, deterioran los ecosistemas. Por esto, es importante tener en cuenta las interrelaciones entre ecosistema y cultura y el tipo de interrelaciones (agroindustria, tradicional, agroecológico, autoconsumo).

Hay otros enfoques que explican que la resiliencia alimentaria se construye a través de redes sociales, políticas, económicas y culturales que van desde una escala local a una

⁴⁴ Lo ambiental se entiende, de acuerdo con León (2014), como las interrelaciones entre los ecosistemas y la cultura.

global. Así mismo, se considera que hay varias posibilidades de configurar redes al suponer la escala dentro de la resiliencia, esto es redes dentro de las organizaciones que van de lo local a lo global mediante el encadenamiento de grupos sociales (Berkes, 2007; Lebel et al., 2006).

Los medios de vida diversificados, de acuerdo con la literatura consultada, indican que son las principales fuentes de generación de ingresos, a partir de diferentes fuentes y estrategias como, por ejemplo, trabajos no agropecuarios o negocios de tipo comercial. Los impactos son muy significativos en lo referente a la disposición, acceso y consumo de alimentos para los miembros del hogar, por lo que un nivel alto en los medios de vida significa un fortalecimiento de la resiliencia alimentaria (Barrett & Headey, 2014; Kinsella, 2000; Schneider, 2009; Ellis, 1998; Grass, 2004).

Vale aclarar, que el fuerte énfasis en los medios de vida para analizar temas como el de desarrollo se llevaron a cabo en los años noventa cuando el llamado Marco de Medios de Vida Sostenibles fue fuertemente promovido por el DFID (Departamento Para el Desarrollo Internacional) y la agencia de cooperación para el desarrollo del Estado británico. Fue un intento por parte del gobierno de Tony Blair de diseñar un conjunto de políticas diferenciadas conocidas como la Tercera Vía. Este tipo de política es considerada como un punto intermedio entre la ideología socialista y la ideología neoliberal de la administración conservadora de Margaret Thatcher. Los medios de vida sostenibles se convirtieron en el núcleo de la política de alivio de la pobreza del DFID, que explícitamente apuntó a reorientar las políticas asistenciales hacia los pobres (De Haan, 2012).

En principio, la explicación comenzó con el capital humano, el cual se relaciona con el trabajo, las habilidades, la experiencia, el conocimiento y la creatividad. Luego siguió con el capital natural, es decir, recursos tales como tierra, agua, bosques, pastos y minerales. Posteriormente se involucró el capital físico, vivienda, herramientas y maquinaria, reservas de alimentos o ganado, joyería y equipo agrícola; el capital financiero, con ahorros o crédito; y finalmente el capital social, que apuntaba a la calidad de las relaciones entre personas, comunidades e instituciones. Por ejemplo, si se puede contar o no con el apoyo de la familia o la asistencia (mutua) de los vecinos. El concepto ha evolucionado y hoy día se habla de medios de vida sostenibles ambiental y económicamente (De Haan, 2012).

Diversificación de los medios de vida rurales (Pluriactividad)

Según la FAO (2006), los medios de vida son un elemento analítico clave que explica, en gran medida, la resiliencia de los hogares ante eventos desfavorables. A continuación, se expondrán algunas ideas en torno a la pluriactividad como estrategia para la resiliencia alimentaria.

La diversificación de los medios de vida (pluriactividad) se da a partir de los procesos de globalización y es un proceso que ha conllevado a los productores agrícolas más vulnerables a diversificar su mano de obra con el fin de generar ingresos para el hogar. La unidad de análisis que se toma en este acápite es la finca, debido que a partir de esta se generan las estrategias para diversificar los medios de vida y así poder generar ingresos que en el corto y mediano plazo les va a permitir sobrevivir a los hogares ante disturbios en el ambiente (desastres o crisis económicas).

Vale aclarar que la definición operativa de pluriactividad se centra en el concepto de trabajo y no en el de ingresos, excluyendo así otras formas de reproducción familiar que involucran la percepción de rentas, giros o remesas. Esto implica el análisis de las capacidades de los individuos, grupos o comunidades y no de las ayudas externas a sus capacidades, por lo que sería algo contradictorio analizar los ingresos y no las capacidades que se tienen para conseguirlos (el trabajo propio). No obstante, los ingresos por giros o remesas, pensión, rentas o ayudas estatales son un complemento a los ingresos del hogar y contribuyen a la resiliencia y por tal motivo, si bien no se conceptualizan dentro de la pluriactividad, se tendrán en cuenta como su complemento.

En este orden de ideas, Ellis (1998) plantea que la diversificación de los medios de vida debe definirse como el proceso por el cual las familias rurales construyen estrategias diversas de actividades económicas y sociales con el fin de crear capacidades para sobrevivir y mejorar su calidad de vida. Por otro lado, Fuller (1990), entiende la diversificación como una serie de actividades que pueden producirse en el interior del núcleo familiar o por elementos externos. La diversificación en este sentido funciona como una estrategia que se modifica de acuerdo con la dinámica de las familias en relación con su estructura agraria.

Otros autores como Schneider (2009) consideran que la pluriactividad está relacionada con la posibilidad de combinar actividades agrícolas y no agrícolas dentro de un contexto social y económico. Argumenta, al igual que Fuller y Ellis que la diversificación de

actividades depende de un conjunto de variables y factores relacionados con la dinámica de las familias. Si bien unas definiciones se centran en las relaciones agrarias y no agrarias y otras en el propósito de la diversificación, la idea principal de la diversificación de los medios de vida radica en eliminar las limitaciones y expandir las oportunidades y capacidades (Ellis, 1998). Así que la definición no debe limitarse a los ingresos, sino también debe ampliarse al acceso a los derechos.

Estas definiciones sobre la pluriactividad tienen dos elementos en común, a saber: la composición de la familia y las ofertas de trabajo internas o externas. Con relación a la composición de las familias, la edad de los hijos es lo más importante, porque en caso de ser menores de edad o infantes además de no ser activos, son una limitante para que la madre desempeñe otras actividades. En relación con las ofertas de trabajo, la pluriactividad en el medio rural presupone la combinación de por lo menos dos actividades (agrícolas y no agrícolas), siendo una de éstas la que define el medio rural, la agricultura (Schneider, 2009).

Estas actividades son realizadas por los individuos que pertenecen a un grupo doméstico, es decir que contengan lazos de parentesco ya sean consanguíneos o no consanguíneos (adopción). Lo esencial del grupo doméstico es que compartan entre sí un mismo espacio de residencia y trabajo (no necesariamente en un mismo alojamiento o habitación) y que se identifiquen como una familia (Jiménez & Lizarrága, 2009).

Las actividades no agrícolas, son de otras ramas o de otros sectores de la economía, siendo las más tradicionales la industria, el comercio y los servicios. Para Schneider (2009), la interacción entre actividades agrícolas, para-agrícolas y no agrícolas es la consecuencia de la pluriactividad, la cual es más intensa a medida que las relaciones entre los agricultores y el ambiente social y económico se vuelve más complejo.

La combinación de actividades agrícolas y no agrícolas puede ser un recurso para garantizar la reproducción social del grupo, así como también puede representar una estrategia individual de los miembros del hogar para soportar desastres. En este sentido, siguiendo la sugerencia de Ellis (1998), la pluriactividad puede ser entendida como una estrategia de reacción frente a una situación de riesgo o vulnerabilidad o en dado caso como una estrategia de adaptación, que ocurre cuando los individuos con capacidad de decisión consiguen elegir dentro de un conjunto de oportunidades y posibilidades (Grass,

2004). De esta forma la pluriactividad está relacionada con el ejercicio de las capacidades y el poder de acción de los individuos.

En estos términos, lo que diferencia la combinación de actividades que los agricultores realizaban en el pasado, de las actividades actuales, es que ésta aparece como una etapa final del proceso de integración de los agricultores y de sus familias a la sociedad regida por el intercambio mercantil dentro del contexto de la globalización (Salas & González, 2014). Es preciso esclarecer que la pluriactividad no es una nueva categoría social o clase social. Se trata, solamente, de un proceso histórico que agrega características diferenciadas a las categorías sociales ya existentes, especialmente a las familias agricultoras (Schneider, 2009).

Como ya se mencionó anteriormente, la pluriactividad es una estrategia de reproducción social de los hogares rurales, que recurren a las actividades externas por diferentes razones (adaptación, reacción, estilo de vida, riesgos, desastres) no siendo la pobreza el único factor determinante (Jiménez & Lizarrága, 2009). Además de ser una estrategia familiar e individual de reproducción social, la pluriactividad es un factor clave que contribuye de forma decisiva a solucionar problemas del subdesarrollo entre los que se encuentran el empleo, la estabilización y acceso a ingresos, la oferta laboral para jóvenes y a tener mayor resiliencia frente a los desastres (Piñeiro & Cardeillac, 2008).

Schneider (2009) tipifica cuatro tipos de pluriactividad, a saber: 1. Pluriactividad tradicional o campesina; 2. Intersectorial; 3. De base agraria y 4. Para-agrícola. **La pluriactividad tradicional o campesina** se caracteriza por presentarse en grupos relativamente autónomos, que realizan una producción principalmente para el autoconsumo (elaboración de piezas y equipos para uso propio, como herramientas y utensilios de trabajo), con una débil relación con los mercados. Lo particular de este tipo de pluriactividad es el hecho de que lo que se produce no está orientado al mercado (Kinsella, 2000).

La pluriactividad intersectorial, se caracteriza porque ocurre dentro del proceso de articulación de la agricultura con los demás sectores de la economía, principalmente la industria y el comercio. Ocurre cuando hay desplazamiento de empresas (industrias turismo, servicios, etc.) a las áreas urbanas o periurbanas (Blakely & Bradshaw, 1985).

La pluriactividad de base agraria se presenta en las familias que residen en el medio rural y realizan actividades agrícolas, pero dedican un tiempo significativo a prestar servicios. Por ejemplo, cuando el propietario de una finca posee trilladora de café y presta

el servicio a sus vecinos. Son agricultores que disponen de máquinas y equipos, las cuales no solo son utilizadas en sus labores agrícolas, sino que también prestan el servicio a sus vecinos y personas que residen en propiedades más distantes quienes no cuentan con una escala de producción suficiente que justifique la adquisición propia de maquinaria (Weller, 1997).

La pluriactividad para-agrícola se diferencia de las anteriores en la medida en que resulta de las actividades que forman un conjunto de operaciones, tareas y procedimientos que comprenden la transformación, beneficio y/o procesamiento de la producción agrícola destinada a la comercialización (o de derivados) dentro o fuera de su área de producción. Se trata de una evolución de la producción para autoconsumo que antes era producida para la mera subsistencia del hogar y que ahora pasa a ser destinada a la comercialización (Schneider, 2009). Por ejemplo, cuando en una finca cacaotera además de producir cacao, este se transforma y se le da valor agregado empaquetándolo.

A medida que este tipo de producción crece y comienza a ocupar espacios fuera del ámbito doméstico, se vuelve una actividad independiente, inaugurando una nueva jornada de trabajo y rutinas diferenciadas y a partir de esto es posible afirmar que surge una nueva actividad u otra ocupación que, combinada con la agricultura como actividad principal, genera la pluriactividad. Este tipo de actividades tiende a aparecer en regiones donde predomina la agricultura familiar y donde los mercados de trabajo en actividades no agrícolas intersectoriales son débiles o casi inexistentes. Según Sacco (2003), hay estudios que demuestran que la pluriactividad en hogares rurales no es una señal de debilidad, más bien es una característica de la forma como funcionan los individuos que se organizan bajo el amparo del trabajo familiar.

Algunos de los principales determinantes que explican la diversificación son: la estacionalidad de los ciclos productivos; mercados de trabajo alternos; estrategias de riesgo; reacción frente a las crisis; endeudamiento; el interés por ahorrar y el querer invertir (Ellis, 1998). Según este autor, el riesgo es a menudo citado como el principal motivo que explica la diversificación de los medios de vida (o pluriactividad). Sin embargo, se confunden los argumentos relacionados con el riesgo y los argumentos relacionados con afrontar la situación de algún desastre y las decisiones voluntarias con las involuntarias [Dercon & Krishnan, 1996] en (Ellis, 1998). En otras palabras, se confunden las respuestas

planificadas ante amenazas potenciales (gestión del riesgo) con reacciones no planeadas ante un desastre inesperado en los medios de subsistencia (afrontar la situación).

Las investigaciones sobre la diversidad de los medios de vida (pluriactividad) en las fincas ha demostrado que, al diversificarse los cultivos agrícolas, estos aprovechan las complementariedades de las características biodiversas de los cultivos mixtos asegurando la distribución del riesgo con pocas pérdidas en los ingresos totales [Norman, 1974; 1977; Walker & Ryan, 1990; Blarel et al., 1992] en (Ellis, 1998).

Estas investigaciones refuerzan el argumento de que la pluriactividad no sólo contribuye a diversificar y ampliar el portafolio de fuentes de ingreso, sino que, sobre todo, genera un aumento considerable en los ingresos totales de la familia. Vale destacar que las familias pluriactivas raramente abandonan la agricultura y que, la mayoría de veces, esta representa su principal fuente de ingresos. Además, la pluriactividad tiene un papel importante en la estabilización de la renta a lo largo del año agrícola, permitiendo que los agricultores y sus familias no permanezcan tan vulnerables a los riesgos e inestabilidades intrínsecas de la actividad agrícola y los desastres que se puedan presentar durante el año, por lo que una tendencia a la baja pluriactividad puede provocar un alto grado de vulnerabilidad social ante los desastres.

Lo anterior permite concluir que la pluriactividad podrá representar un elemento importante al proceso de desarrollo de las áreas rurales, pues permite generar formas de trabajo y renta con base en las capacidades de los individuos como en las condiciones existentes dentro de los contextos locales, lo cual hace que de alguna forma sean más resilientes ante los desastres que afecten directamente sus ingresos producto de su actividad agrícola. De todas maneras, la resiliencia alimentaria debe pensarse desde una perspectiva ambiental.

4.4 Perspectiva ambiental de la resiliencia alimentaria

El enfoque ambiental que en esta investigación se adopta no se refiere exclusivamente a lo ecológico, como usualmente se entiende en la literatura. Lo ambiental, según el pensamiento filosófico de Augusto Ángel Maya es una categoría de análisis que se debe apartar del pensamiento mecanicista y especializado de la ciencia clásica en pro de comprender la vida en sociedad como una simbiosis entre el orden ecosistémico y el cultural (Pirachicán, 2015). La cultura ha sido definida por Maya (1998), citado en

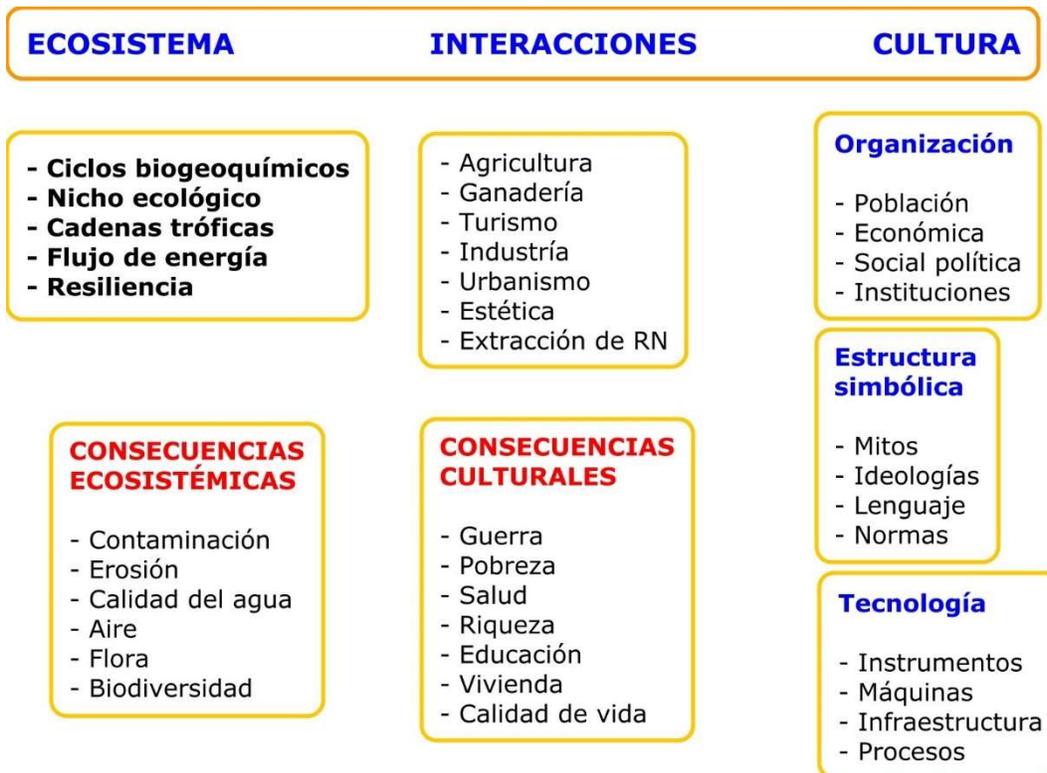
Pirachicán (2015), como un sistema para biológico de adaptación y transformación continua del entorno ecosistémico. Esto significa que el entorno ecosistémico no es un organismo estático, que nunca ha cambiado y que nunca cambiará independientemente de la sociedad que albergue. Por el contrario, es un organismo que está en contacto permanente con la cultura, la cual sirve de perturbación para el cambio constante de su estructura funcional.

Para efectos analíticos, Ángel Maya (1993, 1995, 1996) considera el orden cultural a través de tres categorías íntimamente relacionadas, a saber: la estructura simbólica, la organización y la tecnología. La primera explica las construcciones mentales, el lenguaje y principalmente la forma de entender el mundo (ciencia, derecho, filosofía, religión, arte, etc.). La segunda, reflexiona en torno a las formas y estructuras que las sociedades toman, desde las instituciones, pasando por el régimen militar, su economía, población y sistema político. La última, hace referencia a los instrumentos y técnicas que se utilizan en la vida práctica (Pirachicán, 2015). A continuación, un gráfico con el esquema analítico de la perspectiva ambiental de Augusto Ángel Maya (gráfico.5).

Las reflexiones de Ángel Maya, en esencia, se refieren a la agricultura, la cual constituye el más importante acto de transformación ecosistémica de la especie humana realizado a través de su adaptación cultural. En palabras de León (2014, pág. 50):

“Su descripción y estudio desborda, por lo tanto, los estrechos marcos disciplinares de la agronomía o la biología y exige la intervención de nuevos enfoques más amplios, más incluyentes que, partiendo de la naturaleza agronómica y ecológica de los sistemas agrarios, incluya el acervo cultural en su totalidad. Tal exigencia es la que enfrenta y acepta la agroecología.”

Gráfico 5. Esquema ambiental perspectiva Augusto Ángel Maya.



Fuente: elaboración propia con ayuda de software CMAPTOOLS y datos de León (2014).

Tomando como referencia las ideas de Ángel Maya, León (2014) y Altieri (2010) proponen una definición que sintetice los estudios de las interacciones entre lo ecológico y lo cultural alrededor de la agricultura, a partir de la agroecología. A esta la definen como: “[...] la ciencia que estudia la estructura y función de los agroecosistemas tanto desde el punto de vista de sus interrelaciones ecológicas como culturales [...]” (León, 2014, pág. 50).

Esta definición, según León (2014):

“[...] recoge la complejidad del sistema alimentario a que se refieren Francis *et al.*, (*op.cit.*) y González de Molina (*op.cit.*), pero en lugar de situar su estudio en la esfera de la ecología, lo eleva hasta la complejidad de la dimensión ambiental y en lugar de apalancar la definición en el sistema alimentario, lo enfoca hacia el agroecosistema como unidad prioritaria de análisis, superando, obviamente, su mera concepción biofísica o ecológica.” (Ibíd)

El agroecosistema, como objeto de estudio, se clasifica en dos tipos, a saber: el agroecosistema mayor y el menor. El primero se refiere, a lo que el lenguaje jurídico denomina finca y el segundo, a los cultivos que hay dentro de la finca o en el lenguaje técnico, a los usos de la tierra. Todo agroecosistema tiene una EAP ¿qué es la EAP? La EAP surge como una valoración global de la conectividad y la agrobiodiversidad de los agroecosistemas, centrándose justamente en la unidad de mayor jerarquía, la finca, e incluyendo en ella aspectos culturales relativos al uso de la tierra y a las posibilidades o capacidad de los agricultores para estructurar sus fincas alrededor de mayores niveles de agrobiodiversidad (Cleves, 2017; León, 2014).

Vale decir que la EAP ha venido siendo aplicada por el Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia, en distintos estudios sobre sistemas productivos y con diferentes fines. Uno de ellos ha sido estudiar las posibilidades de resiliencia ecosistémica y cultural de fincas campesinas cafeteras ecológicas y convencionales en Anolaima, frente a la variabilidad climática (Córdoba y León, 2013) en Cleves [2017].

La resiliencia puede medirse de acuerdo con la definición de resiliencia que se adopte, la cual puede centrarse en: la escala (micro, macro o micro y macro); la velocidad de recuperación en el tiempo; la resistencia antes, durante y después de un evento adverso; la recuperación en el tiempo; la capacidad de superar el estado inicial; la prevención o mitigación ante eventos catastróficos e incluso, hay propuestas que intentan medir todas estas variables en una sola fórmula. Pero cuando la resiliencia se relaciona con la alimentación, en fincas, la variable central, que es la alimentación del hogar, debe ir necesariamente acompañada de variables agroecológicas y de desarrollo como los medios de vida, para poder asegurar una debida alimentación en el hogar (León, 2014).

Partiendo de la perspectiva evolutiva, que incluye la idea de la transformación y retomando ideas de varios autores (Friend & Moench, 2013; Folke et al., 2010; Davoudi, 2012; Pendall, Foster, & Cowell, 2009; Carpenter et al., 2005; Berkes & Folke, 1998; Córdoba, 2016; Mohamed & Smith, 2013; Pirachicán, 2015), la perspectiva ambiental que retoma León (2014) de Augusto Ángel Maya ajustado a los análisis de agroecosistemas, la revisión conceptual de resiliencia y las variables de la SAN ajustadas a la investigación la conceptualización de resiliencia alimentaria que se propone en este documento es: *la capacidad que tiene un agroecosistema de conservar su estructura funcional ecológica y*

su funcionalidad cultural, por encima de los gastos funcionales del hogar⁴⁵, antes de un evento catastrófico. Este concepto no se centra en la velocidad de recuperación o a la histéresis después de una perturbación, se centra en la fortaleza que tiene un agroecosistema para soportar una perturbación ya sea de tipo social, económico o climático manteniendo unas condiciones de vida dignas.

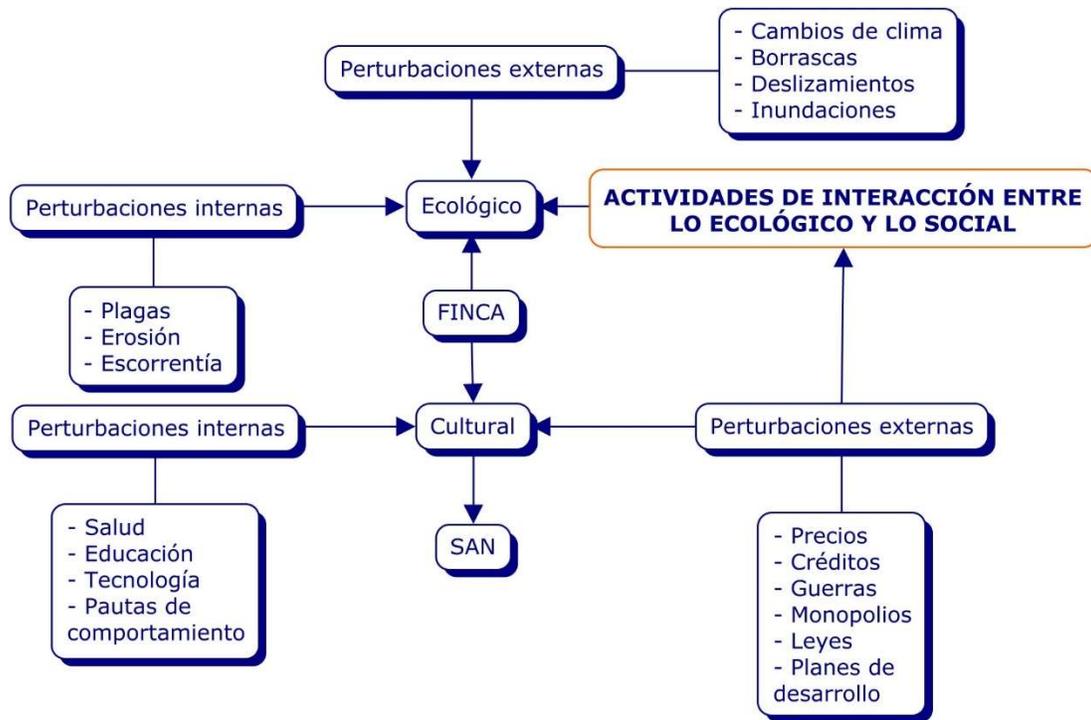
Vale aclarar que por funcionalidad cultural no se debe entender recuperación del statu quo. La funcionalidad cultural es una conjunción de dos ideas de dos autores prominentes en sus respectivas áreas de conocimiento, a saber: Augusto Ángel Maya y Niklas Luhmann. La recuperación de la funcionalidad cultural no es lo mismo que la recuperación de la estructura. La diferencia radica en que para recuperar la funcionalidad existe la posibilidad de cambiar elementos no funcionales por elementos nuevos de diferentes tipos, con el fin de que funcionen para sostener la vida, ya sean técnicos, tecnológicos, institucionales, económicos, simbólicos, normativos, etc. La recuperación de la estructura es volver al estatus quo, es volver a las mismas estructuras de desigualdad. Entonces, hablar de funcionalidad cultural es hablar de evolución, de cambio para el mejoramiento y no para el empeoramiento del sostenimiento de la vida.

En este orden de ideas, unos medios de vida altamente diversificados, con diferentes estrategias para lograr un estado de bienestar aceptable sumado a una EAP fuerte y una disponibilidad, acceso y consumo de alimentos adecuados conllevan a una alta resiliencia alimentaria en la finca, para enfrentar eventos adversos a la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos en el hogar (en el contexto del agroecosistema).

Tomando como referencia el esquema ambiental de Augusto Ángel Maya ajustado por León (2014), la revisión conceptual de resiliencia y las variables de la SAN ajustadas al objeto de estudio de la investigación (la finca o agroecosistema mayor), a continuación, se presenta un esquema de interpretación de la resiliencia alimentaria en fincas.

⁴⁵ Los gastos funcionales del hogar significan los gastos con los que el hogar sobrevive y pueden variar de finca en finca. Por ejemplo, en una finca pueden ser de \$500.000, en otra de \$600.000.

Gráfico 6. Esquema de interpretación resiliencia alimentaria en fincas.



Fuente: elaboración propia de acuerdo con la información presentada en León (2014) y Córdoba (2016).

Según la perspectiva ambiental presentada en esta investigación, el agroecosistema mayor (finca) se encuentra en continua interacción entre lo ecológico (los cultivos que se presentan en la finca también denominados agroecosistemas menores como el cultivo de cacao y su Estructura Agroecológica Principal) y lo cultural (lo tecnológico, lo político, lo simbólico y lo económico). La interacción entre lo ecológico y lo cultural se puede evidenciar en las prácticas que se utilizan de acuerdo con la naturaleza de las acciones ya sean de tipo económico, político o tecnológico. De tipo económico pueden ser actividades relacionadas con el modo de producción agrícola (intensivo, tradicional, agroecológico); de tipo político como intereses relacionados con negocios particulares o de interés colectivo (extracción de minerales, construcción de vías, especulación del precio de la tierra, despojos, violencia) o tecnológico relacionado con las herramientas y conocimiento utilizado para la producción.

Ahora bien, el agroecosistema mayor no sólo presenta interacciones continuas entre lo ecológico y lo cultural. Según la estructura esencial que se necesita para interpretar o analizar un sistema resiliente de acuerdo con la revisión conceptual realizada, se necesita de un sistema inicial, perturbaciones de diferentes fuentes, actores y un sistema final. En este orden de ideas, existen perturbaciones que alteran las interacciones entre lo ecológico

y lo cultural que pueden ser internas o externas afectando la parte ecológica e incidiendo en lo cultural o en la cultura incidiendo en lo ecológico.

Las perturbaciones ecológicas externas al agroecosistema mayor (finca), de acuerdo con Córdoba (2016), que pueden afectar la parte ecosistémica e incidir en los ingresos del hogar o en la disponibilidad o acceso a alimentos pueden ser o estar relacionadas con cambios de clima, borrascas, deslizamientos e inundaciones. Las perturbaciones ecológicas internas pueden estar relacionadas con plagas, erosión, coberturas vegetales. Por otro lado, las perturbaciones culturales (sociales) internas que pueden afectar el funcionamiento alimentario del hogar se encuentran relacionadas con la salud de los miembros del hogar, su nivel educativo, los conocimientos y herramientas tecnológicas utilizadas para la producción. Las perturbaciones culturales externas que afectan directamente el acceso de alimentos en el hogar pueden ser producto del cambio de precios, créditos, planes de desarrollo que afecten la producción agrícola o monopolios como la empresa Monsanto.

5. Metodología para la medición de la resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal desde una perspectiva ambiental

Antes de presentar la metodología vale aclarar que el objeto de estudio es la resiliencia alimentaria en fincas (agroecosistema mayor). Esto significa que el hogar y su condición social no solamente van a hacer el centro de análisis, sino también lo ecológico, lo político, lo tecnológico y lo simbólico, puesto que el análisis de la resiliencia en fincas es transdisciplinar a un componente ecológico que interactúa constantemente con lo cultural. Para efectos de esta investigación, por resiliencia alimentaria en fincas, se entiende la capacidad que tiene un agroecosistema de conservar su estructura funcional ecológica y su funcionalidad cultural, por encima de los gastos funcionales del hogar, antes de un evento catastrófico que afecte la disposición, consumo y acceso de alimentos.

En términos matemáticos, la resiliencia alimentaria en las fincas objeto de estudio, se midió de acuerdo con la conceptualización que se hizo de la misma, a través de la siguiente ecuación: $Ra = EAP + MV + DCA$, donde Ra es la resiliencia alimentaria en fincas; EAP, es la estructura agroecológica principal; MV, hace referencia a los medios de vida; y DCA a la disponibilidad, consumo y acceso de alimentos. Los tres indicadores son compuestos no ponderados. Cada uno tiene un puntaje, el cual se distribuye de la siguiente forma: la EAP, de 0 – 100; los MV, de 0 – 203 y la DCA de 0 – 100. Cada una de estas variables contienen un conjunto de indicadores ponderados que, de acuerdo con el grado de importancia registrada en la literatura revisada se les asigna un valor de ponderación.

A continuación, se describe la metodología de la selección de las fincas, la determinación de la EAP, de los MV y la DCA; la recolección y sistematización de los datos.

5.1 Selección de fincas

Para hallar el grado de resiliencia alimentaria en sistemas agroforestales bajo el modelo de alianzas productivas, se realizó un análisis comparativo entre agroecosistemas agroforestales con este modelo y agroecosistemas sin el modelo. Se escogieron 10 fincas, 5 bajo el modelo de alianzas productivas y 5 sin el modelo. Los criterios de selección fueron los siguientes: 1. Acceso a la finca (disponibilidad de tiempo del productor); 2. Localización (Muzo); 3. Tipo de productor (pequeño productor); 4. Extensión de la finca (no mayor a 20 ha); 5. Ingresos familiares igual o superior al 50% procedente de la explotación agropecuaria.

5.2 Determinación de la EAP

Para la determinación de la EAP, se siguió la metodología propuesta por León (2014) ajustada por Cleves (2017) que incluye la valoración de cinco parámetros del orden ecosistémico y cinco del orden cultural. Los de orden ecosistémico son: conexión con la estructura ecológica principal del paisaje, extensión de conectores externos, diversidad de conectores externos, extensión de conectores internos, diversidad de conectores internos. Los de orden cultural son: usos del suelo, manejo de arvenses, otras prácticas de manejo, percepción y conciencia y capacidad para la acción, cuyas características se presentan a continuación según Cleves (2017).

5.2.1 Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (CEEP)

Según León (2014), este parámetro valora las relaciones del agroecosistema con los elementos del paisaje circundante a través de algunas métricas como la densidad de los parches o fragmentos de vegetación natural y de los cuerpos de agua, así como la distancia entre ellos y su distancia media al centro de la finca. La ubicación geográfica de cada una de las fincas estudiadas se determinó capturando la posición geográfica mediante el GPS integrado de un smartphone y la aplicación Google Maps.

Una vez identificada la posición y ubicación geográfica, se definió el área de influencia del paisaje sobre la finca, de acuerdo con la metodología de Cleves (2017). Para ello se dibuja una circunferencia tomando como referencia el centro de la finca, cuya área se define de acuerdo con la siguiente fórmula: $R = 2 \times X$; donde X es la medida del lado más largo del

polígono (en caso de ser un polígono irregular, se toma la medida de la diagonal de los dos vértices más extremos) y R corresponde al radio del círculo a partir del centro de la finca.

Posteriormente, por fuera del predio, pero dentro del área de influencia del círculo y utilizando las categorías propuestas por el sistema de Coordinación de Información sobre Ambiente y Cobertura de la Tierra (Corine Land Cover por sus siglas en inglés), se localizaron los fragmentos de bosque natural (Bo#)⁴⁶, cultivos permanentes (CP), pastos arbolados (PA) y áreas construidas (A.C).

Con las métricas, de acuerdo con la metodología de León (2014), se determinó la distancia promedio entre cada uno de los fragmentos de los bosques naturales entre sí. A continuación, se calculó la distancia promedio de éstos mismos al centro de la finca (el mismo punto tomado como el centro del área de influencia).

Se otorgó un mayor peso específico (ponderación del 0,6%) a la presencia de fragmentos, parches o corredores de bosque dentro del área del círculo ($R= 2x$) expresado en porcentaje (%B) y menor peso específico (ponderación de 0,2%) a otras características como la Distancia entre Fragmentos de Bosque (DFB), distancias de Fragmentos de Bosque al Centro de la Finca (DFBCF). Los datos anteriores se condensaron en la siguiente ecuación.

$$\text{CEEP} = (0,6*(\%B)) + (0,2*(DFB)) + (0,2*(DFBCF)) \quad (\text{Ecuación 1})$$

El valor numérico, calculado entre 1 y 10 arroja el valor de la conectividad del agroecosistema mayor (finca) con la estructura ecológica principal del paisaje (EEP), que luego en forma directa se adiciona al cálculo de la EAP.

⁴⁶ El símbolo # significa el número de fragmentos que hay de bosques.

5.2.2 Extensión de conectores externos (ECE)

Evalúa la extensión lineal y la superficie de las cercas vivas presentes en el perímetro de las fincas. Para su determinación se utilizaron imágenes de Google Earth Pro ® sobre las cuales se calcularon las distancias correspondientes.

5.2.3 Extensión de conectores internos (ECI)

Mide la extensión lineal de las hileras de vegetación, pero a nivel interno. De igual forma que en los conectores externos, se determinaron las distancias de las hileras de vegetación con las imágenes de Google Earth Pro ®.

5.2.4 Diversidad de conectores externos (DCE)

Evalúa la funcionalidad de las cercas vivas o setos localizados en el perímetro del agroecosistema mayor. Para determinar la diversidad de la vegetación se realizaron dos tipos de observaciones de acuerdo con la altura de las plantas: una para plantas mayores a 1,30 m y otra para las arvenses menores de 1,30 m (Gentry, 1995) en Cleves (2017).

En el primer caso, se identificaron visualmente las especies encontradas y se procedió por medio de la observación a estimar un porcentaje aproximado de la densidad de especies encontradas en un perímetro de 100 metros alrededor de la finca. Para la identificación de la vegetación arvense (plantas herbáceas, con tallos no lignificados y con altura menor de 1,3 m de altura), se realizó el mismo procedimiento que para plantas mayores a 1,30 m. Los especímenes cuya determinación botánica no fue posible realizar en campo fueron registrados mediante fotografías y videos para luego clasificarlas con ayuda de un experto.

5.2.5 Diversidad de conectores internos (DCI)

Evalúa la diversificación de las cercas vivas dentro de la finca, siguiendo la metodología anterior.

5.2.6 Usos del suelo (US)

Este parámetro evalúa las actividades productivas de la finca. Los usos del suelo de las 10 fincas se determinaron a través de la interpretación de imágenes de la plataforma

Google Earth Pro ®, utilizando las categorías propuestas en la metodología Corín Land Cover (CLC, 2009), expresando los resultados del área en hectáreas y porcentajes de:

- FBN: Fragmentos de Bosque Natural.
- PA: Pastos Arbolados.
- AC: Área Construida.
- CPCi: Cultivo Permanente de Cítricos.
- CPC: Cultivo Permanente de Cacao.
- CPY: Cultivo Permanente de Yuca.
- CPP: Cultivo Permanente de Plátano.
- CPCa: Cultivo Permanente de Caña.

5.2.7 Manejo de arvenses (MA)

Es un indicador específico que valora las prácticas y sistemas de manejo de las plantas adventicias.

5.2.8 Otras prácticas de manejo (OP)

Es un indicador que expresa los tipos de sistemas productivos (ecológico, convencional, o en transición) de cada finca.

5.2.9 Percepción – conciencia (PC)

Evalúa el grado de claridad y de conciencia de los productores en relación con el uso y manejo de la agrobiodiversidad.

5.2.10 Capacidad para la acción (CA)

Evalúa el compromiso y capacidad real de los agricultores para implementar ajustes en la EAP de sus unidades productivas.

Cada parámetro, tiene una escala numérica que va del 1 a 10. La calificación corresponde a la sumatoria de los diez criterios sin ponderación alguna, la cual daría un total de 100 puntos en caso de que todas las variables hayan dado como resultado 10 puntos. La siguiente ecuación representa todo el trabajo anteriormente mencionado:

$$\text{EAP} = \text{CEEP} + \text{ECE} + \text{DCE} + \text{ECI} + \text{DCI} + \text{US} + \text{MA} + \text{OP} + \text{PC} + \text{CA} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Un puntaje entre 80 y 100 indica que la EAP de la finca se encuentra fuertemente desarrollada por lo que la resiliencia, en términos agroecológicos, sería la más óptima, por el contrario, un resultado menor a 20 significa que la EAP se encuentra sin estructura o con estructura débilmente desarrollada, sin potencial cultural para establecerla lo que implica una baja resiliencia, en términos agroecológicos.

La evaluación de los parámetros: manejo de arvenses, otras prácticas de manejo, percepción - conciencia y capacidad para la acción, fueron determinados a través de 10 encuestas realizadas a los propietarios, poseedores o administradores de las respectivas fincas, cuyo formato se presenta en el Anexo B.

5.3 Determinación de los medios de vida

La metodología para determinar los medios de vida ha sido adaptada del DFID (Departamento para el Desarrollo Internacional) del Reino Unido, la cual se basa en los trabajos de Sen (1981), Chambers y Conway (1992), Leach et al. (1999), Scoones (1998) y Carney (1999) (Gottret, 2011).

El marco analítico es el siguiente. Hay unas personas que conforman el hogar las cuales poseen unos **activos** (humano, social, físico, financiero y natural) y estos activos influyen en su modo de vida. Sin embargo, hay unas **estructuras** (niveles de gobierno y sector privado) y **procesos de transformación** (leyes, políticas públicas, mentalidades e instituciones) que influyen en el **acceso** a los activos. La interacción entre los activos y las estructuras y procesos de transformación permiten que los miembros del hogar creen **estrategias** con el fin de lograr: más ingresos, aumento del bienestar, descenso de la vulnerabilidad, mayor seguridad alimentaria y uso más sostenible de los recursos naturales (DFID, 2001).

Para determinar los medios de vida, en términos cuantitativos, en esta investigación se tomaron como referente del marco analítico anterior los activos y las estrategias, ajustados a las necesidades de la investigación, los cuales se componen de cinco activos (humano, social, natural, físico y financiero) y estrategias que consisten en la diversidad de trabajos (pluriactividad) o negocios que en el hogar se presenten. Las estructuras y procesos de transformación se analizaron narrativamente, de acuerdo con las relaciones de poder que se encontraron en el marco de la investigación.

5.3.1 Activo 1. Recurso humano (RH)

Se refiere al nivel educativo y buena salud de los miembros del hogar (DFID, 2001). Cada variable (nivel educativo y buena salud) tiene una puntuación de 0 a 100 y la suma da un total de hasta 200 puntos.

Nivel educativo. Se entiende que son los conocimientos certificados para realizar una actividad laboral cualificada.

Buena salud. Se entiende una persona sin enfermedades y con la capacidad de moverse por sí misma.

RH (200) = Nivel educativo (100) + Buena salud (100) / número de miembros del hogar
(Ecuación 3)

5.3.2 Activo 2. Recurso social (RS)

Se refiere a las relaciones sociales, participación en grupos y relaciones de confianza y reciprocidad que tiene la familia con personas u organizaciones. Estas redes y conexiones tienen como fin aumentar la confianza y el acceso a instituciones de cooperación mediante organizaciones políticas o civiles (ONG).

Relaciones sociales. Se entiende toda relación con la que se pueda buscar algún tipo de beneficio.

Participación en grupos. Se entiende toda actividad en la que se pueda sacar algún beneficio por ser miembro de algún grupo u organización.

Relaciones de confianza y reciprocidad. Se entiende que son las redes de apoyo tanto familiares como de amigos que harían cosas por usted y por las cuales usted haría cosas de manera desinteresada. Para determinar el recurso social, se suman las tres variables anteriores mediante la siguiente expresión:

RS (300) = Relaciones Sociales (100) + Participación en grupos (100) + Relaciones de confianza y reciprocidad (100)
(Ecuación 4)

Cada variable tiene un puntaje máximo de 100 puntos y el resultado puede llegar hasta 300 puntos.

5.3.3 Activo 3. Recurso natural (RN)

Se refiere al tipo de recurso natural y el acceso a este necesarios para que el agroecosistema mayor (la finca) funcione. Para determinar el recurso natural se realizaron preguntas relacionadas con el acceso a tierras, bosques, recurso hídrico y fertilizantes orgánicos. La sumatoria de todos los puntajes de las preguntas en total debe dar 100.

RN = 100

Según la metodología del DFID (2001), la mayoría de las preguntas se refieren a la calidad de los recursos y la biodiversidad, las cuales se encuentran compuestas en la metodología de la EAP, por lo que en esta parte no se repitieron las preguntas relacionadas con estas variables. Sin embargo, se preguntó por el acceso a los recursos y los posibles conflictos existentes sobre la tenencia de la tierra, las fuentes de recurso hídrico y la cantidad de razas de animales que posee la finca.

5.3.4 Activo 4. Recurso físico (RF)

Corresponde a la infraestructura básica y los bienes de producción necesarios para poder producir, comercializar y vivir adecuadamente. Para determinar el recurso físico se realizaron preguntas relacionadas con la infraestructura y bienes en la fase de producción, comercialización y vivienda. Cada variable tiene un valor de 100 puntos. La suma del puntaje de cada uno de estos grupos de preguntas dará un total de 300 puntos.

Las infraestructuras consisten en los cambios en el entorno físico que contribuyen a que las poblaciones obtengan sus necesidades básicas y sean más productivas. Los bienes de producción son las herramientas y equipos que utilizan las poblaciones para funcionar de forma más productiva.

RF (300) = bienes de producción (100) + infraestructura en la comercialización (100)
+ infraestructura vivienda (100) (Ecuación 5)

5.3.5 Activo 5. Recurso financiero (RFN)

Hace referencia a la disponibilidad de dinero en metálico o equivalentes, ya sea por medio de partidas disponibles (ahorros, créditos, joyas) o entradas regulares como las pensiones o las remesas. Para determinar el recurso financiero se realizaron preguntas relacionadas

con el ahorro, créditos, remesas y ayudas en especie. La sumatoria de los puntajes de las preguntas debe ser igual a 100 en dado caso que tenga ahorros, créditos y remesas.

$$\text{RFN} = 100$$

5.3.6 Estrategias (E)

Se refiere a un proceso dinámico en el que los miembros del hogar combinan distintas actividades económicas (pluriactividad) para cubrir diversas necesidades en momentos diferentes. Para determinar las estrategias se realizaron preguntas sobre todo tipo de actividades económicas ejecutadas durante el último año y sobre los negocios realizados durante el mismo periodo. La sumatoria de los puntajes de las preguntas debe dar igual a 210 en caso de haber realizado múltiples trabajos y negocios. Para mayor detalle de la forma como se calculó la pluriactividad ver Anexo C.

$$\text{E} = 210$$

Las anteriores variables se condensan en la siguiente ecuación:

$$\text{MV (203)} = 0,15*\text{RH} + 0,20*\text{RS} + 0,15*\text{RN} + 0,10*\text{RF} + 0,15*\text{RFN} + 0,25*\text{E} \text{ (Ecuación 6)}$$

Las ponderaciones se asignaron de acuerdo con la importancia que se encontró en la literatura consultada. De las seis variables que se presentan para medir los medios de vida sostenibles, la que más peso tiene, en la mayoría de la literatura consultada sobre medios de vida y resiliencia, son las estrategias, entendidas como la combinación de distintas actividades para obtener ingresos y no depender exclusivamente de los ingresos provenientes de la producción agrícola. Por esta razón se le asignó una ponderación de 0,25. Según la metodología del DFID (2001), las otras cinco variables tienen el mismo grado de importancia. Sin embargo, se ajustaron los valores de RS y RF de acuerdo con lo encontrado en campo, por lo que se le asignó un valor ponderado a las variables RH, RN y RFN de 0,15. A la variable RS 0,20 y a RF 0,10. La suma de cada una de estas variables da un valor máximo de 203 puntos que corresponde al indicador de los MV.

5.4 Determinación de la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos del hogar

Se siguió la metodología presentada por Pirachicán (2016) sobre autonomía alimentaria en el municipio de Anolaima, Cundinamarca, ajustada a los objetivos de esta investigación. De esa metodología se seleccionó únicamente la parte relacionada con el estudio de los componentes de disponibilidad, acceso y consumo de alimentos de los hogares.

En este sentido, se utilizó la técnica de Recordatorio Dietario 24 horas (R24H) modificado por Pirachicán (2016) para medir el consumo diversificado de alimentos que, aunque no facilita indicaciones sobre la dieta habitual de un individuo, sí proporciona una evaluación de la dieta a nivel de la población y puede ser útil para supervisar los progresos o las intervenciones focalizadas (Savy et al., 2005) en (Kennedy, Ballard, & Dop, 2013).

Según Pirachicán (2016), esta técnica consiste en preguntar al encuestado acerca del consumo de alimentos del día anterior describiendo cada uno de los tiempos de comida y especificando horarios, preparaciones, ingredientes utilizados y tamaño de porciones.

El número de grupos de alimentos propuestos para su inclusión en el puntaje de diversidad alimentaria del hogar se basa en la síntesis de los resultados de la investigación de acuerdo con la metodología de Swindale & Bilinsky (2006). El puntaje de la diversidad alimentaria en el hogar se basa en los grupos de alimentos propuestos por el Proyecto de Asistencia Técnica sobre Alimentos y Nutrición (Swindale y Bilinsky, 2006) en (Kennedy, Ballard, & Dop, 2013). El puntaje de la diversidad alimentaria en el hogar (HDDS) pretende reflejar, de manera indirecta, la disponibilidad energética en el hogar (Hoddinot y Yohannes, 2002; Hatloy et al., 2000) citado en Kennedy et al (2013).

Como en las variables de EAP y MV se pregunta sobre la estructura productiva y los factores productivos, los cuales son determinantes de la disponibilidad de alimentos, para medir la disponibilidad se realizaron preguntas sobre los sistemas de comercialización y distribución externos e internos. El acceso se midió sumando dos indicadores: el primero es un indicador de balance de gastos-ingreso y el segundo es de gasto en alimentación.

5.4.1 Consumo⁴⁷

El consumo se refiere a los alimentos que comen las personas y a su selección (CONPES 113, 2008). Según Pirachicán (2015), los macronutrientes son aquellos nutrientes que brindan energía (Calorías) necesaria para llevar a cabo procesos metabólicos en el ser humano y así mismo actividades físicas. Los más representativos son: las proteínas, los lípidos y los carbohidratos, cada uno con una característica bioquímica particular. Los micronutrientes se definen como vitaminas y minerales son importantes en un sin número de procesos metabólicos y fisiológicos en el organismo y la característica común es que se necesitan en cantidades pequeñas. De ellos se enfatiza en el hierro y en la vitamina A, porque de acuerdo con los informes del ICBF (2006, 2011) son deficientes en la dieta de la población colombiana. Para medir el consumo se acuden a dos indicadores, a saber: diversidad alimentaria y frecuencia de consumo.

La diversidad alimentaria se refiere a la medición indirecta de la adecuación dietaría, la cual indica el porcentaje de calorías o nutrientes consumidos sobre lo que requiere el organismo para su adecuado funcionamiento en la dieta del hogar (Pirachicán, 2015). La diversidad alimentaria al ser una medida indirecta de la adecuación dietaría indica la probabilidad de la adecuación de macro y micronutrientes de la dieta y, en consecuencia, los grupos de alimentos que se incluyen en el puntaje corresponden a este propósito (Kennedy, Ballard, & Dop, 2013). Toma como referente la información recogida en el recordatorio de 24 horas, para luego asignarles un puntaje a cada grupo de alimentos.

Según Kennedy et al (2013), investigaciones anteriores demostraron que el grupo de las grasas y aceites no contribuía a la densidad de micronutrientes de la dieta, por lo que este

⁴⁷ En lo referente al ítem de consumo, este busca medir de manera aproximada la ingesta de macro y micronutrientes y su frecuencia de consumo, para lo cual se tomó como referencia el documento técnico Guías Alimentarias Basadas en Alimentos para la población colombiana mayor de 2 años. En particular se tomó como guía el acápite Listado de alimentos que representan un intercambio por grupos de alimentos en peso y medida casera.

Esta metodología se adecua a los intereses de la investigación, la cual no busca un estudio especializado en consumo de alimentos. Un estudio más completo sobre el consumo de alimentos involucra variables como la calidad de la ingesta de alimentos, la inocuidad y el aprovechamiento biológico, lo cual desborda los objetivos de la investigación. En este orden de ideas, la metodología para hallar la adecuación de la dieta en el ítem de consumo cumple con la esencia de los objetivos de la investigación, la cual es hallar un valor aproximado de la ingesta de macro y micronutrientes.

grupo de alimentos no forma parte del puntaje de diversidad de alimentos. Sin embargo, es importante calcular la proporción de individuos que consumen aceites y grasas como un indicador ya que el aceite contribuye de manera significativa a la densidad de energía y mejora la absorción de los carotenoides de origen vegetal y de las vitaminas liposolubles.

Para medir la diversidad de la dieta, se adopta la organización por grupos de alimentos de las Nuevas Guías Alimentarias basadas en alimentos para la población colombiana mayor de dos (2) años del ICBF. Esta guía maneja seis grupos de alimentos, a saber: A. Cereales, raíces, tubérculos y plátanos; derivados; B. Frutas y verduras; C. Leche y productos lácteos; D. Carnes, Huevos, Leguminosas secas, frutos secos y semillas; E. Grasas; F. Azúcares. Sin embargo, para poder realizar la metodología de asignación de puntos de Swindale & Bilinsky (2006), se realiza la división de alimentos en diez grupos. Una vez asignados los puntos, se reorganizan en los seis grupos manejados por el ICBF, sumando así mismo, el puntaje asignado. A continuación, se enumeran los grupos de alimentos propuestos en esta investigación.

Tabla 15. Grupos de alimentos para asignación de puntos.

Grupo de Alimentos	Grupo de Alimentos
I. Plátanos y tubérculos	V. Granos (Leguminosas)
Papas (criolla, sabanera, pastusa)	Lentejas
Plátano (verde, maduro)	Frijoles
Yuca, arracacha	Garbanzos
II. Cereales	Arvejas
Cebada	VI. Frutas
Maíz (blanco, amarillo)	Cítricas (limón, naranja)
Trigo	Tropicales (banano, coco, piña)
Arroz	Silvestres
Avena (hojuelas, molida)	VII. Lácteos
Harinas (maíz, trigo)	Leche de vaca
Pastas o fideos	Queso, cuajada
Arepas	Yogurt
Pan (productos de panadería)	VIII. Azúcares
III. Hortalizas y verduras	Azúcar
Tomate (chonto, carne)	Panela
Zanahoria	Miel (caña, abejas)
Repollo (blanco, morado)	IX. Miscelánea
Cebolla (larga, cabezona)	Caldo en cubos
Habichuela	Salsas (Tomate, mayonesa)
Remolacha	Sal

Ajo	Café (molido, instantáneo)
Ahuyama, calabaza	Chocolate de mesa
Lechugas, espinaca, acelga	Gaseosa, refresco instantáneo
Pepino	Bebidas alcohólicas
Pimentón	X. Grasas
IV. Carnes y huevos	Aceite
Huevo de Gallina	Manteca
Carnes blancas (pollo, conejo)	Margarina
Carnes rojas (res, cerdo, oveja)	
Sardinias o atún enlatados	
Embutidos (salchichas, jamón)	
Pescados	

Fuente: elaboración propia con información de la metodología de Swindale & Bilinsky (2006).

A cada uno de estos grupos se le asignan dos puntos cada vez que el hogar haya consumido por lo menos un alimento del grupo alimentario durante el día. Se calcula sumando el valor de cada grupo de alimentos consumidos en el hogar, a partir de la información recogida en el recordatorio de 24 horas. Si en el hogar no se consumen alimentos que se relacionen con el grupo alimentario se le asigna un valor de 0. Si por el contrario consume al menos un alimento de un grupo alimentario se le asigna un valor de 2 (Swindale & Bilinsky, 2006). A continuación, se describe la ecuación que representa este indicador.

Diversidad alimentaria (0-20) = A + B + C + D + E + F + G + H + I + J (Ecuación 7)

Como complemento se calcula la adecuación de macro y micronutrientes de acuerdo con el patrón alimentario por grupo de edad de 18 a 59 años definidos en las Guías Alimentarias actualizadas al año 2016 del ICBF. Se le debe indicar a la persona entrevistada que incluya los grupos alimentarios consumidos por los miembros de la familia en el hogar o los preparados en casa para su consumo por fuera del hogar (por ejemplo, a la hora del almuerzo en el campo). Por regla general, no deberían incluirse los alimentos consumidos fuera de casa que no se hayan preparado en la propia casa. El indicador está diseñado para reflejar la diversidad dietética de la familia, por término medio, entre todos los miembros (Swindale & Bilinsky, 2006).

Para hallar la frecuencia de alimentos se construyó una lista de los alimentos que podrían presentarse en la dieta promedio de un hogar. Luego se organizaron en 10 grupos de alimentos para luego preguntarle a los agricultores sobre la frecuencia de consumo durante el día, semana y mes. Este método no evalúa directamente la cantidad de alimentos ingeridos, pero valida y complementa la información recopilada en el R24H (Gorgojo & Martín-Moreno, 2006) en (Pirachicán, 2015). Como son 10 grupos de alimentos a cada grupo se le asignaron 2 puntos a la proporción de alimentos consumidos por lo menos 2 veces por semana.

$$\text{Frecuencia (0-20)} = (2 * (\# \text{ de productos consumidos/A})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/B})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/C})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/D})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/E})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/F})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/G})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/H})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/I})) + (2 * (\# \text{ de productos consumidos/J}))$$

Ecuación (8)

Las sumas de los puntajes de estos dos indicadores dan lugar al indicador de consumo de alimentos, que luego se va a sumar al de disponibilidad y acceso. En total puede dar un puntaje de 40, lo cual indica un muy buen consumo de alimentos. A continuación, se presenta la ecuación que representa el indicador de consumo de alimentos.

$$\mathbf{C (40) = Frecuencia + Diversidad alimentaria} \quad (\text{Ecuación 9})$$

Cálculo de la adecuación nutricional

Para el cálculo de la adecuación nutricional se tomó como referencia el documento técnico Guías Alimentarias Basadas en Alimentos para la población colombiana mayor de 2 años. En particular se tomó como guía el acápite Listado de alimentos que representan un intercambio por grupos de alimentos en peso y medida casera. Una vez recogida la información de campo, se sistematizó en formato Excel y se procedió a sacar para cada miembro del hogar el intercambio por cada grupo de alimentos en lo referente a las calorías y los micro y macronutrientes. Una vez obtenida esta información se sumaron los alimentos que correspondía a cada grupo alimenticio por cada usuario y luego se realizó un promedio de los valores obtenidos de cada miembro del hogar en lo relacionado con las calorías y los macro y micronutrientes. De esta forma se estimó el valor de adecuación nutricional, el cual es el que se presenta en el capítulo de resultados.

Cálculo del costo de una buena dieta al mes (Municipio de Muzo, Boyacá)

El valor de esta dieta al mes se realizó con la información recogida del estudio de precios en el Municipio de Muzo. Una vez recogida esta información se tomó como referencia las guías alimentarias del ICBF para identificar el tipo ideal de dieta diaria de acuerdo con los alimentos sugeridos en la misma. Luego, tomando como referencia el Listado de alimentos que representan un intercambio por grupos de alimentos en peso y medida casera (mayores de 2 años), se realizó el cálculo de la cantidad de gramos requerida para cada día variando los alimentos de los grupos alimenticios de acuerdo con la información recogida en las tiendas del pueblo, es decir que los alimentos que se seleccionaron fueron los que usualmente venden en las tiendas. Se realizó el cálculo para tres personas (es el promedio de personas por hogar encuestadas) del número de días que podría durar una libra de cada grano o producto de acuerdo con las porciones diarias sugeridas por las guías alimentarias del ICBF. Una vez obtenido este valor, se procedió a establecer la cantidad de productos que se debían comprar al mes para luego asignarles el precio recogido en campo. Por último, se calculó el valor del costo de la dieta ideal al mes del Municipio de Muzo, Boyacá.

5.4.2 Disponibilidad

Por disponibilidad se entiende, la cantidad de alimentos con que se cuenta, los sistemas de distribución y comercialización, los programas de asistencia alimentaria y el autoconsumo, en este caso, a nivel local, suficiente para los requerimientos de la población. Depende fundamentalmente de la producción y la importación (CONPES 113, 2008). La determinan, los factores productivos, la estructura productiva y la comercialización y distribución externa e interna de alimentos. En las variables de EAP y MV se pregunta sobre la estructura productiva y los factores productivos, que son determinantes de la disponibilidad de alimentos. Para este caso se realizaron preguntas relacionadas con la estructura productiva y la comercialización y distribución externa e interna de alimentos. Cada pregunta tiene varias opciones y cada opción tiene un puntaje asignado de acuerdo con el grado de importancia, de mayor a menor según sea el caso. El puntaje total puede llegar hasta un máximo de 10 puntos. El indicador es la sumatoria de los puntajes de cada pregunta.

$$D(10) = \sum (\text{Puntaje de preguntas})$$

5.4.3 Acceso

Se refiere a los alimentos que puede obtener o comprar una familia (CONPES 113, 2008). Para evaluar qué tan costoso o económico puede ser el acceso a alimentos para el hogar, se preguntó en tres tiendas y a la propietaria de un restaurante del municipio de Muzo los precios de los productos que los agricultores mencionaron en la encuesta y de los alimentos previamente listados.

Este indicador es una comparación entre la proporción mensual de gastos en alimentación del hogar en relación con sus ingresos y la proporción entre lo que vale una dieta diversificada de alimentos comprada en la tienda en relación con los ingresos netos del hogar durante un mes. La asignación del puntaje se realiza de acuerdo con el resultado de la proporción, por ejemplo, si el resultado es 60, el puntaje es 6. La siguiente ecuación describe el indicador.

$$\text{Gasto en alimentos (10)} = ((\text{Gastos en alimentación del hogar/Ingresos}) / (\text{Costo de dieta diversificada según estudio de precios/Ingresos})) * 10 \quad (\text{Ecuación 10})$$

Como complemento al indicador de gasto en alimentos se mide el balance entre ingresos y gastos. Este indicador se refiere a la relación entre gastos e ingresos netos mensuales. Por cada \$50.000 COP⁴⁸ de excedente de los gastos funcionales del hogar, por mes, se asignan 4 puntos hasta un máximo de 40. Si el resultado es negativo, de igual forma por cada \$50.000 de excedente de los gastos funcionales del hogar, por mes, se asignan 4 puntos hasta un máximo de 40. El máximo de 40 puntos significa que al mes hay un excedente, por encima de los gastos funcionales del hogar, de \$500.000 COP.

$$\text{Balance Gastos-Ingresos (40)} = (\text{Balance mensual}/50.000) * 4, \text{ siempre y cuando el excedente no sea mayor a } \$500.000 \text{ COP al mes.} \quad (\text{Ecuación 11})$$

La suma de los dos indicadores antes mencionados consolida el indicador de acceso a alimentos. A continuación, se describe la ecuación de acceso a alimentos.

⁴⁸ Pesos Colombianos.

$$A (50) = \text{Gasto en alimentos} + \text{Balance Gasto-Ingresos} \quad (\text{Ecuación 12})$$

La sumatoria de los tres indicadores antes mencionados (disponibilidad, consumo y acceso) puede dar un puntaje máximo de 100, lo cual indica una excelente disponibilidad, acceso y consumo de alimentos. A continuación, la ecuación que describe el indicador de DCA.

$$DCA (100) = D (10) + C (40) + A (50) \quad (\text{Ecuación 13})$$

En síntesis, $Ra (403) = EAP (100) + MV (203) + DCA (100)$ donde Ra es la resiliencia alimentaria en fincas; EAP, es la estructura agroecológica principal; MV, hace referencia a los medios de vida; y DCA a la disponibilidad, consumo y acceso de alimentos. Cada una de estas variables tiene un puntaje el cual se distribuye de la siguiente forma: la EAP, de 0 – 100; los MV, de 0 – 203 y la DCA de 0 – 100. A continuación, se presenta la tabla que interpreta los valores o mejor aún los resultados de la resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal.

Tabla 16. Interpretación resultados resiliencia⁴⁹.

Valor numérico	Interpretación de la resiliencia
0 - 150	Sin estructura resiliente frente a cualquier tipo de perturbación
150 - 200	Estructura resiliente muy débil frente a cualquier tipo de perturbación
200 - 250	Estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación
250 - 300	Estructura resiliente buena frente a cualquier tipo de perturbación
300 - 403	Estructura resiliente sólida frente a cualquier tipo de perturbación

⁴⁹ Esta tabla de interpretación de resultados se construyó con el trabajo previamente realizado en la construcción de los indicadores de la EAP, los MV y la DCA. La interpretación y la valoración numérica se dividió en cinco grupos conforme a la situación empírica observada, esto significa que se comparó los puntajes de cada una de las diez fincas con la situación empírica observada y se procedió a interpretar cada grupo.

Fuente: elaboración propia de acuerdo con la información empírica encontrada en campo.

5.4.4 Construcción de formulario

Se tomó como referencia para la construcción de las preguntas que midieron la resiliencia alimentaria en las fincas, en términos de medios de vida, la metodología de la gran encuesta integrada de hogares (GEIH); la encuesta sueca sobre nivel de vida; el perfil del efecto de la enfermedad (PEE) diseñado por Marilyn Bergner (1981) y sus colegas; el índice de calidad de vida (ICV) desarrollado por Walter Spitzer (1981) y sus colaboradores para medir la calidad de vida de los pacientes con cáncer; el índice de la condición de la salud (ICS) diseñado por Milton Chen, Fanshel S, et al (1975), el cual mide los niveles de las funciones motrices de acuerdo a ciertas dimensiones; la encuesta al hogar del programa de desarrollo rural integral con enfoque territorial del DNP y la metodología del departamento para el desarrollo internacional del Reino Unido.

Para la construcción de las preguntas sobre la resiliencia alimentaria en términos de EAP, se tomó en cuenta el formulario de la metodología ajustada por Cleves (2017) y para la variable de disponibilidad y consumo de alimentos, se utilizó el formulario de la metodología sobre autonomía alimentaria construida por Pirachicán (2015), la hoja de balance y la tabla de composición de alimentos de Colombia que el ICBF toma como referencia para el análisis de la nutrición y alimentación de los hogares.

5.5 Recolección de información

Para la recolección de información, en primer lugar, se realizó el contacto con el gerente de la asociación de cacaoteros del Municipio de Muzo, "MUZCACAO", el cual se encargó de realizar el acercamiento y presentación con el jefe de hogar de cada finca seleccionada. Una vez presentado el objetivo de la visita a cada uno de los jefes de hogar y logrado el consentimiento para la visita, se procedió a realizar la planificación de las visitas de acuerdo con la disponibilidad de tiempo del jefe de hogar. Antes de realizar la salida a campo se realizó una prueba piloto a tres personas, con el fin de calcular el tiempo de ejecución de la encuesta y corregir algunas preguntas en caso de encontrar errores. Se calculó que en promedio la encuesta tiene una duración de una hora. Teniendo en cuenta lo anterior se procedió a planificar las visitas de la mano del gerente de MUZCACAO. Para más detalle ver el cronograma en el Anexo D.

Posteriormente, se le entregó el cronograma al gerente de MUZCACAO, el cual comunicó a los jefes de hogar de cada finca la hora de la visita. En campo, en primer lugar, se procedió a realizar la entrevista estructurada al jefe de hogar, luego se realizó el recorrido de la finca en donde se recogió información agroecológica y por último se realizó una entrevista semiestructurada acerca de las actividades cotidianas y otras cosas varias. Adicionalmente a esto, se realizó una entrevista semiestructurada al gerente de MUZCACAO, FUNREDAGRO y personal socio-empresarial de la alianza. El formulario que se utilizó para la recolección de información se puede consultar en el Anexo B.

5.6 Sistematización de la información

Los datos recolectados en físico fueron posteriormente digitados en un formato de entrevista en Excel. La forma de digitación va de acuerdo con los códigos que presenta cada pregunta, que por lo general van en forma ordinal de manera ascendente de 1 hasta 12. Esto significa que en orden ascendente a cada número de opción de respuesta le corresponde la frase, nombre, afirmación o cualidad a la cual se encuentra adscrito. El formato en Excel contiene unas fórmulas que permiten recoger la información de cada pregunta, organizarla en tablas, asignarles el puntaje correspondiente y presentar los resultados en gráficas y tablas de manera automática. Vale decir que las fórmulas en Excel fueron elaboración propia.

Una vez sistematizados y organizados los datos se procedió a realizar el análisis de varianza de un factor (ANOVA) con un índice de confianza del 95%, para cada una de las tres variables (DCA, MV, EAP) con el fin de determinar si hay diferencias significativas entre los resultados de cada indicador y subindicadores y los grupos con y sin alianza productiva. De igual forma se aplica la prueba para los resultados de la resiliencia alimentaria en fincas. Si el valor “F” de la prueba ANOVA es menor que el valor “F crítico” se acepta la hipótesis nula, la cual es: “no hay diferencias significativas”. Es decir que el resultado no varía entre el grupo de fincas con alianza y el grupo de fincas sin alianza. Por el contrario, si el valor “F” es mayor que el valor “F crítico” se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, la cual es: “hay diferencias significativas”. Significa que los resultados pueden ser explicados por el modelo.

Ahora bien, si el resultado para el caso de la resiliencia muestra que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de fincas con alianza y el grupo de alianza sin alianza se procede a realizar el análisis de las variables que más influyen en la explicación de la resiliencia sin tomar en cuenta el modelo, pero si el resultado muestra diferencias entre un grupo y el otro, se procede a realizar el análisis de acuerdo con el grupo que implemento el modelo de alianzas productivas, a través de la prueba Tukey. Para observar que tanta influencia tienen las variables explicativas sobre la resiliencia alimentaria se desarrolla el índice de correlación de Pearson, el cual va de 0 a 1. Si el valor da cero no hay correlación, si da uno hay perfecta correlación. Independientemente del resultado se procede a realizar la explicación.

6. Resultados

6.1 Socioeconómicos

La Unidad Agrícola Familiar (UAF) entendida como: “[...] la unidad de medida económica traducida en las hectáreas necesarias para que, en un sitio determinado, una familia rural tenga los ingresos necesarios para obtener vida digna y la sostenibilidad de su actividad productiva.” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, 2013) en (Pirachicán, 2015), es un buen punto de referencia para evaluar las condiciones básicas que debe tener una familia rural para poder acceder, económicamente hablando, a una vida digna y así mismo tener acceso a una buena alimentación. Según la Resolución 041 de 1996⁵⁰ la extensión de las UAF en la regional Boyacá para el municipio de Muzo comprende un rango de 13 y 18 ha.

De acuerdo con la información recogida en campo, el promedio de la UAF de las diez fincas es de 9,4 ha, 3,6 ha por debajo del valor mínimo y 8,6 del valor máximo expresado en la resolución 041 de 1996. Sólo una finca supera el rango máximo con 20 ha, las demás se encuentran por debajo de 13 ha. Ahora, en promedio, el 67,5% del área total de las fincas es explotada agropecuariamente (tabla 17). El 30% (3 fincas) explotan el 100% del área total del predio, mientras que apenas el 20% (2 fincas) explotan menos del 20% del área de sus fincas. Los ingresos anuales, en promedio, por explotación agrícola son de \$13.155.100 COP⁵¹ cerca de 1,5 SMLV (2017) al mes, 0,5 puntos por debajo de los ingresos ideales (2 SMLV) para que una familia rural, según el Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, tenga una vida digna (tabla 17).

⁵⁰ Fue derogada por el Acuerdo 192 de 2009 que define la UAF como la cantidad de hectáreas cultivadas necesarias que garanticen mínimo 2 - máximo 2,5 SMLMV. Sin embargo, se toma como referencia para el análisis, sólo como punto de referencia, la extensión de la UAF expresada en la Resolución 041 de 1996.

⁵¹ 71,8% del ingreso anual total neto del hogar también es un promedio.

Las fincas El Recuerdo y Patoro superan los 2 SMLV por explotación agrícola, utilizando la totalidad del área de sus fincas con 6 ha de cacao y otros cultivos como cítricos, yuca y plátano. La finca Miraflores Taupa pese a utilizar el 100% de su finca para explotación agrícola con 3,8 ha; 0,5 ha de cítricos y 0,5 ha de plátano apenas alcanza 1,5 SMLV (2017) de ingresos por explotación agrícola. La finca que menos tiene ingresos por explotación agrícola es El Taral debido a que hasta hace 3 años comenzó el cultivo de cacao, por lo que hasta el próximo año comenzará a producir plenamente el cultivo.

Tabla 17. Relación entre ha, ingresos netos anuales, SMLV y % área de explotación agrícola.

Finca	ha	% área explotada agrícola	Ingresos netos anuales	# SMLV 2017 IN	Ingresos x explotación agrícola	# SMLV por explotación agrícola
Buenavista	7	71	\$ 13.640.000	1,5	\$ 12.200.000	1,4
Tapas de Quipe	6	58	\$ 15.350.000	1,7	\$ 12.850.000	1,5
Miraflores Taupa	5	100	\$ 31.114.800	3,5	\$ 12.830.000	1,4
Campo Alegre	5	91	\$ 21.112.000	2,4	\$ 10.312.000	1,2
Santa Lucia	10	71	\$ 16.325.000	1,8	\$ 10.195.000	1,2
Alto la Peña	10	18	\$ 10.540.000	1,2	\$ 10.260.000	1,2
El Petaquero	15	45	\$ 14.244.000	1,6	\$ 10.944.000	1,2
El Recuerdo	9	100	\$ 25.000.000	2,8	\$ 25.200.000	2,8
Patoro	7	100	\$ 31.756.000	3,6	\$ 19.656.000	2,2
El Taral	20	20	\$ 7.104.000	0,8	\$ 7.104.000	0,8
Promedio	9,4	67,5	\$ 18.618.580	2,1	\$ 13.155.100	1,5

SMLV = Salario Mínimo Legal Vigente

IN = Ingreso Neto Anual

ha = Hectáreas

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, los gastos anuales son aproximadamente de \$12.408.538 COP (tabla 18). Esto significa que los ingresos producto de la explotación agrícola en las diez fincas estudiadas que utilizan, en promedio, el 67,5% del área total alcanzan para cubrir los gastos funcionales del hogar. Sin embargo, el 50% (5 fincas) de los hogares encuestados no alcanza a cubrir los gastos funcionales del hogar con ingresos provenientes de la explotación agrícola, por lo que la mayoría de los agricultores que se encuentran en situación crítica, económicamente hablando, acuden a otra clase de ingresos para suplir sus necesidades básicas y responsabilidades más urgentes (las deudas).

Es así como el ingreso por otros trabajos, negocios o ayudas del Estado generan, anualmente, en promedio \$4.362.000 COP, lo que significa el 24% del promedio, de ingreso neto anual del hogar (tabla 17 y 18). A continuación, se relaciona una tabla con información discriminada sobre el origen de los ingresos y los gastos por cada finca estudiada.

En promedio el 70% de los ingresos anuales del hogar tienen origen en la explotación agrícola. En ellas prevalece el cultivo de cacao con un 47,7% de área sembrada sobre el total del área de las fincas, que además presentan en promedio 20,7% de rastrojo, 11,7% de pastos, un 9,7% de frutales⁵², cultivos limpios como yuca o maíz con el 4,5%, plátano 3,4% y caña el 2,2%.

Los ingresos por explotación pecuaria principalmente gallinas y ganado bovino apenas alcanzan el 6,5% del ingreso (tabla 19). En total, los ingresos netos anuales por explotación agropecuaria alcanzan el 76%. Lo anterior significa que los ingresos del hogar, en promedio, dependen principalmente del cultivo de cacao, el cual genera, en promedio, un ingreso neto anual de \$10.174.00 COP (tabla 20). A continuación, se presenta una tabla con el porcentaje de uso del suelo en cada una de las fincas estudiadas

Tabla 18. Ingresos anuales netos discriminados por actividad económica y gastos del hogar en las diez fincas estudiadas en Muzo, Boyacá.

⁵² Cítricos, guanábana, aguacate.

FINCA	EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA	EXPLOTACIÓN PECUARIA	AYUDAS DEL ESTADO	OTROS TRABAJOS	INGRESO NETO ANUAL	GASTO ANUAL
Buenavista	\$ 12.200.000	\$ -	\$ 840.000	\$ 600.000	\$ 13.640.000	\$ 13.044.000
Tapas de Quipe	\$ 12.850.000	\$ 100.000	\$ -	\$ 2.400.000	\$ 15.350.000	\$ 12.984.000
Miraflores Taupa	\$ 12.830.000	\$ 3.884.800	\$ -	\$ 14.400.000	\$ 31.114.800	\$ 12.408.000
Campo alegre	\$ 10.312.000	\$ -	\$ -	\$ 10.800.000	\$ 21.112.000	\$ 11.847.996
Santa Lucía	\$ 10.195.000	\$ 3.730.000	\$ 2.400.000	\$ -	\$ 16.325.000	\$ 13.092.000
Alto la Peña	\$ 10.260.000	\$ 100.000	\$ -	\$ 180.000	\$ 10.540.000	\$ 9.914.992
Petaquero	\$ 10.944.000	\$ 3.300.000	\$ -	\$ -	\$ 14.244.000	\$ 9.720.000
El Recuerdo	\$ 25.200.000	-\$ 200.000	\$ -	\$ -	\$ 25.000.000	\$ 14.843.996
Patoro	\$ 19.656.000	\$ 100.000	\$ -	\$ 12.000.000	\$ 31.756.000	\$ 18.730.396
El Taral	\$ 7.104.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.104.000	\$ 7.500.000
Promedio	\$ 13.155.100	\$ 1.101.480	\$ 324.000	\$ 4.038.000	\$ 18.618.580	\$ 12.408.538
Promedio %	70%	6%	2%	22%		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19. Porcentaje de uso del suelo en las fincas objeto de estudio.

Finca	% CACAO	% PLATANO	% CAÑA	% FRUTALES	% CULTIVOS LIMPIOS	% PASTOS	% RASTROJO	ha
Buenavista	55,6	6,9	0,0	6,9	1,4	20,8	8,3	7
Tapas de Quipe	50,0	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	41,7	6
Miraflores Taupa	82,6	6,5	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	5
Alto la Peña	15,3	2,0	0,0	0,0	1,0	40,8	40,8	10

Finca	% CACAO	% PLATANO	% CAÑA	% FRUTALES	% CULTIVOS LIMPIOS	% PASTOS	% RASTROJO	ha
Campo Alegre	60,6	1,5	0,0	28,8	0,0	0,0	9,1	6,5
El Petaquero	12,9	3,2	12,9	12,9	3,2	25,8	29,0	15
Santa Lucia	38,1	4,8	9,5	19,0	0,0	0,0	28,6	10
El Recuerdo	61,9	2,1	0,0	5,2	30,9	0,0	0,0	10
Patoro	80,0	6,7	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	7
El Taral	19,9	0,0	0,0	0,0	0,5	29,9	49,8	20
Promedio	47,7	3,4	2,2	9,7	4,5	11,7	20,7	

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, el 40% (4 hogares) de las fincas estudiadas (Buenavista, Tapas de Quipe, Alto la Peña y El Taral) se encuentra en situación crítica, puesto que sus ingresos netos anuales son casi iguales a los gastos anuales (tabla 20). El 90% (9 hogares) se encuentra endeudado con el Banco Agrario. La explicación a la situación crítica es la deuda, debido a que el 24,9% del gasto del hogar, promedio mensual de las diez fincas, lo aporta el pago a créditos (tabla 22). Al eliminar lo correspondiente al pago de créditos de los gastos del hogar, automáticamente aparece un excedente considerable de aproximadamente \$280.000 COP mensuales.

Tabla 20. Balance anual y mensual de las diez fincas objeto de estudio.

Finca	Balance anual	Balance mensual
Buenavista	\$ 596.000	\$ 49.667
Tapas de Quipe	\$ 2.366.000	\$ 197.167
Miraflores Taupa	\$ 18.706.800	\$ 1.558.900
Campo alegre	\$ 9.264.004	\$ 772.000
Santa Lucía	\$ 3.233.000	\$ 269.417
Alto la Peña	\$ 625.008	\$ 52.084
Petaquero	\$ 4.524.000	\$ 377.000
El Recuerdo	\$ 10.156.004	\$ 846.334
Patoro	\$ 19.025.604	\$ 1.585.467
El Taral	-\$ 396.000	-\$ 33.000
Promedio	\$ 6.810.042	\$ 567.504

Finca	Balance anual	Balance mensual
--------------	----------------------	------------------------

Fuente: elaboración propia.

Aunque se podría decir que el déficit es la consecuencia de los bajos ingresos, esta afirmación no se puede generalizar debido a que hay casos particulares en los que el motivo del crédito no es el de atenuar las necesidades básicas, sino el de invertir en otros negocios, por lo que vale aclarar que, primero, los productores sacan créditos para compra de casa en otra región; compra de lote para construir vivienda; mejoramiento de vivienda e inversión en educación. En ninguno de los casos en los que se presenta deuda se menciona haber obtenido el crédito para invertir en productividad.

Tabla 21. Resultados ingresos por explotación del cultivo de cacao de las diez fincas objeto de estudio.

Finca	Ingreso por explotación del cultivo de cacao	
Buenavista	\$	11.840.000
Tapas de Quipe	\$	11.250.000
Miraflores Taupa	\$	9.820.000
Campo alegre	\$	9.912.000
Santa Lucía	\$	3.500.000
Alto la Peña	\$	9.880.000
Petaquero	\$	4.378.000
El Recuerdo	\$	15.000.000
Patoro	\$	19.056.000
El Taral	\$	7.104.000
Promedio	\$	10.174.000

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, las personas que se endeudaron para mejorar su vivienda, invertir en educación o compra de lote para vivienda, lo hicieron por falta de recursos. Las personas que se endeudaron para comprar casa en otra región lo hicieron porque sus ingresos les alcanzan para amortiguar la deuda a futuro. Por último, vale decir que el 40% de las fincas en situación crítica, en principio, para poder sobrevivir piden prestado a sus vecinos o familiares los cuales se convierten en sus redes de apoyo. Sin embargo, también sacrifican su dieta alimentaria, reduciéndola al máximo, en pro de pagar sus obligaciones más

acuciantes, la deuda con los bancos. A continuación, se presenta una tabla con la distribución de los gastos mensuales del hogar.

Tabla 22. Distribución mensual de gastos del hogar por finca.

Finca	Transporte	Combustibles	Alimentación	Salud	Educación	Pago de préstamos	Servicios públicos	Aseo	Otros
Buenavista	3,2%	5,1%	41,4%	0,0%	0,0%	33,8%	7,4%	9,2%	0,0%
Tapas de Quipe	9,4%	5,1%	46,2%	0,0%	9,2%	23,1%	1,4%	5,5%	0,0%
Miraflores Taupa	6,2%	8,7%	38,2%	1,9%	0,0%	33,8%	1,5%	9,7%	0,0%
Alto la Peña	3,8%	2,6%	51,2%	0,0%	0,0%	34,1%	0,6%	7,7%	0,0%
Campo Alegre	6,5%	5,6%	46,6%	0,0%	0,0%	33,8%	1,5%	6,1%	0,0%
El Petaquero	14,8%	3,7%	61,7%	0,0%	0,0%	0,0%	9,9%	9,9%	0,0%
Santa Lucía	0,0%	40,1%	40,1%	0,0%	0,0%	10,0%	2,7%	7,0%	0,0%
El Recuerdo	2,7%	4,3%	38,5%	0,0%	0,0%	28,5%	1,3%	4,3%	20,5%
Patoro	0,0%	7,5%	49,1%	0,0%	0,0%	31,4%	0,6%	11,3%	0,0%
El Taral	0,0%	16,0%	54,4%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	9,6%	0,0%
Promedio	4,7%	9,9%	46,7%	0,2%	0,9%	24,9%	2,7%	8,0%	2,1%

Fuente: elaboración propia.

En relación con la estructura poblacional, el número de miembros en cada finca es, en promedio, 3 personas de una edad promedio de 49 años. El 71% de la población estudiada se encuentra dentro del rango de la PEA⁵³, el 9,7% es menor de 10 años y el 19,4% son

⁵³ Según el DANE, la población económicamente activa también se llama fuerza laboral y son las personas en edad de trabajar, que trabajan o están buscando empleo. Las personas en edad de trabajar son aquellas que se encuentran dentro del rango de edad de 10 años en adelante en zona rural y de 12 en zona urbana.

mayores de 65 años. Esto concuerda con la tendencia mundial de envejecimiento y despoblamiento de áreas rurales como causa de la migración de jóvenes a las ciudades, lo que conlleva disminución de la fuerza de trabajo y pérdida de su cultura (CEPAL, 2010) en (Pirachicán, 2015), con un agravante más y es que no hay un relevo generacional que permita mantener la fuerza de trabajo rural.

En cuanto a vivienda y servicios públicos, el 60% (6 fincas) de las viviendas se encuentran construidas en madera burda, el 40% (4 fincas) está construida con ladrillo; el 70% (7 fincas) tiene piso de cemento y el 30% (3 fincas) piso en tierra. El 90% tiene acceso al servicio de electricidad, pero el 77,8% dice no tener el servicio durante las 24 horas, debido a las constantes tormentas eléctricas que se presentan en el municipio. Ninguno de los entrevistados presenta acceso a servicio de gas natural, acueducto y alcantarillado. Tampoco tienen acceso al servicio de recolección de basura. Para eliminarlas el 50% menciono que las quemaban; un 20% las entierran o las tiran al patio y un 30%, las reciclan. El agua la obtienen de un aljibe sin tratamiento potable, pero en todos los hogares la hierven para consumo humano. El 80% (8 fincas) de los encuestados utiliza leña para cocinar y sólo un 20% (2 fincas) utiliza gas propano (cilindro).

En cuanto a nivel educativo y salud, el 48,4% alcanzó la primaria; el 29% alcanzó la secundaria; el 9,7% es técnico o tecnólogo; el 6,5% tiene nivel universitario y un 6,5% no tiene estudios. Por lo menos una persona en cada hogar sabe leer y escribir. El 41,9% manifiesta padecer alguna enfermedad; el 58,1% manifiesta gozar de buena salud. Dentro del porcentaje de personas que manifiestan padecer alguna enfermedad, hay dos personas que tienen dos o más enfermedades. De acuerdo con la información suministrada por las personas encuestadas, se identificaron 10 enfermedades: 5 que afecta la movilidad de las personas; 1 que afecta el sistema digestivo y 4 relacionadas con bronquitis, pérdida de visión, hipertensión y hernias (tabla 23). Esto afecta de alguna forma la ingesta alimentaria del 41,9% de los hogares encuestados, debido a que limita cualquier tipo de actividad física, la cual es esencial para la generación de ingresos por explotación agropecuaria. A continuación, la descripción de las enfermedades identificadas de acuerdo con la información suministrada por las personas encuestadas.

Tabla 23. Enfermedades presentes en los miembros del hogar.

Enfermedades	Número de personas que la padecen
Hernia discal	3
Gastritis	4
Bronquitis	1
Osteoporosis	1
Pérdida de visión	1
Hipertensión	2
Artrosis	1
Dolor muscular intenso	1
Artritis reumatoide	1
Hernia	1

Fuente: elaboración propia con información suministrada por las personas encuestadas.

El 100% de los hogares encuestados pertenece a la organización de productores MUZCACAO. Adicionalmente el 40% pertenece a JAC (Juntas de acción Comunal) y otro 40% a grupos evangélicos. El 80% menciona tener muy buenas relaciones con representantes de la alcaldía, lo que les ha traído beneficios. Por ejemplo, durante el último año 8 bultos de fertilizante y asistencia técnica continua en el establecimiento de 1 ha de cítricos, además de las semillas.

Ahora, en lo que respecta a la parte alimentaria, el acceso al consumo de alimentos durante el transcurso de un mes se encuentra distribuido de la siguiente forma: en promedio, el 20,6% es autoproducido y en este porcentaje se incluye yuca, limones, plátano, huevo de gallina y guarapo. El 79,4% del consumo de alimentos es comprado y en su mayoría es: carne, arroz, papa, chocolate, pan, pasta y café. Granos como lenteja, fríjol o garbanzo son consumidos 3 ó 4 veces al mes (tabla 24). En general la dieta diaria de los hogares, de acuerdo con la frecuencia de consumo, es: en el desayuno chocolate en agua, pan, huevo frito, caldo de plátano y café; en el almuerzo carne de res, arroz, yuca y limonada o caldo de papa o sopa de pasta; en la cena se repite lo del almuerzo. Cuando se van a trabajar llevan, en promedio, un litro de guarapo.

Tabla 24. Porcentaje de formas de acceso a consumo de alimentos durante un mes.

Finca	Autoconsumo	Compra de alimentos
Buenavista	18,2	81,8
Tapas de Quipe	33,3	66,7
Miraflores Taupa	30,6	69,4
Alto la Peña	7,9	92,1
Campo Alegre	18,6	81,4
El Petaquero	21,1	78,9
Santa Lucia	21,1	78,9
El Recuerdo	24,3	75,7
Patoro	21,4	78,6
El Taral	10,0	90,0
Promedio	20,6	79,4

Fuente: elaboración propia.

En resumen, el 80% de las fincas se encuentra por debajo de una UAF. El 65,3% de Los ingresos dependen de la explotación agrícola y el 40% de las fincas se encuentra en déficit. La población se está envejeciendo sin posibilidades de cambio generacional. El 90% de los hogares tiene acceso sólo al servicio eléctrico, el 60% de las casas se encuentran construidas en madera burda y el 80% de las fincas cocina con leña. Apenas el 48,4% de los miembros de los hogares encuestados alcanza la primaria. El 41,9% padece alguna enfermedad y el 79,4% del consumo de alimentos se compra.

En este contexto se analiza el grado de resiliencia alimentaria de las fincas objeto de estudio. Para la explicación de la resiliencia alimentaria en fincas se toman en cuenta las variables que más sobresalen de acuerdo con lo encontrado en campo y el análisis estadístico.

6.2 Resiliencia alimentaria

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la valoración de la resiliencia alimentaria de cada una de las fincas estudiadas (tabla 25) se puede afirmar, con un índice de confianza de 95% (tabla 26), que el grupo de fincas que implementó el modelo de Alianzas productivas no es más resiliente que el grupo de fincas que no implementaron el modelo y este modelo de Alianzas Productivas no influye en los parámetros estructurales de la resiliencia alimentaria en las fincas estudiadas. La razón es porque el objetivo de las Alianzas productivas no es el de intervenir en las variables estructurales de la resiliencia

alimentaria como, por ejemplo, el Recurso Humano, Recurso Social, la adecuación calórica y nutricional, las redes de apoyo, el Recurso Financiero, físico y natural.

El objetivo de las Alianzas Productivas es mejorar los ingresos hasta 2 SMLV y fortalecer la asociatividad de los agricultores. Cosas que si bien son necesarias y fundamentales para el acceso de alimentos no son suficientes, porque los ingresos no alcanzan en la mayoría de los casos a suplir los gastos funcionales del hogar. La razón es porque los gastos funcionales del hogar suelen ser estables y con tendencia a aumentar, mientras que los ingresos en muchos casos no alcanzan a cubrir los gastos, no son estables y dependen, en este caso, de los precios de mercado y de la calidad del grano.

Los resultados arrojan que el 40% (4 fincas) de los hogares encuestados se encuentra con una estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación, el 30% (3 fincas) se encuentra con una estructura resiliente buena frente a cualquier tipo de perturbación. La finca El Taral no tiene estructura resiliente en cambio la finca El Recuerdo tiene una estructura resiliente sólida frente a cualquier tipo de perturbación. Sólo la finca Alto la Peña presenta una estructura muy débil frente a cualquier tipo de perturbación. Las fincas con resiliencia más crítica son Alto la peña y El Taral. Estas fincas se encuentran en déficit debido principalmente a la dependencia de un solo cultivo de explotación agrícola, las deudas, los bajos precios de comercialización del cacao y la falta de ingresos por parte de otras actividades económicas adicionales a la explotación agrícola.

Tabla 25. Resultados resiliencia alimentaria en fincas.

Modelo	Finca	EAP	MV	DCA	Grado de resiliencia	Interpretación
Con Alianza	Buenavista	69	96	45	210	Estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación
Con Alianza	Tapas de Quipe	69	84	56	210	Estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación
Con Alianza	Miraflores Taupa	61	148	84	292	Estructura resiliente buena frente a cualquier tipo de perturbación
Con Alianza	Campo Alegre	71	95	80	246	Estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación
Con Alianza	Santa Lucia	70	113	67	250	Estructura resiliente buena frente a cualquier tipo de perturbación
	Promedio	68	107	66	242	Estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación

Modelo	Finca	EAP	MV	DCA	Grado de resiliencia	Interpretación
Sin Alianza	Alto la Peña	77	68	47	192	Estructura resiliente muy débil frente a cualquier tipo de perturbación
Sin Alianza	El Petaquero	71	98	72	241	Estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación
Sin Alianza	El Recuerdo	76	142	81	300	Estructura resiliente sólida frente a cualquier tipo de perturbación
Sin Alianza	Patoro	80	113	84	278	Estructura resiliente buena frente a cualquier tipo de perturbación
Sin Alianza	El Taral	47	60	36	143	Sin estructura resiliente frente a cualquier tipo de perturbación
	Promedio	70	96	64	231	Estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación

DCA = Disponibilidad, Consumo y Acceso de alimentos.

MV = Medios de Vida

EAP = Estructura Agroecológica Principal

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la correlación demuestran que las variables que más explican la resiliencia son los Medios de Vida y la Disponibilidad, Consumo y Acceso de alimentos (DCA) con un 94% y 93% de correlación respectivamente (tabla 27). De igual forma hay una correlación entre los Medios de Vida y la Disponibilidad, Consumo y Acceso del 80%, lo cual corrobora lo esencial que son estas dos variables para la explicación de la resiliencia alimentaria.

Sin embargo, los resultados de la regresión lineal demostraron que las probabilidades de que las variables se comporten linealmente en relación con la resiliencia son menores al 5%, esto significa que no todos los t estadísticos son mayores a 2, por lo que no todos los parámetros son estadísticamente significativos. Dada esta situación fue necesario hacer la prueba de significancia individual para saber cuáles variables de las que componen a los MV y DCA son las que mejor explican la resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal.

Tabla 26. Análisis de varianza modelo Alianzas Productivas Vs sin modelo Alianzas Productivas.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	294,3	1,0	294,3	0,1	0,7	5,3
Dentro de los grupos	20933,8	8,0	2616,7			
Total	21228,0	9,0				

Nota: cuando el valor de F sea mayor que el Valor crítico para F se rechaza la hipótesis nula. Cuando el valor de F sea menor que el Valor crítico para F se acepta la hipótesis nula.

H_0 = el resultado es el mismo así pertenezca o no al modelo de Alianzas Productivas.

H_A = el resultado es diferente al pertenecer al modelo de Alianzas Productivas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. Resultados correlación entre variables EAP, MV y DCA y la resiliencia Alimentaria.

	<i>EAP</i>	<i>MV</i>	<i>DCA</i>	<i>Grado de resiliencia</i>
EAP	1			
MV	0,28	1		
DCA	0,46	0,80	1	
Grado de resiliencia	0,53	0,94	0,93	1

Fuente: elaboración propia.

De las variables que componen los MV la que mayor tiene correlación con la resiliencia son las estrategias de pluriactividad con el 91%. Vale aclarar que las estrategias en este estudio se entienden como la diversidad de actividades económicas generadoras de ingresos adicionales (tabla 28).

Tabla 28. Resultados correlación resiliencia alimentaria variables MV.

	<i>RH</i>	<i>RS</i>	<i>RN</i>	<i>RF</i>	<i>RFN</i>	<i>E</i>	<i>MV</i>	<i>Resiliencia</i>
RH	1							
RS	0,40	1						
RN	0,16	0,04	1					
RF	-0,24	0,55	-0,01	1				
RFN	-0,01	0,54	-0,28	0,31	1			
E	-0,11	0,11	-0,13	0,29	-0,10	1		
MV	0,13	0,48	-0,06	0,44	0,10	0,92	1	
Resiliencia	0,05	0,39	-0,14	0,37	-0,11	0,91	0,94	1

RH = Recurso Humano

RS = Recurso Social

RN = Recurso Natural RF = Recurso Físico
 RFN = Recurso Financiero E = Estrategias (pluriactividad)
 MV = Medios de Vida
 Fuente: elaboración propia.

Ahora, de la variable que compone la DCA la que mayor tiene correlación con la resiliencia es el acceso a alimentos, con el 93% (tabla 29). En síntesis, las variables que más tienen influencia en la explicación de la resiliencia son los medios de vida y la disponibilidad, consumo y acceso a alimentos, mientras que la EAP lo hace de manera indirecta en la producción agrícola. Dentro de las variables que más inciden en la resiliencia, las que son más importantes para la explicación de la resiliencia alimentaria, en los MV se encuentra las estrategias y en la DCA, el acceso.

Tabla 29. Resultados correlación entre resiliencia alimentaria y variables de la DCA.

	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>Grado de resiliencia</i>
D	1			
A	0,41	1,00		
C	0,24	0,21	1,00	
Grado de resiliencia	0,63	0,93	0,41	1

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se explica cada variable con más detalle y su influencia en la resiliencia alimentaria de acuerdo con lo encontrado en campo.

6.3 Estructura Agroecológica Principal

Según los resultados obtenidos a partir de la valoración de la EAP de cada una de las fincas estudiadas (tabla 30) se puede afirmar con un índice de confianza de 95% (tabla 31) que el grupo de fincas bajo el modelo de alianzas productivas no tiene variaciones significativas en este índice con las fincas que no implementaron el modelo. Esto significa que la implementación del modelo de Alianzas productivas no influye significativamente en los parámetros evaluados de la EAP debido a que el modelo solamente interviene un área específica del agroecosistema mayor (el cultivo) y no toda su área de influencia.

Por términos de referencia el área a intervenir no debe superar las 2 UAF que según el acuerdo 192 de 2009 la define como la cantidad de ha cultivadas necesarias que garanticen mínimo 2 SMLV, por lo que el impacto es mínimo sobre cada uno de los diez

parámetros de la EAP como, por ejemplo, el parámetro “Extensión de Conectores Externos” el cual evalúa la extensión lineal y la superficie de las cercas vivas presentes en el perímetro de las fincas. El objetivo de las alianzas no es precisamente aumentar la superficie de cercas vivas per se en el perímetro de la finca. De hecho, lo que se busca es intervenir dentro del predio, por lo que los parámetros que más impactaría serían el de “Extensión de Conectores Internos”; “Diversidad de conectores Internos”; “Usos del Suelo” y si hay capacitaciones sobre prácticas agroecológicas también impactaría los parámetros “Manejo de Arvenses”; “Otras Prácticas de manejo”; “Percepción Conciencia” y “Capacidad para la Acción”.

En ambos grupos las fincas se encuentran moderadamente conectadas con la EEP, lo que significa que los ecosistemas regionales están poco fragmentados. Esto garantiza el mantenimiento de la biodiversidad y la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima) y de alguna forma garantiza la satisfacción de las necesidades básicas de acceso a la alimentación Van der Hammen y Andrade (2003) citados en León (2014), por lo menos en términos de autoconsumo. Sin embargo, en el grupo de fincas sin alianza se presentan contrastes entre las EAP del grupo. Por ejemplo, la finca Patoro presentan una EAP fuertemente desarrollada, mientras que la finca El Taral presenta la EPA más baja de todas las fincas estudiadas.

Tabla 30. Resultados valoración EAP calculados para 10 agroecosistemas.

Modelo	Finca	CEEP	ECE	ECI	DCE	DCI	US	MA	OP	PC	CA	EAP	Interpretación
Con Alianza	Buenavista	5	6	6	8	6	8	5	10	10	5	69	Moderadamente desarrollada
Con Alianza	Tapas de Quipe	6	10	10	6	8	8	5	5	10	1	69	Moderadamente desarrollada
Con Alianza	Miraflores Taupa	5	10	10	6	6	8	5	5	5	1	61	Moderadamente desarrollada
Con Alianza	Campo Alegre	6	10	8	6	10	6	5	10	5	5	71	Moderadamente desarrollada
Con Alianza	Santa Lucia	5	8	8	10	8	6	5	5	10	5	70	Moderadamente desarrollada
	Promedio	5	9	8	7	8	7	5	7	8	3	68	Moderadamente desarrollada
Sin Alianza	Alto la Peña	6	10	10	10	10	6	5	5	10	5	77	Moderadamente desarrollada
Sin Alianza	El Petaquero	6	8	8	8	8	8	5	5	10	5	71	Moderadamente desarrollada
Sin Alianza	El Recuerdo	4	18	6	6	6	6	5	10	10	5	76	Moderadamente desarrollada

Modelo	Finca	CEEP	ECE	ECI	DCE	DCI	US	MA	OP	PC	CA	EAP	Interpretación
Sin Alianza	Patoro	6	10	10	8	8	8	5	10	10	5	80	Fuertemente desarrollada
Sin Alianza	El Taral	5	8	8	6	3	5	5	1	5	1	47	Ligeramente desarrollada
	Promedio	5	11	8	8	7	7	5	6	9	4	70	Moderadamente desarrollada

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Análisis de varianza para la variable EAP por grupos.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	14,2	1,0	14,2	0,1	0,7	5,3
Dentro de los grupos	802,8	8,0	100,4			
Total	817,0	9,0				

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la CEEP, es posible afirmar que todas las fincas estudiadas tienen un grado moderado de conectividad (tabla 32) con la Estructura Ecológica del Paisaje. Por ejemplo, el 90% de las fincas presentan bajas posibilidades de albergar un mayor grado de diversidad biológica, porque, de acuerdo con la metodología de la EAP expuesta por León (2014), la distancia entre fragmentos de bosque es mayor a 600 metros, lo que disminuye las posibilidades de albergar un mayor grado de biodiversidad. Sin embargo, la relación de intercambio de organismos entre bosques y cultivos, para las fincas es media-alta, debido a que la distancia de fragmentos de bosque al centro de la finca se encuentra entre 150 y 300 metros.

Tabla 32. Resultados de la CEEP de las diez fincas estudiadas.

Modelo	Finca	(*) %B	(**) DFB	(**) DFBCF	TOTAL CEEP
Con Alianza	Buenavista	55,9	2	8	5
Con Alianza	Tapas de Quipe	56,4	2	8	5
Con Alianza	Miraflores Taupa	48,2	4	8	5
Con Alianza	Campo Alegre	61,8	2	10	6
Con Alianza	Santa Lucia	57,4	2	6	5
Promedio		56	2	8	5

Modelo	Finca	(*)	(**)	(**)	TOTAL
		%B	DFB	DFBCF	CEEP
Sin Alianza	El Recuerdo	47,7	2	8	5
Sin Alianza	Patoro	52,9	2	8	5
Sin Alianza	El Taral	59,7	2	8	6
Sin Alianza	Alto la Peña	64,3	2	10	6
Sin Alianza	El Petaquero	nr	nr	nr	nr
Promedio		56	2	9	5

* Ponderador 60%

** Ponderador 20%

nr = No registra.

Fuente: elaboración propia.

El 70% de las fincas tienen una conexión con los fragmentos de bosque media - alta, el 20% (fincas Campo Alegre y Alto de la Peña) alta y el 10% (finca Santa Lucía) media. El 60% de las fincas se encuentra por encima del promedio de buena representatividad de los fragmentos de bosque dentro del área circular adyacente a las fincas, el 40% se encuentra por debajo del promedio, pero sólo el 20% (fincas Miraflores Taupa y El Recuerdo) tiene un porcentaje de fragmentos de bosque por debajo del 50% del área de influencia adyacente a la finca (tabla 33).

Tabla 33. Métricas del paisaje de las fincas estudiadas asociadas a la conectividad de la CEEP.

Modelo	Finca	Fragmentos de Bosque Natural (FB).			
		Área (ha)	%	DFB (m)	DFBCF (m)
Con Alianza	Buenavista	29,0	55,9	1.130,5	228,4
Con Alianza	Tapas de Quipe	70,0	56,4	630,7	165,9
Con Alianza	Miraflores Taupa	67,7	48,2	546,5	245,5
Con Alianza	Campo Alegre	101,1	61,8	630,8	137,1
Con Alianza	Santa Lucia	173,3	57,4	645,7	636,2
Promedio		88,2	55,9	716,8	282,6
Sin Alianza	El Recuerdo	106,0	47,7	682,3	216,2
Sin Alianza	Patoro	107,0	52,9	683,3	350,9

Modelo	Finca	Fragmentos de Bosque Natural (FB).			
		Área (ha)	%	DFB (m)	DFBCF (m)
Sin Alianza	El Taral	345,5	59,7	1.452,0	229,3
Sin Alianza	Alto la Peña	265,7	64,3	926,2	134,0
Sin Alianza	El Petaquero	nr	nr	nr	nr
Promedio		206,0	56,1	936,0	232,6

DFB = Distancia promedio entre fragmentos de bosque

DFBCF = Distancia promedio de fragmentos de bosque al centro de la finca

nr= No registra.

Fuente: elaboración propia.

En el estudio que realizó Cleves (2017) en el que comparó 18 agroecosistemas citrícolas (de 1,18 a 392 ha) en el Meta utilizando la metodología expuesta por León (2014), se encontraron valores promedio de 1,48 y 3,77 puntos, lo que indica baja conectividad con la EEP. El parámetro que explicó esa baja conectividad fueron los **bajos porcentajes de fragmentos de Bosque** en el área de influencia adyacente a la finca. Para este caso, con una correlación del 80%, los parámetros que explica la conectividad moderada es **la Distancia entre Fragmentos de Bosque** en el área de influencia adyacente a la finca, la cual es mayor a 600 metros, y **la Distancia de Fragmentos de Bosque al Centro de la Finca** (de 100 a 300 metros).

Tabla 34. Correlación parámetros CEEP de las diez fincas estudiadas.

	%B	DFB	DFBCF	CEEP
%B	1			
DFB	-0,515	1		
DFBCF	0,4642	-0,0744	1	
CEEP	0,8242	-0,1271	0,836	1

Fuente: elaboración propia con herramienta de análisis de Excel.

Estos resultados, en otras palabras, significan que existe protección moderada de suelos, regulación de microclimas moderada; moderada influencia en la regulación de insectos herbívoros en el manejo de la biodiversidad y, por supuesto, en relación con factores agronómicos de producción y sanidad vegetal moderada (Thomas et. al., 1991; Dennis et. al., 1994, citados por Bennett, 2004; Altieri & Nicholls 2007) citados en León (2014). Sin

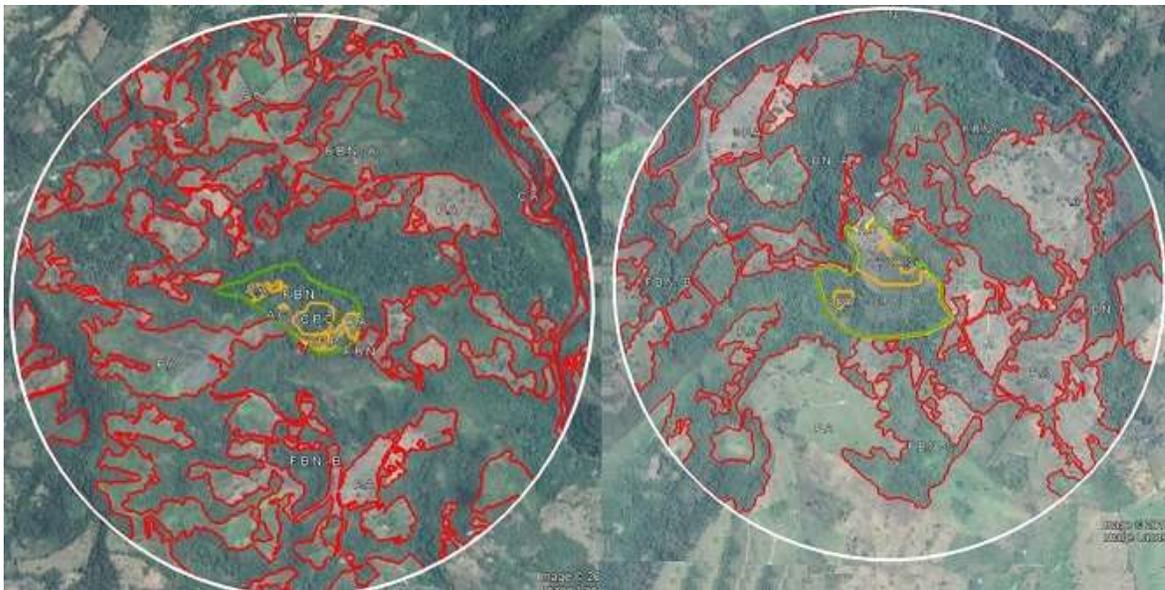
embargo, la conectividad moderada de la finca con la EEP no alcanza a hacer suficiente como para influir en el acceso de alimentos del hogar (tabla 35).

Tabla 35. Correlación entre Acceso alimentos y CEEP.

	<i>Acceso</i>	<i>CEEP</i>
<i>Acceso</i>	1	
<i>CEEP</i>	-0,126	1

Fuente: elaboración propia con herramienta de análisis de datos de Excel.

Figura 7. Conectividad con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (CEEP) de las fincas Alto la Peña (izq.) y El Recuerdo (der).



Fuente: elaborado con programa Google Earth pro. Nótese la diferencia de fragmentos de bosque.

En relación con los usos del suelo dentro de los agroecosistemas mayores, la evaluación señala que con un índice del 95% (tabla 37) no se presentan diferencias significativas entre este parámetro y ambos grupos de fincas. Así mismo, los resultados de la tabla 36 señalan que dentro del grupo de Alianzas Productivas las fincas Buenavista, Tapas de Quipe y Miraflores Taupa utilizan entre el 75% y 100% de su área sembrada en sistemas agroforestales (cultivo de cacao con plátano y maderables) y policultivos garantizando coberturas de alta diversidad productiva, mientras que las fincas Campo Alegre y Santa Lucía utilizan entre el 50% y el 75%.

En cambio, dentro del grupo de fincas que no implementan el modelo se encuentran las fincas El Petaquero y Patoro que utilizan entre el 75% y 100% de su área sembrada con cultivos de cacao (sin plátano y sin maderables) o policultivos, que garantiza coberturas de alta diversidad productiva (figura 9), mientras que las fincas Alto La peña y El Recuerdo utilizan el 50% y el 75%. Sólo la finca El Taral utiliza menos del 50% de la finca para policultivos o coberturas arbóreas en sistemas silvopastoriles.

Tabla 36. Usos del suelo de las fincas estudiadas.

Modelo	Finca	Área Finca			Fragmen to de Bosques		Área construida		Cacao		Plátano		Frutales		Caña		Yuca		Pastos Arbolados	
		ha.	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Con Alianza	Buenavista	7	2	21	438	0	4	56	1	7	0	7			0	1	1	8		
Con Alianza	Tapas de Quipe	6	2	40	430	1	3	52										0	6	
Con Alianza	Miraflores Taupa	5	1	1	344	1	3	83	0	7	1	11								
Con Alianza	Campo Alegre	4	0	8	513	1	2	56										1	34	
Con Alianza	Santa Lucia	10	2	18	716	1	3	33	1	5	2	19	1	10				2	15	
Promedio		6	1	18	488	1	3	56	0	6	1	12	1	10	0	1	1	1	16	
Sin Alianza	El Recuerdo	9			237	0	6	67	0	3	1	6							2	24
Sin Alianza	Patoro	7	0	6	173	0	6	87	1	7										
Sin Alianza	El Taral	20	7	36	213	0	4	20							0	0	9	43		
Sin Alianza	Alto la Peña	10	7	68	576	1	1	15	0	2	1	15								
Sin Alianza	El Petaquero	15					2	13	1	3	2	13	2	13	1	3	9	55		
Promedio		12	5	37	300	0	4	40	0	4	1	11	2	13	0	2	6	41		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. Análisis de varianza usos de suelo de las fincas con y sin modelo de Alianzas Productivas.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,4	1	0,4	0,133	0,724	5,318

Dentro de los grupos	24	8	3
Total	24,4	9	

Nota: cuando el valor de F sea mayor que el Valor crítico para F se rechaza la hipótesis nula. Cuando el valor de F sea menor que el Valor crítico para F se acepta la hipótesis nula.

H_0 = el resultado es el mismo así pertenezca o no al modelo de Alianzas Productivas.

H_A = el resultado es diferente al pertenecer al modelo de Alianzas Productivas.

Fuente: elaboración propia con ayuda de herramienta de análisis de datos de Excel.

Figura 8. Usos internos de la tierra en las fincas Santa Lucía (izq.) y Alto La Peña (der).



Fuente: elaborado con programa Google Earth pro. Nótese la diversificación de usos del suelo en la finca Santa Lucía (Izq).

En la misma línea de los parámetros del orden ecosistémico considerados en este estudio, la extensión y la diversidad biológica de los conectores externos e internos de los agroecosistemas mayores tanto para las fincas con modelo de Alianzas Productivas como para las fincas sin modelo, se encuentran 100% rodeadas de cercas vivas. A excepción de la finca el Taral, la cual presenta un porcentaje de cercas vivas del perímetro de la finca de apenas 3,2%

La extensión de los conectores externos ECE (tabla 38), se puede observar que varía entre 727 metros en la finca Campo Alegre y 1343 metros en la Alto la Peña. Las fincas del grupo de Alianzas Productivas son las de mayor promedio en porcentaje de cercas vivas (75,1%), pero son las menores en perímetro (1340,2 metros) en comparación con las del grupo sin

modelo, las cuales tienen 68,9% de cercas vivas alrededor del perímetro de la finca y perímetro promedio de 1473,5 metros.

Figura 9. Cobertura vegetal fincas Alto la Peña, sin alianza, (izq.) y Tapas de Quipe, con alianza (der).



Fuente: fotografía tomada en campo.

Cerca del 90% y %100 del perímetro del 90% de las fincas se encuentra rodeada de cercas vivas de especies nativas o exóticas. Las fincas, además, tienen una conectividad media con las cercas vivas o setos de especies nativas y/o exóticas. Entre el 25% y el 50% de las cercas y setos del área de influencia (por fuera del predio) son densos, con alta diversidad de especies arbóreas y por lo menos con dos estratos y dos hileras de vegetación. De igual forma, al interior de las fincas entre el 25% y el 50% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies vegetales y por lo menos con dos estratos y dos hileras de vegetación.

Tabla 38. Resultados Extensión de Conectores Externos (ECE).

Modelo	Finca	Perímetro Externo		
		Total (m)	Cerca viva (m)	Cerca viva (%)
Con Alianza	Buenavista	1839	845,5	45,98
Con Alianza	Tapas de Quipe	1093	1093	100

Modelo	Finca	Perímetro Externo		
		Total (m)	Cerca viva (m)	Cerca viva (%)
Con Alianza	Miraflores Taupa	1074	1074	100
Con Alianza	Campo Alegre	1043	727	69,7
Con Alianza	Santa Lucia	1652	988	59,81
Promedio		1340,2	945,5	75,098
Sin Alianza	El Recuerdo	1382	1270	91,89
Sin Alianza	Patoro	1206	1043,5	86,52
Sin Alianza	El Taral	1879	1187,8	3,21
Sin Alianza	Alto la Peña	1427	1343,6	94,16
Sin Alianza	El Petaquero	nr	nr	nr
Promedio		1473,5	1211,225	68,945

Fuente: elaboración propia

nr = No registra

Aunque el manejo de arvenses y/o coberturas también es una práctica que favorece la productividad, estabilidad y resiliencia de los agroecosistemas (Cleves, 2017), los agricultores no realizan esta práctica de manera intencional. La mayoría de agricultores solamente quitan las arvenses que hacen daño al cultivo y mantienen la mayoría de especies. Pero, aunque no se consideran una amenaza tampoco se le da la importancia que merecen. Las enfermedades y plagas que van apareciendo en el cultivo de cacao se controlan de forma manual. En la mayoría de los casos se utiliza fertilizante sintético y orgánico. Los productores han tenido capacitaciones sobre la importancia de los factores ambientales y de la biodiversidad en sus fincas y conocen el rol de enlaces, setos y cercas vivas, pero no practican ninguna de las actividades que les enseñan.

En general se encontraron 30 especies de arbustos de más de 1,30 m de altura y 5 especies de plantas de menos de 1,30 metros de altura tanto dentro del perímetro de la finca como fuera. En el área de influencia sobre el perímetro de la finca se presentan fragmentos de arbustos y arvenses en grandes cantidades, mientras que en el interior del agroecosistema mayor se presentan mayor cantidad de fragmentos de arvenses que de arbustos. Las especies de arvenses encontradas fueron: 1. Dormidera; 2. Ortigo; 3. Bore; 4. Escobillo y 5. Venturoso. Para mayor detalle de la clasificación de la flora de las diez fincas consultar el anexo F.

Todos los productores poseen algunos medios de infraestructura y financieros no para establecer la EAP funcional y completa en su finca, sino más bien para fortalecer su explotación agrícola como, por ejemplo, infraestructura especializada para la fermentación y secado de cacao (figura 10). En este caso la capacidad para la acción en pro de establecer una EAP funcional y completa en la finca no es una prioridad para los productores debido a que no hay conciencia proactiva en el interés de establecer una EAP funcional en la finca. A pesar de esto tampoco se pueden calificar como unos depredadores del medio ambiente debido a que realizan algunas prácticas que benefician los ecosistemas como por ejemplo el control de plagas de forma manual y solamente quitan las arvenses que dañan el cultivo, pero no necesariamente lo hacen pensando en establecer una EAP funcional. El 20% de las fincas (Patoro y El Petaquero) manifestaron la necesidad de realizar prácticas agroecológicas (tabla 39).

A pesar de que ninguna de las fincas estudiadas incorpora totalmente prácticas de agricultura ecológica de manera consiente, hay prácticas que se presentan como, por ejemplo, el control de plagas de forma manual y prácticas de fertilización orgánica. Aun así, se presentan brotes de monilia y escoba de bruja debido a la alta humedad relativa del ambiente (figura 11). Adicionalmente a esto, como el promedio de personas por finca es de dos y cerca del 45% de los encuestados posee una enfermedad que limita su movimiento, las actividades relacionadas con el mantenimiento de la finca se dificultan y favorecen las condiciones para que las enfermedades aparezcan rápidamente y se salgan de control. De esta manera se afecta el acceso de alimentos, porque se pone en riesgo la principal fuente de ingresos: la explotación agrícola.

Figura 10. Infraestructura para fermentación y secado de cacao.



Fuente: fotografía tomada en campo.

Lo anterior explica en parte el por qué las fincas no logran la producción ideal por cosecha de hasta 1,5 toneladas por hectárea de cacao sembrada. En promedio las fincas producen entre 500 y 700 kilos de cacao por hectárea en cada cosecha. Este punto es de vital importancia debido a que del 100% de los alimentos consumidos, en promedio el 79,4% se compran y el origen de los ingresos con los que se compran depende del 65,3% de la explotación agrícola, por lo que mejorar la producción a través del fortalecimiento de la EAP contribuiría a mejorar los ingresos para acceso de alimentos. Sin embargo, los precios de mercado, la falta de infraestructura para transformar el producto y el poco volumen de producción afectan, en gran medida, los ingresos de los productores.

Tabla 39. Resultados capacidades para la acción de las diez fincas estudiadas.

Modelo	Finca	Financiero	Económico	Familiar	Social	Tecnológico	CA
Con Alianza	Buenavista	10	5	5	10	6	6
Con Alianza	Tapas de Quipe	5	1	10	1	3	3
Con Alianza	Miraflores Taupa	5	5	5	5	3	4
Con Alianza	Campo Alegre	10	5	10	5	2	5
Con Alianza	Santa Lucia	10	5	10	5	2	5
Promedio		8	4,2	8	5,2	3,2	5
Sin Alianza	El Recuerdo	10	1	10	5	3	5
Sin Alianza	Patoro	10	5	5	10	6	6
Sin Alianza	El Taral	10	1	1	5	3	3
Sin Alianza	Alto la Peña	10	1	10	5	3	5
Sin Alianza	El Petaquero	10	1	5	10	6	5
Promedio		10	1,8	6,2	7	4,2	5

Fuente: elaboración propia.

Otros autores han reportado que agroecosistemas diversificados y conectados con paisajes complejos, pueden tener la capacidad de proporcionar resiliencia a una agricultura sostenible y multifuncional en regiones templadas y tropicales, donde se encuentra gran parte de la biodiversidad del mundo, que es importante conservar (Pimentel et al., 1992; Jackson & Jackson 2003; Perfecto et al., 2004; Perfecto et al., 2009; Simonetti, 2015).

Figura 11. Moniliasis en mazorca de cacao finca Campo Alegre (der) y El Tapas de Quipe (izq.) sin enfermedad.



Fuente: fotografía tomada en campo.

Relación de la EAP con la productividad

Aunque los resultados no demuestran diferencias significativas entre la productividad del grupo de fincas con alianza y el grupo sin alianza, los promedios de las fincas con alianza son ligeramente mayores los niveles de productividad frente a las fincas sin Alianza, 688 Vs 620 Kg/ha año respectivamente (tabla 40). Al realizar la prueba de coeficiente de Pearson no se encontró correlación entre la EAP y la producción kg/ha año (tabla 40).

Tabla 40. Relación EAP productividad.

Modelo	Finca	EAP	Producción kg/ha año
Con Alianza	Buenavista	69	715
Con Alianza	Tapas de Quipe	69	699
Con Alianza	Miraflores Taupa	61	747
Con Alianza	Campo Alegre	71	1075
Con Alianza	Santa Lucia	70	203
	Promedio	68	688
Sin Alianza	Alto la Peña	77	1340

Modelo	Finca	EAP	Producción kg/ha año
Sin Alianza	El Petaquero	71	450
Sin Alianza	El Recuerdo	76	491
Sin Alianza	Patoro	80	749
Sin Alianza	El Taral	47	397
	Promedio	70	685

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41. Resultado correlación EAP Vs producción Kg/ha año.

	<i>EAP</i>	<i>Producción kg/ha año</i>
EAP	1	
Producción kg/ha año	0,3	1

Fuente: elaboración propia con ayuda de la herramienta de análisis de datos de Excel.

Sin embargo, estudios como el de Cleves (2017) que comparó 18 agroecosistemas cítricos en el Meta observó que a mayor EAP, mayor fue la producción de Naranja Valencia en las fincas, expresada en toneladas/hectárea. En su estudio se destacaron fincas con mayor productividad (23,1 t*ha) y una EAP promedio de 80,43, en contraste con fincas que presentaron menor EAP (30,99) y menor productividad (1,7 t*ha) (Cleves, 2017). Al respecto, se han encontrado evidencias que relacionan la agrobiodiversidad con mejores rendimientos por hectárea en cultivos de café bajo sombra, de cacao en arreglo agroforestal y en pastos por efecto de relaciones de complementariedad entre nichos de especies (Perfecto et al. 1996; Perfecto y Armbrrecht, 2003; Loreau y Héctor, 2001; Rice y Greenberg, 2000) citado en Cleves (2017).

6.4 Medios de vida

En lo relacionado con los medios de vida, los resultados demuestran que con un índice de confianza del 95% no existen diferencias significativas entre ambos grupos (con y sin alianza) (tabla 42). Esto significa que el modelo no influye en los medios de vida debido a que el modelo se centra en el mejoramiento de ingresos y en la asociatividad, pero no en otras variables como Recurso Humano (RH), Recurso Natural (RN), Recurso Físico (RN), Recurso Financiero (RFN) y una parte de Recurso Social (RS). Sin embargo, el promedio

de Medios de Vida (MV) del grupo con alianza es mayor que el de sin alianza, 101 y 81 puntos respectivamente. Aun así, ambos grupos presenta MV muy bajos en comparación con el ideal, que son 203 puntos. Esto se debe a que en RH apenas en las fincas Tapas de Quipe, Miraflores Taupa y Patoro hay al menos un miembro que tiene un nivel educativo universitario o bachiller. En las demás fincas apenas alcanzan la primaria.

Tabla 42. Resultados de Medios de Vida para las diez fincas objeto de estudio discriminadas por alianza.

Modelo	Finca	Medios de vida						E	MV
		RH	RS	RN	RF	RFN			
Con Alianza	Buenavista	14	31	14	19	2	16	96	
Con Alianza	Tapas de Quipe	17	18	11	18	1	19	84	
Con Alianza	Miraflores Taupa	17	32	11	18	3	66	148	
Con Alianza	Campo Alegre	8	21	10	20	1	36	95	
Con Alianza	Santa Lucia	14	38	10	21	4	26	113	
Promedio		14	28	11	19	2	32	107	
Sin Alianza	Alto la Peña	11	22	10	16	3	6	68	
Sin Alianza	El Petaquero	11	17	13	18	1	39	98	
Sin Alianza	El Recuerdo	9	19	10	19	2	82	142	
Sin Alianza	Patoro	19	27	11	16	1	39	113	
Sin Alianza	El Taral	14	15	11	17	3	1	60	
Promedio		13	20	11	17	2	33	96	
	Puntaje máximo para cada variable	30	60	15	30	15	53	203	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 43. Resultado análisis de varianza MV entre fincas con alianza y sin alianza.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	932,861968	1	932,861968	1,02720607	0,34048426	5,31765507
Dentro de los grupos	7265,23721	8	908,154651			
Total	8198,09918	9				

Nota: cuando el valor de F sea mayor que el Valor crítico para F se rechaza la hipótesis nula. Cuando el valor de F sea menor que el Valor crítico para F se acepta la hipótesis nula.

H_0 = el resultado es el mismo así pertenezca o no al modelo de Alianzas Productivas.

H_A = el resultado es diferente al pertenecer al modelo de Alianzas Productivas.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la variable RS muestran que en todas las fincas el jefe de hogar tiene buenas relaciones con representantes de la alcaldía y además son miembros de la asociación de productores. La mayoría saca beneficio de esas relaciones. Sin embargo, las relaciones sociales con ONG, agencias de cooperación, organizaciones de otros países, partidos políticos o entidades privadas es nulo. En cambio, las redes de apoyo con familiares y vecinos, en caso de necesitar ayuda, es muy buena. Cerca del 40% de los jefes de hogar de las fincas estudiadas pertenecen a JAC. Los puntajes bajos en RS se deben principalmente a que la mayoría de jefes de hogar tienen relaciones sociales a nivel local con máximo dos actores, la alcaldía, la organización de productores o la JAC.

Los puntajes altos de la variable RN se explican porque todos los hogares son pequeños propietarios y allí no se han presentado conflictos de despojo de tierras o amenazas relacionadas con el despojo de la tierra. Tienen acceso a recursos esenciales como el agua, poseen menos de tres razas de animales y la mayoría tiene la percepción de que antes producía más la tierra que ahora. Los puntajes bajos en RF se deben principalmente a las condiciones físicas de la vivienda. La mayoría han sido construidas en madera. La variable Recurso Financiero (RFN) tiene puntajes muy bajos, porque los agricultores no poseen ahorros, no reciben subsidios para la vejez o alimentación, no reciben remesas y no pagan pensión. Sin embargo, tienen acceso a créditos con el Banco Agrario.

Los puntajes de las estrategias de pluriactividad (E) son variables. Esto se debe a que algunas fincas presentan diversificación de actividades económicas, las cuales les permiten tener ingresos adicionales a la explotación agropecuaria. Por ejemplo, las fincas que presentan E negativas o cercanas a cero (0) dependen principalmente de una sola

actividad económica, el cultivo de cacao, y además se encuentran en déficit de ingresos. En cambio, fincas como Miraflores Taupa, que presenta un puntaje por encima del máximo, presentan ingresos producto de dos actividades económicas que le representan excedentes de más de \$500.000 COP mensuales.

En este caso el jefe de hogar tiene un hijo que es técnico agropecuario el cual devenga un sueldo de aproximadamente \$1.200.000 mensual, que constituye en aportes adicionales y a la explotación agrícola. Fincas como Patoro presentan ingresos por otras actividades no agropecuarias como el de la transformación de materias primas tales como chocolate orgánico, confitería y derivados del cacao como el chocolate de mesa. Adicionalmente a la actividad agrícola y semi-industrial tiene ingresos por concepto de arriendos. No tiene un puntaje como el de la finca de Miraflores Taupa, porque tiene deudas cercanas a los 20 millones y además los ingresos por transformación de materias primas le deja pocos excedentes en comparación con Miraflores Taupa.

En otras palabras, la finca Patoro tiene ingresos por varias actividades económicas diferentes a la explotación agrícola, pero no genera excedentes considerables debido a las deudas, por lo que si lo comparamos con la finca Miraflores Taupa que apenas tiene dos actividades económicas (la explotación agrícola e ingresos por trabajo técnico agropecuario), la cual genera excedentes mayores, no estaría aprovechando adecuadamente el esfuerzo y tiempo invertido en las otras actividades económicas. Esta es una forma indirecta de medir el nivel de acceso a alimentos que tiene un hogar en relación con la cantidad de actividades económicas generadoras de ingresos complementarios que pueden potencializar el acceso a alimentos siempre y cuando generen excedentes, que les permita la acumulación.

Tabla 44. Excedentes de las fincas objeto de estudio discriminado por grupos.

Modelo	Finca	Excedente mensual (aproximado)
Con Alianza	Buenvista	\$ 49.667
Con Alianza	Tapas de Quipe	\$ 197.167
Con Alianza	Miraflores Taupa	\$ 1.558.900

Modelo	Finca	Excedente mensual (aproximado)	
Con Alianza	Campo Alegre	\$	772.000
Con Alianza	Santa Lucia	\$	269.417
Promedio		\$	569.430
Sin Alianza	Alto la Peña	\$	52.084
Sin Alianza	El Petaquero	\$	377.000
Sin Alianza	El Recuerdo	\$	846.334
Sin Alianza	Patoro	\$	1.585.467
Sin Alianza	El Taral	-\$	33.000
Promedio		\$	565.577

Fuente: elaboración propia.

6.5 Consumo

Los resultados muestran que la adecuación de macro y micronutrientes de los hogares estudiados no cumplen con el *requerimiento calórico diario* estipulado por el ICBF, que es de 90 – 110%⁵⁴ para una dieta recomendada, por lo que la energía necesaria para el desarrollo de las actividades diarias no es suficiente (tabla 45). También se puede afirmar que, con un índice de confianza del 95%, no hay diferencias significativas en la ingesta calórica diaria entre las fincas con modelo de alianzas productivas y las que no lo implementaron (tabla 46).

⁵⁴ La adecuación recomendada al día en Kcal es de 94%, para proteína es 98%, Grasa 106%, Carbohidratos 100%, fibra dietaría 94%, Calcio 163%, Hierro 169%, Zinc 82%, vitamina A 274% y Vitamina C 125%.

Tabla 45. Resultados macro y micronutrientes de la dieta de los hogares encuestados.

Modelo	Finca	Macronutrientes					Micronutrientes				
		Energía	Proteína	Grasa	Carbohidratos	Fibra Dietaria	Calcio	Hierro	Zinc	Vitamina A	Vitamina C
		Kcal	g	g	g	g	mg	mg	mg	ER	mg
Con Alianza	Buenavista	2011,6	73,4	37,2	362,5	38,7	380,3	19,6	9,2	1212,6	324,4
Con Alianza	Tapas de Quipe	1799,6	84,8	41,4	287,4	25,3	313,0	18,4	10,0	1053,2	183,4
Con Alianza	Miraflores Taupa	1958,6	83,4	53,9	298,3	27,0	1097,5	15,6	9,9	1985,9	331,8
Con Alianza	Campo Alegre	1127,0	54,2	36,1	152,0	11,2	517,4	11,2	6,8	1379,0	167,4
Con Alianza	Santa Lucía	1753,0	73,5	39,8	289,1	28,2	361,1	19,3	9,4	1229,9	267,6
Promedio aporte total		1730,0	73,9	41,7	277,9	26,1	533,9	16,8	9,1	1372,1	254,9
Recomendación		2650	99,5	88,3	364,5	37	1000	13	14	900	400
Adecuación recomendada		94%	98%	106%	100%	94%	163%	169%	82%	274%	125%
Adecuación aportada		65%	74%	47%	76%	70%	53%	129%	65%	152%	64%
Sin Alianza	Alto la Peña	1234,0	36,3	16,3	245,1	28,9	279,1	13,6	5,2	1376,5	311,5
Sin Alianza	Petaquero	1516,5	65,6	36,6	239,5	23,7	320,8	16,8	8,5	1724,2	219,1
Sin Alianza	El Recuerdo	1651,0	62,9	31,9	293,1	24,3	300,7	16,3	7,9	1028,9	218,2
Sin Alianza	Patoro	1778,0	85,7	58,2	241,6	22,2	1037,3	16,4	10,2	719,5	167,2
Sin Alianza	Taral	1970,0	68,7	39,8	347,0	34,5	585,4	17,6	9,0	1137,0	231,4
Promedio aporte total		1629,9	63,8	36,5	273,2	26,7	504,6	16,1	8,1	1197,2	229,5
Recomendación		2650	99,5	88,3	364,5	37	1000	13	14	900	400
Adecuación recomendada		94%	98%	106%	100%	94%	163%	169%	82%	274%	125%
Adecuación aportada		62%	64%	41%	75%	72%	50%	124%	58%	133%	57%

Fuente: elaboración propia con información suministrada por las personas encuestadas.

Los niveles de adecuación proteica y de carbohidratos en ninguno de los hogares estudiados cumplen los requerimientos de adecuación de macronutrientes (gráfico 7), lo cual indica un serio problema de alimentación explicado en parte por las deudas (los agricultores deciden reducir su ingesta calórica para poder pagar sus obligaciones con el Banco Agrario), el acceso (los ingresos de la mayoría de agricultores no supera los 2 SMLV), la educación alimentaria (algunos agricultores tienen ingresos suficientes como para comprar una dieta adecuada pero, no se alimentan adecuadamente) y el poco y casi nulo consumo de granos y lácteos. En otras palabras, la vulnerabilidad económica hace que las familias no tengan garantías de gozo a sus derechos, principalmente el derecho a la alimentación (Pirachicán, 2015).

Tabla 46. Análisis de varianza de la ingesta calórica entre las fincas con y sin alianza.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	25030,0	1,0	25030,0	0,2	0,6	5,3
Dentro de los grupos	808181,9	8,0	101022,7			
Total	833211,9	9,0				

Nota: cuando el valor de F sea mayor que el Valor crítico para F se rechaza la hipótesis nula. Cuando el valor de F sea menor que el Valor crítico para F se acepta la hipótesis nula.

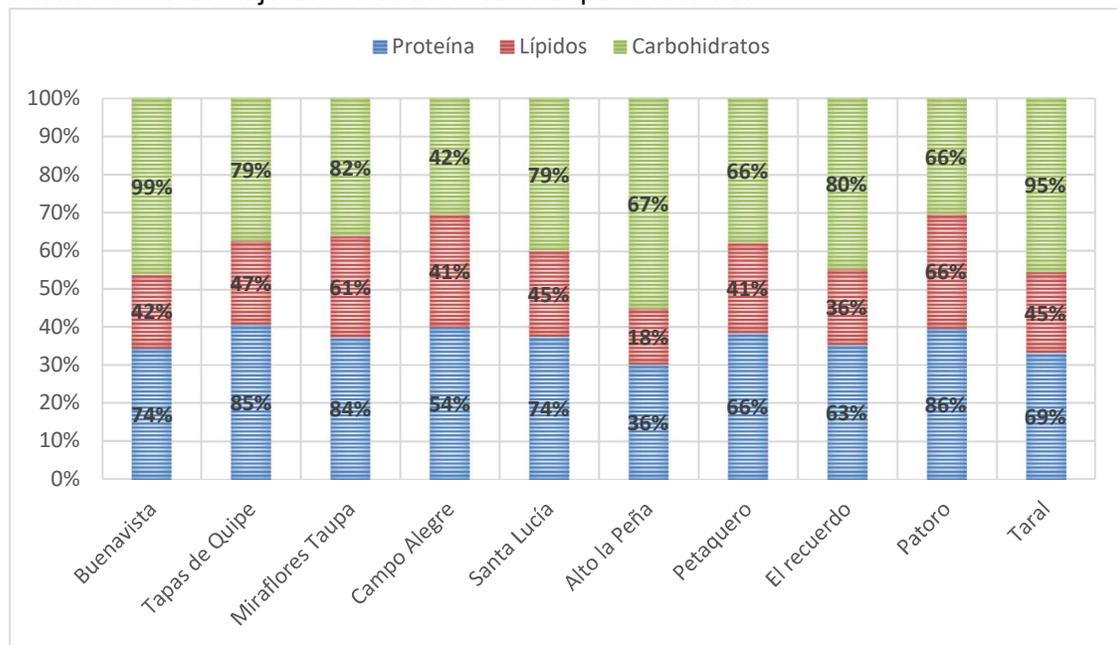
H_0 = el resultado es el mismo así pertenezca o no al modelo de Alianzas Productivas.

H_A = el resultado es diferente al pertenecer al modelo de Alianzas Productivas.

Fuente: elaboración propia.

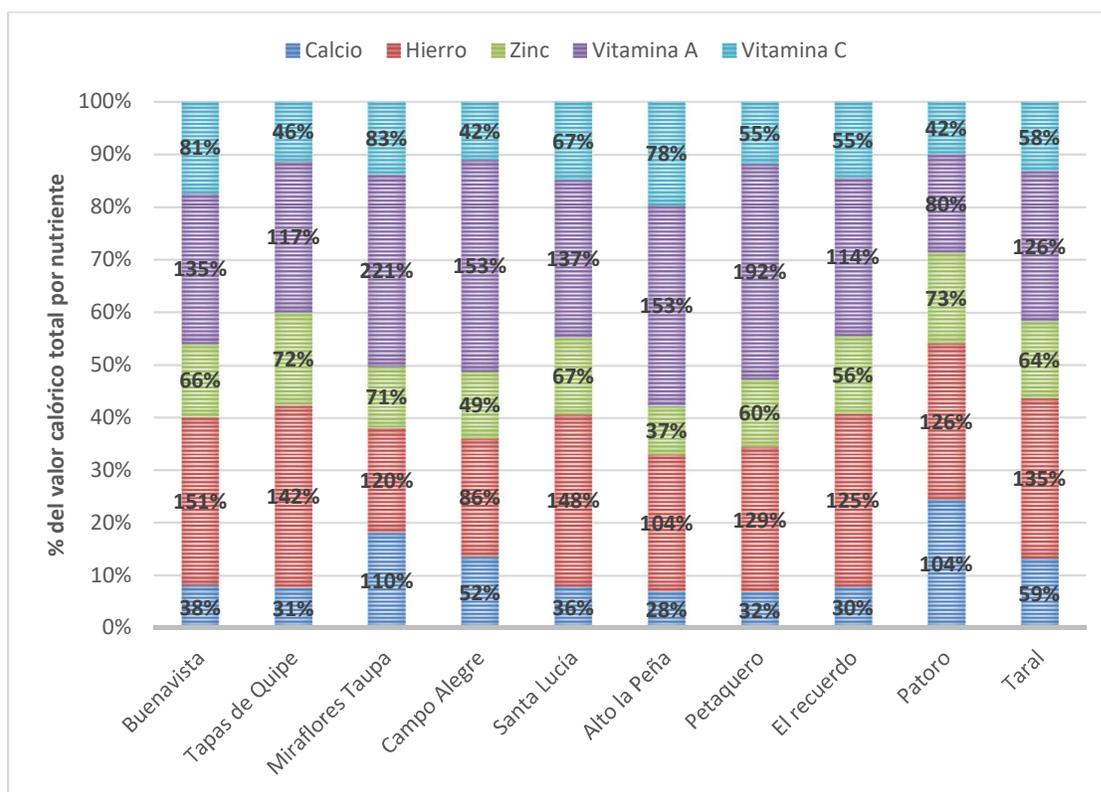
Así mismo el calcio, zinc, hierro, vitamina A y C tampoco cumplen con los estándares mínimos de adecuación de micronutrientes (gráfico 8).

Gráfico 7. Porcentaje del valor calórico total por nutriente.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 8. Porcentaje del valor calórico total por vitamina.



Fuente: elaboración propia.

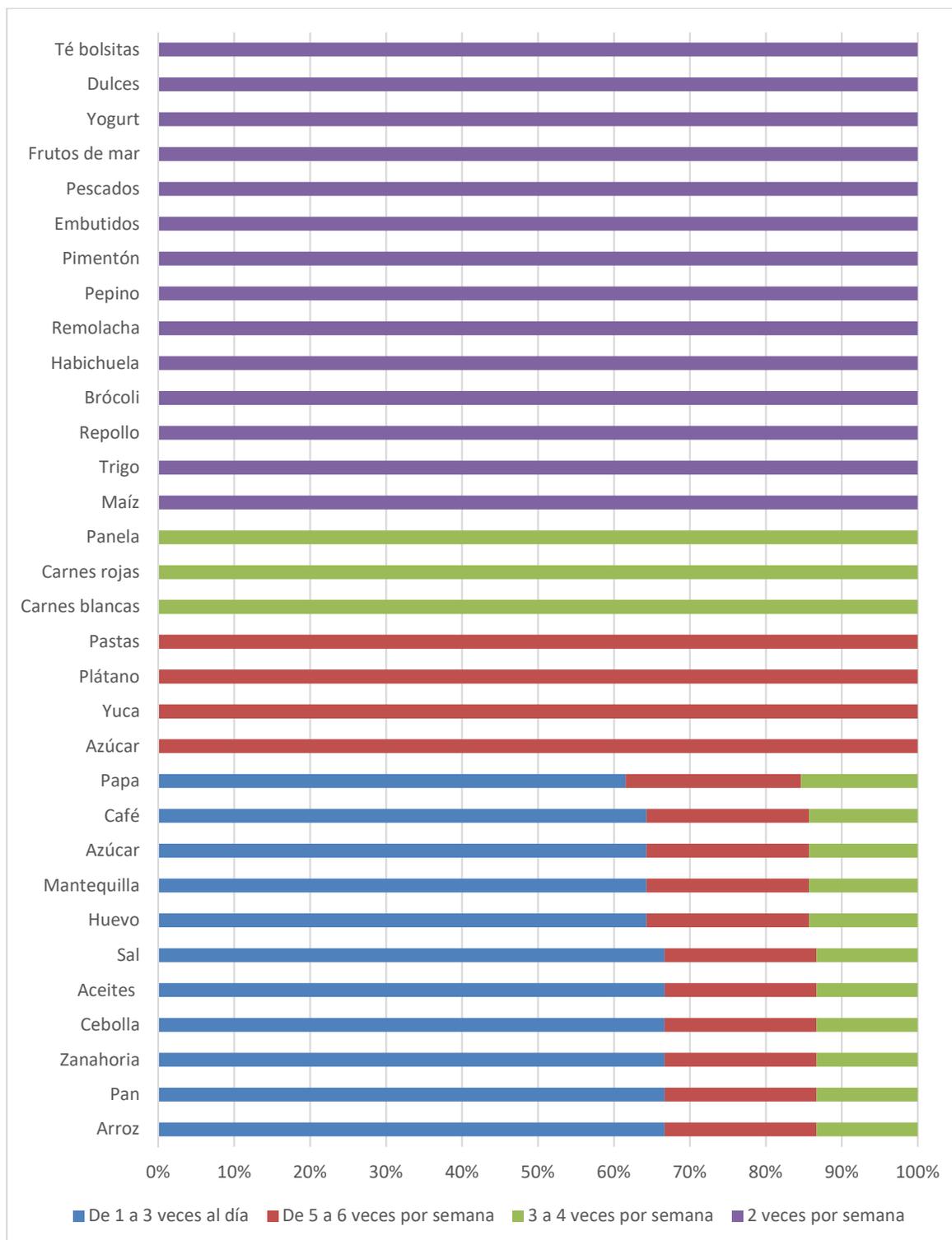
Estudios similares sobre autonomía alimentaria como el de Pirachicán (2015), el cual estudia seis fincas cafeteras (3 convencionales y 3 ecológicas) de promedio 7 ha en Anolaima, Cundinamarca, indican bajo consumo de proteínas, carbohidratos, calcio, zinc, vitaminas y minerales por parte de los agricultores. Estos datos corroboran el patrón presentado por el ICBF (2006, 2011) para la población rural en Colombia. Todo lo anterior indica un problema de hambre crónica, dadas las bajas cifras identificadas por familia y da cuenta de los malos hábitos alimentarios influenciados por las arraigadas costumbres y/o consumo limitado de alimentos por causas económicas (Pirachicán, 2015).

En relación con lo anterior se presenta la gráfica de frecuencia de consumo de alimentos (gráfico 9), donde se evidencia en general el alto consumo de papa, café, azúcar, mantequilla, huevo, sal, aceite, cebolla larga, zanahoria, pan y arroz. En segundo lugar, se encuentra la pasta, el plátano y la yuca, los cuales son fuente de carbohidratos, pero no lo suficiente como para cumplir con los estándares de adecuación sugeridos por ILSI (2012) y el ICBF (2016).

Como complemento a los resultados de la adecuación calórica y de macro y micronutrientes, los resultados de la frecuencia y diversidad de alimentos en la dieta muestran que el promedio de consumo de frecuencia de alimentos al mes del grupo con alianzas es ligeramente mayor con un 71%, sobre la frecuencia de consumo ideal, que las fincas sin modelo las cuales presentan una frecuencia de 69%. Esto significa que en promedio el grupo con alianza consume con frecuencia de 5 a 6 veces al día ó 2 veces por semana alimentos de por lo menos el 71% de los seis grupos de alimentos sugeridos por el ICBF.

Las fincas con alianza tienen en promedio 62% de diversificación de alimentos en su dieta, mientras que el grupo sin alianza tiene mayores niveles de diversificación con 66% (tabla 47). En síntesis, las fincas estudiadas tienen una frecuencia de consumo moderada de alimentos como papa, yuca, plátano, arroz, pasta, huevo de gallina y carne. La diversificación de alimentos en la dieta es relativamente moderada debido a que se consumen alimentos de 4 grupos sobre 6. Aun así, la adecuación calórica está muy por debajo de los niveles aceptables debido a la falta de acceso y así mismo diversificación y cantidad de alimentos.

Gráfico 9. Porcentaje de fincas con distintas frecuencias de consumo de alimentos.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 47. Resultados de frecuencia y diversidad de alimentos para las fincas objeto de estudio.

Modelo	Finca	% Frecuencia de consumo al mes	% Diversidad de alimentos dieta
Con Alianza	Buenvista	73%	60%
Con Alianza	Tapas de Quipe	70%	50%
Con Alianza	Miraflores Taupa	69%	70%
Con Alianza	Campo Alegre	67%	60%
Con Alianza	Santa Lucia	75%	70%
Promedio		71%	62%
Sin Alianza	Alto la Peña	72%	70%
Sin Alianza	El Petaquero	67%	60%
Sin Alianza	El Recuerdo	67%	70%
Sin Alianza	Patoro	70%	70%
Sin Alianza	El Taral	71%	60%
Promedio		69%	66%

Fuente: elaboración propia.

6.6 Acceso

Ahora bien, el porcentaje de autoconsumo, de acuerdo con la frecuencia de consumo de alimentos, durante el mes es de apenas el 24,3% para el grupo de fincas con alianza y de 16,9% para el grupo sin alianza. En cambio, el porcentaje de compra es de 75,7% para el grupo con modelo y ligeramente mayor para el grupo sin alianza con el 83,1% (tabla 48). Se produce, del porcentaje de autoconsumo, apenas yuca y plátano, mientras que el grueso de la adecuación calórica se compra, la cual consta de aceites, arroz, cebolla, pan, sal, zanahoria, azúcar, café, mantequilla, margarina, chocolate de mesa, mantecas, papa, caldo en cubos y carne de res. Todos estos alimentos son productos que el agricultor por sí sólo no puede producir, por lo que debe acudir a sus ingresos para conseguirlos.

Tabla 48. Porcentaje de autoconsumo y compra de alimentos discriminado por grupos.

		Mes	
Modelo	Finca	% Autoconsumo	% Compra de alimentos
Con Alianza	Buenavista	18,2	81,8
Con Alianza	Tapas de Quipe	33,3	66,7
Con Alianza	Miraflores Taupa	30,6	69,4
Con Alianza	Campo Alegre	18,6	81,4
Con Alianza	Santa Lucia	21,1	78,9
Promedio		24,3	75,7
Sin Alianza	Alto la Peña	7,9	92,1
Sin Alianza	El Petaquero	21,1	78,9
Sin Alianza	El Recuerdo	24,3	75,7
Sin Alianza	Patoro	21,4	78,6
Sin Alianza	El Taral	10,0	90,0
Promedio		16,9	83,1

Fuente: elaboración propia.

El promedio general en gasto de alimentos para las diez fincas estudiadas es del 79,4% muy elevado en comparación con estudios como el de Aristizábal y Duque (2008) en sistemas cafeteros en Caldas donde el gasto en alimentos representa el 31% y en estudios como el de Pirachicán (2015) en sistemas cafeteros en Anolaima, Cundinamarca, donde el promedio general, para 6 fincas, fue de 39.33%. Según Pirachicán (2015) entre más alto sea este porcentaje menores garantías de gozar el derecho a la alimentación.

La afirmación de Pirachicán (2015) de que a más alto porcentaje de gasto en alimentación menores garantías de gozar el derecho a la alimentación y en consecuencia a mayor autoconsumo de alimentos mayores garantías de gozar el derecho a la alimentación hay que analizarlo muy bien de acuerdo con el contexto, porque, por ejemplo, en esta investigación los alimentos que se producen para autoconsumo son apenas yuca y plátano. Entonces, un porcentaje elevado de autoconsumo con una producción de dos alimentos (yuca y plátano) tendría las mismas deficiencias alimentarias que un porcentaje elevado en gasto de alimentos, en donde se compre sólo arroz, papa, pan y huevo, el cual es la tendencia de compra en esta investigación.

Esto así, debido a que una de las principales sugerencias del ICBF para el patrón de alimentación tanto para hombres como para mujeres, niños y ancianos, es mantener una adecuación calórica balanceada entre los seis principales grupos de alimentos sugeridos en las Guías Alimentarias para población colombiana mayor de 2 años (actualizadas hasta el 2016). En este orden de ideas, de nada sirve que se compre la totalidad de alimentos o el 70% sea de autoconsumo si no existe diversificación en la dieta que asegure los macro y micronutrientes necesarios para desarrollar actividades físicas durante el día.

El autoconsumo en esta investigación, a diferencia de la tesis de Pirachicán (2015), no se interpreta como un valor en sí mismo, sino como un factor complementario a la compra de alimentos, los cuales deben asegurar la adecuación calórica sugerida por el ICBF. El gasto en compra de alimentos es esencial para el agricultor cuando este no puede producir la totalidad de los alimentos que debe consumir como, por ejemplo, el pan, el arroz, los granos, algunas carnes, algunas frutas y verduras, la papa. El autoconsumo, por su parte, es un mecanismo de ahorro para los agricultores, lo cual permite reducir costos en su alimentación (Pirachicán, 2015).

De acuerdo con el estudio de precios realizado en el municipio de Muzo⁵⁵, Boyacá, y tomando como referencia la dieta ideal sugerida por el ICBF en sus guías alimentarias actualizadas hasta 2016 se realizó un estimado de lo que cuesta al mes una dieta ideal comprada en el municipio. La dieta ideal tuvo un costo de \$625.350 COP, mientras que en promedio los grupos con y sin alianza tienen un gasto mensual en alimentos de \$441.000 y \$442.000 COP respectivamente. Para mayor detalle del estudio de precios consultar el anexo G.

La diferencia entre un precio y el otro radica principalmente en que ninguno de los agricultores manifestó consumir granos o leguminosas salvo una o dos veces al mes. Adicionalmente hay un bajo consumo de frutas y verduras, por lo que esto significaría una diferencia de costos en relación con la dieta ideal. La razón del poco consumo puede ser cultural debido a que el patrón de consumo se repite en todas las fincas (tabla 49).

⁵⁵ El estudio se realizó durante la primera semana de agosto de 2017.

Tabla 49. Gasto mensual en alimentación discriminado por grupos.

Modelo	Finca	Gasto alimentos mensual	
Con Alianza	Buenavista	\$	450.000
Con Alianza	Tapas de Quipe	\$	500.000
Con Alianza	Miraflores Taupa	\$	395.000
Con Alianza	Campo Alegre	\$	460.000
Con Alianza	Santa Lucía	\$	400.000
Promedio		\$	441.000
Sin Alianza	Alto la Peña	\$	400.000
Sin Alianza	Petaquero	\$	500.000
Sin Alianza	El recuerdo	\$	450.000
Sin Alianza	Patoro	\$	520.000
Sin Alianza	Taral	\$	340.000
Promedio		\$	442.000
Valor dieta ideal al mes estudio de precios		\$	625.350

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, al realizar las correlaciones entre la adecuación calórica, gasto en alimentos al mes, ingresos por explotación agrícola, producción de cacao y la variable “estrategias”, los resultados mostraron que no hay una correlación entre la adecuación calórica y las demás variables. La explicación es porque la ingesta de calorías es similar en todos los hogares, pero las circunstancias son diferentes para cada hogar. Por ejemplo, la finca El Taral tiene muy bajos ingresos por explotación agrícola, pero está por encima del promedio de adecuación calórica ¿por qué? Porque allí consumen hasta cinco veces más yuca que el promedio de los hogares generando así un resultado de adecuación calórica por encima del promedio, pero con bajo aporte nutricional e ingresos inferiores al promedio de las fincas.

Otro ejemplo se presenta en la finca El Patoro en donde los ingresos son elevados, pero la ingesta calórica no es la adecuada. De acuerdo con la entrevista semiestructurada realizada al señor Orosman Sánchez Santana (dueño de la finca El Patoro), la baja ingesta calórica se debe a las costumbres alimentarias heredadas desde su infancia (arroz, papa, caldo de papa y yuca principalmente). Con esto se quiere decir que cada finca tiene su

propia particularidad, por lo que no hay una o dos explicaciones a los problemas de la baja ingesta calórica de cada finca, esto se evidencia en la no correlación entre la adecuación calórica y las demás variables.

En cambio, hay correlación del 70% entre el ingreso por explotación agrícola y las estrategias y la producción de cacao. Las estrategias en este estudio tienen que ver con la presencia de la pluriactividad en el hogar, es decir de otras actividades económicas que aportan ingresos al hogar que pueden ser agrícolas y no agrícolas. Esto significa que la pluriactividad es esencial para el acceso de alimentos en lo referente a los ingresos monetarios del hogar.

Se puede afirmar que tanto la calidad como la cantidad, en este caso no dependen del modelo de alianzas productivas debido a que, con un índice de confianza de 95%, no se presentaron diferencias significativas entre la adecuación calórica de ambos grupos. Depende más de factores como el acceso a alimentos debido a la correlación del 50% que hay entre el gasto en alimentación (tabla 50) y los ingresos producto de la explotación agrícola. Adicionalmente los ingresos de la mayoría de los hogares no supera los 2 SMLV. Otro factor que afecta la adecuación calórica y nutricional son las deudas debido a que casi un 25% de los gastos tienen su origen en el pago de créditos bancarios lo que obliga a los agricultores a disminuir su ingesta calórica para poder pagar sus obligaciones. De igual forma la falta de educación alimentaria provoca mala alimentación. En este caso se evidenciaron hogares con buenos ingresos, pero con muy mala ingesta de nutrientes y calorías.

Tabla 50. Correlación entre adecuación calórica, gasto en alimentación mensual, ingreso por explotación agrícola, producción cultivo de cacao y estrategias.

	<i>Adecuación calórica</i>	<i>Gasto alimentos mensual</i>	<i>Ingreso mensual por explotación agrícola</i>	<i>Producción Kg/ha año</i>	<i>Estrategias</i>
Adecuación calórica	1,0				
Gasto alimentos mensual	-0,2	1,0			
Ingreso mensual por explotación agrícola	0,1	0,5	1,0		
Producción Kg/ha año	0,0	0,5	0,7	1,0	
Estrategias	0,0	0,3	0,7	0,3	1,0

Fuente: elaboración propia.

Los resultados complementarios del análisis del acceso a los alimentos muestran que entre ambos grupos no existen diferencias significativas tanto en el gasto en alimentación como en el balance de gastos e ingresos. El 60% (6) de las fincas tienen un gasto en alimentación de por lo menos el 70% sobre el gasto en el patrón alimentario sugerido por el ICBF en sus guías alimentarias. La finca que más se acerca al patrón de alimentación, en términos económicos, es Patoro. No obstante, la calidad de la ingesta de alimentos no cumple con la adecuación calórica y nutricional sugerida por el ICBF. La finca El Taral es la que menos gasta en alimentación con apenas el 54% del valor de lo que cuesta una dieta ideal. Esto se explica porque los ingresos de esta finca son muy bajos, entre otras cosas porque apenas hace tres años se sembraron 4 ha de cacao, por lo que todavía el cultivo no produce plenamente y porque no tienen otras actividades económicas generadoras de ingreso.

El 40% (4) de las fincas tienen un balance entre ingresos y gastos muy precario. El caso más crítico es la finca El Taral en donde viven cuatro personas, tienen deudas y los ingresos no alcanzan a suplir las necesidades alimentarias (tabla 51). La explicación a estos déficits se da por los bajos ingresos producto de las fluctuaciones de los precios del cacao en el mercado, los créditos con el Banco Agrario y la falta de otras actividades que generen ingresos. En este punto las redes sociales son de suma importancia para poder sortear las dificultades, debido a que los vecinos y familiares suelen prestar dinero mientras mejora la situación. Las otras tres fincas que se encuentran en estado crítico son Buenavista, Tapas de Quipe y Alto la Peña.

Tabla 51. Resultados gasto en alimentos y balance gastos-ingresos al mes de las diez fincas objeto de estudio.

Modelo	Finca	% Gasto en alimentos	Balance gastos- ingresos mensuales
Con Alianza	Buenavista	71,4%	4,0
Con Alianza	Tapas de Quipe	79,4%	15,8
Con Alianza	Miraflores Taupa	62,7%	40,0
Con Alianza	Campo Alegre	73,0%	40,0
Con Alianza	Santa Lucía	63,5%	21,6
Promedio		70,0%	24,3
Sin Alianza	Alto la Peña	63,5%	4,2
Sin Alianza	Petaquero	79,4%	30,2

Modelo	Finca	% Gasto en alimentos	Balance gastos- ingresos mensuales
Sin Alianza	El recuerdo	71,4%	40,0
Sin Alianza	Patoro	82,6%	40,0
Sin Alianza	Taral	54,0%	-2,6
Promedio		70,2%	22,3

Fuente: elaboración propia.

Las fincas con mejor balance son Miraflores Taupa, Campo Alegre, El Recuerdo y Patoro. La razón del ¿por qué les va tan bien? es porque generan excedentes mayores a \$500.000 COP mensuales producto de otras actividades económicas (tabla 44). Por ejemplo, en la finca Miraflores Taupa el hijo del jefe de hogar es técnico agropecuario el cual se encuentra trabajando y así mismo aporta ingresos al hogar. En la finca Campo Alegre el jefe de hogar trabaja como conductor de la ruta escolar del municipio. El jefe de hogar de la finca Patoro realiza transformación del grano de cacao y produce cacao orgánico de mesa. Adicionalmente tiene una casa en Ubaté y en el municipio de Muzo, las cuales tiene en arriendo.

Esto demuestra que las fincas en donde se presenta la pluriactividad tienen mejores ingresos que las fincas en donde los ingresos dependen principalmente de la explotación agrícola, y ello hace a las fincas más resilientes alimentariamente hablando ante un evento catastrófico. De igual forma se fortalece el acceso a los alimentos. Esto queda corroborado con los resultados de la correlación entre las estrategias (pluriactividad) y la variable acceso cuya correlación es del 90% (anexo E).

6.7 Disponibilidad

Los resultados de la disponibilidad de alimentos muestran que con un índice de confianza del 95% (tabla 53) no hay diferencias significativas entre ambos grupos (con y sin alianza), por lo que el modelo de Alianzas Productivas no influye en la disponibilidad de alimentos de los hogares de las fincas estudiadas. Pese a que el modelo productivo es un modelo agroforestal con posibilidades de ingreso no sólo del cultivo de cacao sino que también del cultivo de plátano y de maderables, el cual contribuye al fortalecimiento de la estructura agroecológica principal y así mismo al entorno ecosistémico evitando problemas como la erosión, existen problemas para la explotación de los maderables debido a que no es

permitido en el territorio la explotación de la madera, por lo que los ingresos que se tenían planteados en el proyecto desde un principio para los maderables no se han podido explotar.

Adicionalmente, de acuerdo con el censo nacional agropecuario, la estructura productiva agrícola de la región de Muzo no es agroindustrial y se encuentra orientada principalmente al cultivo de cacao con 870 ha sembradas, caña con 217 ha y cítricos con 100 ha, mientras que cultivos como la yuca, aguacate, café, guanábana, naranja, plátano y maíz no sobrepasan las 70 ha sembradas. Esto significa que tanto los granos, lácteos, carnes, algunos tubérculos y cereales a nivel local tengan que traerse de otras regiones aumentando así el costo de los alimentos tal como se evidencio en el estudio de precios, debido a que principalmente se encuentran disponibles como productos transformados no perecederos y a la distancia que hay a la ciudad más cercana. Sin embargo, hay disponibilidad de alimentos en la cabecera municipal.

Los sistemas de comercialización sin intermediarios se dan principalmente para el cultivo de cacao, sin embargo, prevalece la intermediación la cual afecta los ingresos de los productores. Los demás cultivos presentes se comercializan a nivel local, por lo general los Domingos en los sitios ya predispuestos para el intercambio comercial (plazas de mercado locales). De acuerdo con el reciente Censo Nacional Agropecuario en la región de Muzo el 63,3% de los encuestados son propietarios de tierras, el 9,2% tienen acceso a la tierra en forma de arriendo, 0,3% en aparcería, 0,3% en comodato, otra forma de tenencia 6,6% y el 19,7% no presenta información.

Pese a tener recursos ecológicos como agua, biodiversidad y sistemas de producción agroforestales con posibilidades de crecimiento para ser una potencia agrícola, según indicadores de la alcaldía de Muzo (2016), el sector agropecuario representa el 15% de la actividad económica de la región, mientras que la principal actividad económica en el municipio es la minería, con el 75% de su población dedicada a la explotación y comercio de esmeraldas. Prevalece el trabajo informal, se calcula que sólo un 30% desempeña esta labor con todos los derechos de Ley, mientras que los denominados gwaqueros desempeñan la minería informal o llamada de rebusque, de la cual no se devenga un salario mínimo mensual.

En el Municipio se han presentado conflictos sociales por el control y explotación de las minas de esmeralda que hasta los primeros años de la década del 2000 desataron una ola

de violencia que afectó a toda la región del occidente de Boyacá. Durante los primeros años de la década del 2000 hubo presencia de cultivos de uso ilícito en el Municipio, pero debido a programas de sustitución de cultivos como familias guarda bosques y Alianzas Productivas fue posible erradicarlos. Durante la última década se ha presentado en el Municipio de Muzo una relativa paz que, en palabras del excoordinador social⁵⁶ de la Alianza Productiva desarrollada en Muzo, ha creado un entorno favorable para el desarrollo agrícola de la región y un potencial crecimiento en agroindustria (la planta procesadora de cacao en San Pablo de Borbur).

En relación con el indicador propuesto en esta investigación, la disponibilidad de alimentos para todas las fincas es muy buena (tabla 52). Esto significa que la mayoría tiene nevera para almacenar productos perecederos, vías pavimentadas y vías terciarias, acceso a transporte moderno y precios de alimentos a mediano costo. Para mayor detalle de los precios de los alimentos en el municipio de Muzo consultar el anexo G.

Tabla 52. Resultados disponibilidad de alimentos para las diez fincas objeto de estudio.

Modelo	Finca	Disponibilidad
Con Alianza	Buenavista	7
Con Alianza	Tapas de Quipe	9
Con Alianza	Miraflores Taupa	10
Con Alianza	Campo Alegre	8
Con Alianza	Santa Lucia	10
Promedio		9
Sin Alianza	Alto la Peña	8
Sin Alianza	El Petaquero	9
Sin Alianza	El Recuerdo	7
Sin Alianza	Patoro	8
Sin Alianza	El Taral	7
Promedio		8
Puntaje máximo		10

Fuente: elaboración propia.

⁵⁶ Omar Neiza Ortiz, actual representante legal de FUNREDAGRO, e-mail oneizao30@gmail.com.

Tabla 53. Análisis de varianza de la disponibilidad de alimentos fincas con y sin alianza productiva.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1,936	1	1,936	1,63	0,23	5,317
Dentro de los grupos	9,468	8	1,183			
Total	11,404	9				

Nota: cuando el valor de F sea mayor que el Valor crítico para F se rechaza la hipótesis nula. Cuando el valor de F sea menor que el Valor crítico para F se acepta la hipótesis nula.

H_0 = el resultado es el mismo así pertenezca o no al modelo de Alianzas Productivas.

H_A = el resultado es diferente al pertenecer al modelo de Alianzas Productivas.

Fuente: elaboración propia.

7. Conclusiones

En relación con el objetivo de la investigación y los resultados presentados, a continuación se presentan algunas conclusiones derivadas del trabajo.

Lo primero que hay que decir es que el modelo de Alianzas Productivas no influye en los parámetros estructurales de la resiliencia alimentaria de las fincas objeto de estudio. Las fincas que se encuentran con una estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación, se encuentran en riesgo de no ser capaces de conservar su estructura funcional ecológica y su funcionalidad cultural, por encima de los gastos funcionales del hogar, antes de un evento catastrófico, debido principalmente a la dependencia de un solo cultivo de explotación agrícola, las deudas, los bajos precios de comercialización del cacao, bajos porcentajes de autoconsumo, falta de infraestructura que permita la transformación del cacao y la falta de ingresos por parte de otras actividades económicas adicionales a la explotación agrícola.

Al ser altamente dependientes de los ingresos de un solo cultivo de explotación agrícola, el ingreso no alcanza en la mayoría de los casos a suplir los gastos funcionales del hogar y como los gastos funcionales del hogar suelen ser estables y con tendencia a aumentar (transporte, alimentación, gasolina), los ingresos, por el contrario, no son estables y dependen, en este caso, de los precios de mercado y de la calidad del grano. Este fenómeno económico ligado a las dificultades antes mencionadas es una de las principales explicaciones que se pueden dar al por qué de una estructura resiliente baja frente a cualquier tipo de perturbación, la cual pone en riesgo y limita aún más el acceso a los alimentos.

Ahora bien, debido a que del 100% de los alimentos consumidos, en promedio el 79,4% se compran y el origen de los ingresos con los que se compran depende del 65,3% de la explotación agrícola, por lo que cualquier mejora de la producción a través del

fortalecimiento de la EAP contribuiría a mejorar los ingresos para acceso de alimentos. Los resultados de la investigación arrojaron, en este sentido que, respecto a la CEEP, es posible afirmar que todas las fincas estudiadas tienen un grado moderado de conectividad con la Estructura Ecológica del Paisaje.

Por ejemplo, el 90% de las fincas presentan bajas posibilidades de albergar un mayor grado de diversidad biológica, porque, de acuerdo con la metodología de la EAP expuesta por León (2014), la distancia entre fragmentos de bosque es mayor a 600 metros, lo que disminuye las posibilidades de albergar un mayor grado de biodiversidad. Estos resultados, en otras palabras, significan que existe protección moderada de suelos, regulación de microclimas moderada; moderada influencia en la regulación de insectos herbívoros en el manejo de la biodiversidad y, por supuesto, en relación con factores agronómicos de producción y sanidad vegetal moderada. Sin embargo, la conectividad moderada de la finca con la EEP no alcanza a hacer suficiente como para influir en la mejora de la productividad de los cultivos de acuerdo con los resultados estadísticos, en el acceso de alimentos del hogar.

Los resultados de la correlación demuestran que la variable que más influyen en la resiliencia es los Medios de Vida. De los criterios que componen los MV el que mayor tiene correlación con la resiliencia son las estrategias de pluriactividad con el 91%. Esto significa que, entre mayores ingresos se tengan producto de otras actividades económicas ya sea agrícolas o no agrícolas mayor acceso, disponibilidad y consumo de alimentos. Hay otro criterio que, aunque no aparece con un grado de correlación tan fuerte como el anterior, es de suma importancia (la salud), debido a que la limitación del movimiento en las personas encargadas de las actividades agrícolas producto de enfermedades favorece las condiciones para que las plagas en los cultivos aparezcan rápidamente y se salgan de control. De esta manera se afecta el acceso de alimentos, porque se pone en riesgo la principal fuente de ingresos, la explotación agrícola.

Los resultados de la variable RS muestran que en todas las fincas el jefe de hogar tiene buenas relaciones con representantes de la alcaldía y además son miembros de la asociación de productores. La mayoría saca beneficio de esas relaciones, pero a pesar de esto, en general, la adecuación de macro y micronutrientes de los hogares estudiados no cumplen con el requerimiento calórico diario estipulado por el ICBF, que es de 90 – 110 % para una dieta recomendada, por lo que la energía necesaria para el desarrollo de las

actividades diarias no es suficiente, lo cual indica un serio problema de alimentación explicado en parte por las deudas (los agricultores deciden reducir su ingesta calórica para poder pagar sus obligaciones con el Banco Agrario), el acceso (los ingresos de la mayoría de agricultores no supera los 2 SMLV), la educación alimentaria (algunos agricultores tienen ingresos suficientes como para comprar una dieta adecuada pero, no se alimentan adecuadamente) y el poco y casi nulo consumo de granos y lácteos. En otras palabras, la vulnerabilidad económica hace que las familias no tengan garantías de gozo a sus derechos, principalmente el derecho a la alimentación (Pirachicán, 2015).

Se puede afirmar que tanto la calidad como la cantidad, en este caso no dependen del modelo de alianzas productivas debido a que, con un índice de confianza de 95%, no se presentaron diferencias significativas entre la adecuación calórica de ambos grupos. Por último, los sistemas de comercialización sin intermediarios se dan principalmente para el cultivo de cacao, sin embargo, prevalece la intermediación la cual afecta los ingresos de los productores y así mismo su estructura alimentaria resiliente. Cuando se presentan situaciones críticas, en términos económicos, las redes sociales son de suma importancia para poder sortear las dificultades, debido a que los vecinos y familiares suelen prestar dinero mientras mejora la situación. Cabe señalar que los ingresos, si bien hacen parte de la estructura alimentaria resiliente, no aseguran una buena ingesta de nutrientes y calorías. Por ejemplo, en la investigación se evidenciaron fincas con buenos ingresos, pero con muy mala ingesta de nutrientes y calorías.

**A. Anexo: cuadro síntesis
definiciones resiliencia**

Área del conocimiento	Autores	Definiciones
Psicología	Manciaux, Vanistendael, Lecomte et.al., 2005	La resiliencia es la capacidad de una persona o de un grupo para desarrollarse y seguir proyectándose en el futuro a pesar de acontecimientos desestabilizadores, de condiciones de vida difíciles y de traumas a veces graves.
	Edith Grotberg, 2004	La resiliencia es la capacidad humana para enfrentar, sobreponerse y ser fortalecido o transformado por experiencias de adversidad.
	Michael Rutter, 1997	La resiliencia es un conjunto de procesos sociales e intrapsíquicos que posibilitan tener una vida sana viviendo en un medio insano.
	ICCB, 1994	La resiliencia es la habilidad de una persona o grupo para surgir de la adversidad, adaptarse, recuperarse y acceder a una vida significativa y productiva.
	Luthar y Zingler, 1991; Masten y Garmezy, 1985; Werner y Smith, 1982 en Werner y Smith, 1992	La resiliencia son las situaciones de adaptación exitosa en el individuo que se ha visto expuesto a factores biológicos de riesgo o eventos de vida estresantes; además, implica la expectativa de continuar con una baja susceptibilidad a futuros estresores.
	Lösel, Blieneser y Köferl en Brambing et al., 1989	La resiliencia es el enfrentamiento efectivo ante eventos y circunstancias de la vida severamente estresantes y acumulativas.

Área del conocimiento	Autores	Definiciones
	Vanistendael, 1994	La resiliencia es la resistencia frente a la destrucción, esto es, la capacidad de proteger la propia integridad bajo presión y la capacidad para construir un conductismo vital positivo pese a circunstancias difíciles, de una forma socialmente aceptable.
	Suárez, 1995	La resiliencia es una combinación de factores que permiten a un niño, a un ser humano, afrontar y superar los problemas y adversidades de la vida.
	Neil, 2006	La resiliencia es la capacidad del individuo de prosperar y alcanzar su potencial a pesar de enfrentarse a esos factores negativos o disturbios y tomar esos retos como una oportunidad de aprendizaje.
	Luthar et al., 2000	La resiliencia es el proceso que abarca una adaptación positiva en un contexto de adversidad.
	Osborn, 1993	La resiliencia es el resultado de un conjunto de competencias ambientales, como el temperamento, y habilidades cognitivas que tienen los niños cuando son muy pequeños, para afrontar un conjunto de riesgos.
Ingeniería	Monroy & Palacios, 2011	La resiliencia es la capacidad de un cuerpo para recuperar su tamaño y forma original después de ser comprimido, doblado o estirado.
	Bruneau y Reinhorn, 2006	Un sistema resiliente es aquel que tiene bajas probabilidades de fallar, tiene un reducido tiempo de recuperación y las consecuencias de las fallas son reducidas (en lo económico y lo social).

Área del conocimiento	Autores	Definiciones
	Martin-Breen y Anderies, 2011	La resiliencia ingenieril implica la recuperación luego de una perturbación, la habilidad de soportar mayores perturbaciones y no ceder ante cierta cantidad de choques.
Ecología	Holling, 1973	La resiliencia es la medida de la habilidad de los sistemas ecológicos de persistir ante un disturbio y mantener las relaciones entre sus elementos. No hay un equilibrio del sistema como tal, pues cada elemento tiene su equilibrio particular.
	Martin-Breen y Anderies, 2011	La resiliencia puede definirse como el mantenimiento del funcionamiento del sistema ante los disturbios. Se reconoce que dichos sistemas están en constante cambio y que sus condiciones fluctúan, pero la resiliencia se refleja en la capacidad de mantener funciones vitales (por ejemplo: alimentación, servicios de salud, refugio).
Teoría de los sistemas complejos	Adger, 2000	La resiliencia es social y se define como la habilidad de las comunidades de resistir choques a su infraestructura social. El sistema es resiliente si las personas no dependen de un solo recurso y si las instituciones son legítimas. La infraestructura social se compone de: crecimiento económico, estabilidad, distribución del ingreso, dependencia de recursos naturales y tipo y diversidad de actividades dentro del sistema.
	Carpenter et al, 2001	La resiliencia es la cantidad de cambio que un sistema puede aguantar y aun así mantener el mismo control en su estructura y funciones y la capacidad de auto organizarse, aprender y adaptarse. Depende de cuatro componentes: I) la magnitud del disturbio que se requiere para causar un cambio dramático hacia otro estado del sistema; II) la estructura política, reguladora y de gobierno que permite que las partes del sistema se organicen; III) la variedad de grupos llevando a cabo diferentes funciones; y IV) la naturaleza de los procesos de aprendizaje.
	Folke, 2006	Un sistema es resiliente frente al cambio climático cuando cuenta con varios grupos que ejecutan tareas diversas y responden de formas diferentes ante un evento, se toman los disturbios y alteraciones como oportunidades para innovar, aprender y desarrollarse. En este sentido, la resiliencia surge de un sistema cuando éste debe aprender a vivir con la incertidumbre.

Área del conocimiento	Autores	Definiciones
	Manyena, 2006	La resiliencia es un proceso que se manifiesta en la habilidad de un sistema para adaptarse a cambios ambientales y continuar funcionando sin que sus características fundamentales cambien. Debe centrarse en la recuperación más que en la resistencia a choques; en adaptarse efectivamente en lugar de mitigar riesgos; y en el reconocimiento de la cultura y los conocimientos locales.
	Mayunga, 2007	La resiliencia es la capacidad integral que tienen los hogares para sobrevivir sosteniblemente ante disturbios. Son cinco capitales determinantes de la resiliencia, a saber: el social (confianza, redes, normas que se traducen en cooperación y coordinación), el económico, el humano (salud, educación, que se reflejan en una alta capacidad de desarrollo), el físico y el natural.
	Nelson et al, 2007	La resiliencia a la adaptación climática es la capacidad que tiene el sistema de estar alerta a lo inesperado y de distribuir los riesgos. Se debe centrar en: los múltiples estados de los sistemas; la capacidad adaptativa (estar listo para lo inesperado); las compensaciones (balance entre los riesgos y su distribución); y, por último, el gobierno y la normatividad.
	Berkes, 2007	La resiliencia debe contener los siguientes cuatro componentes: primero, los sistemas deben aprender a vivir con la incertidumbre y con la inevitabilidad del cambio; segundo, la diversidad (biológica o económica) es importante porque ofrece múltiples opciones para lidiar con perturbaciones; tercero, debe haber diferentes tipos de conocimiento y se deben apropiar en los procesos de política; cuarto, debe existir la habilidad de reorganización por medio de capacidades locales y debe haber encadenamiento a varias escalas (comunidades locales trabajan con organizaciones regionales y nacionales).
	Capenter & Brock, 2008	La resiliencia es la habilidad del sistema de mantener ciertos procesos a pesar del cambio endógeno y exógeno.
	Rockefeller Foundation, 2009	La resiliencia es la capacidad de un sistema de responder al impacto de un clima cambiante mientras se sigue funcionando. Tiene las siguientes características: flexibilidad de individuos y organizaciones, planeación,

Área del conocimiento	Autores	Definiciones
		diversidad de respuestas y de opciones de recuperación y presencia de varios sectores.
	Darnhofer, 2009	La resiliencia en una finca, entendido como sistema, busca preservar sus funciones y no solo las actividades de producción en la finca frente a disturbios. En este sentido, la resiliencia debe abarcar tres capacidades: de amortiguación, de adaptación y de transformación.
	Altieri y Nicholls, 2013	Para estos autores la resiliencia ecológica y social se encuentra interrelacionadas. La resiliencia ecológica debe orientarse a la reducción de la vulnerabilidad de los agroecosistemas frente a cambios climáticos y la social, se entiende en relación con la resiliencia ecológica como la capacidad de grupos o comunidades para adaptarse frente a los elementos extremos causantes de estrés.
	Martin-Breen y Anderies, 2011	La resiliencia es la habilidad de resistir, recuperarse y reorganizarse frente a una crisis, que puede darse manteniendo la funcionalidad del sistema, aunque su estructura cambie.
	Norberg y Cumming, 2008	La resiliencia en sistemas adaptativos complejos se entiende como la capacidad que tiene el SAC de responder al ambiente por medio de la auto-organización, el aprendizaje y el razonamiento.
	Córdoba, 2016	La resiliencia es una propiedad emergente de los sistemas complejos (familia, región, país) producto de la interacción dialéctica de sus elementos a diferentes escalas, la cual les permite amortiguar, adaptarse y especialmente innovar y transformarse no solo frente a factores puntuales de tensión, sino también frente a los inevitables y continuos cambios biofísicos y sociales del entorno.
	Cumming, 2011	La resiliencia es una propiedad emergente de los sistemas socio-ecológicos: es decir, se produce por medio de la combinación de componentes del sistema y sus relaciones a diferentes escalas espaciales y temporales. Surge de la cantidad y el número de los componentes, de las interacciones entre sí y con el medio y también de su habilidad de procesar información y

Área del conocimiento	Autores	Definiciones
		responder al cambio interno o externo por medio de la acción, la adaptación o el aprendizaje.
	Friend y Moench, 2013	La resiliencia es la habilidad de un sistema complejo de absorber perturbaciones, cambiar y reorganizarse, y mantener la misma identidad (la misma estructura y funciones básicas). Esto incluye la habilidad de aprender de dichas perturbaciones.

B. Anexo: cuestionario

Cuestionario resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal

Tesis de maestría Medio Ambiente y Desarrollo

NÚMERO DE ENCUESTA

Nombre(s) y Apellido(s) del Encuestador: Jose Norbey Gualteros Neiza

Visita No.

1

2

3

4

Fecha:

Hora inicio:

Hora fin:

OBSERVACIONES:

DATOS DEL TERRITORIO

1. Departamento:

Boyacá

2. Municipio:

Muzo

3. Lugar:

Rural disperso

4. Total hogares en la finca:

5. Total personas en la finca:

6. Dirección de la vivienda o nombre de la finca:

7. Teléfono de contacto del jefe del hogar o cónyugue:

UAP:

ha finca:

IDENTIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL HOGAR

Personas	a. Nombres	b. Apellidos	Se reconoce cómo:	¿Trabaja?	Género	Años cumplidos	¿Parentesco con el jefe del hogar?
			1. Indígena 2. Rom 3. Afrodescendiente 4. Ninguno	1. Si 2. No	1. Femenino 2. Masculino 3. LGBTI	1. Hijo (a) 2. Esposa (o) 3. Hermano (a) 4. Suegro (a) 5. Primo, tío 6. Jefe de Hogar	
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Recurso físico (Vivienda)

RF1. Material predominante de las paredes exteriores

- 1. Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida
- 2. Material prefabricado
- 3. Tapia pisada, adobe
- 4. Bahareque revocado
- 5. Bahareque sin revocar
- 6. Madera burda, tabla, tablón
- 7. Guadua, caña, esterilla, otro vegetal
- 8. Zinc, tela, lona, cartón, latas, desechos, plástico
- 9. Sin paredes

RF2. Material predominante de los pisos

- 1. Baldosa, vinilo, tableta, ladrillo
- 2. Cemento, gravilla
- 3. Madera burda, tabla, tablón, otro vegetal
- 4. Tierra, arena

RF3. ¿Con cuáles de los siguientes servicios cuenta la vivienda?

RF3-1. Energía eléctrica

RF3-1a. ¿Tienen servicio las 24 horas?

RF3-2. Acueducto

RF3-2a. ¿Tienen servicio las 24 horas?

RF3-3. Alcantarillado

RF3-4. Recolección de basuras.

RF4. ¿La cocina es compartida?

RF5. Incluyendo sala y comedor, ¿con cuántos cuartos o piezas dispone este hogar de manera exclusiva? (excluya cocina, baños, garajes y cuartos dedicados a negocios) _____

RF6. ¿Número de personas que duermen por cuarto? _____

RF7. ¿En dónde preparan los alimentos las personas de este hogar?

- 1. En un cuarto usado sólo para cocinar
- 2. En una sala-comedor
- 3. En un patio, corredor, enramada, al aire libre
- 4. En un cuarto usado también para dormir
- 5. En ninguna parte (no preparan alimentos)

RF8. El agua para preparar los alimentos, la obtienen principalmente de:

- 1. Acueducto público
- 2. Acueducto comunal o veredal
- 3. Pozo con bomba
- 4. Pozo sin bomba, jagüey
- 5. Agua lluvia
- 6. Río, quebrada, manantial, nacimiento
- 7. Carrotanque
- 8. Agua embotellada o en bolsa

RRF9. La vivienda es: 1. PROPIA 2. FAMILIAR 3. ARRIENDO

RF10. El agua para beber principalmente:

- 1. La hierven
- 2. Utilizan filtros
- 3. La decantan o usan filtros naturales
- 4. Le echan cloro
- 5. Compran agua embotellada o en bolsa
- 6. La usan tal como la obtienen

RF11. ¿Cómo eliminan principalmente la basura en este hogar?

- 1. La recogen los servicios de aseo
- 2. La recoge un servicio informal
- 3. La entierran
- 4. La tiran al patio, lote o zanja o baldío
- 5. La queman
- 6. La tiran a un río, quebrada, caño o laguna
- 7. Reciclan

RF12. ¿Qué energía o combustible utilizan principalmente para cocinar?

- 1. Electricidad
- 2. Gas natural conectado a red pública
- 3. Gas propano (en cilindro o pipeta)
- 4. Petróleo, gasolina, kerosene, alcohol, cocinol
- 5. Carbón mineral
- 6. Leña, madera o carbón de leña
- 7. Material de desecho
- 8. No prepara alimentos

RF13. ¿Ha pensado en mejorar las condiciones de vivienda?

RF14. ¿Qué factores le impiden mejorar las condiciones de su vivienda?

- 1. Ingresos económicos
- 2. Falta de créditos bancarios
- 3. Precios de la vivienda
- 4. Oferta de vivienda
- 5. Falta de ayudas
- 6. Falta de carretera

Recurso Físico (producción)					Recurso Físico (comercialización)	
RF16 (más de una opción)	RF17 (más de una opción)	RF18 (más de una opción)	RF19	RF20	RF21	RF22
¿Cuáles de las siguientes herramientas posee? 1. Motosierra 2. Tijera aérea 3. Tijera manual 4. Serrucho 5. Machete 6. Navaja injertadora 7. Cinta de amarre	Para la fermentación y secado del cacao posee: 1. Infraestructura especializada 2. Cajones para fermentación 3. Al sol	Tiene acceso a: 1. Sistema de información epidemiológica y vigilancia fitosanitaria - SisFito 2. Boletines del IDEAM 3. Boletines del ICA 4. Boletines del Ministerio de Agricultura 5. Boletines de la UNGRD 6. Ninguno	Para la transformación del cacao posee: 1. Maquinaria especializada 2. Maquinaria rustica 3. Herramientas tradicionales 4. No tengo	¿Utiliza dispositivos electrónicos para monitorear o mejorar la producción de su cultivo?: 1. Si 2. No	¿En qué medio de transporte saca su producción? 1. Lomo de mula 2. Moto alquilada 3. Moto propia 4. Vehículo particular 5. Vehículo propio 6. Camión	Tiene acceso a un centro de acopio: 1. Si 2. No

Recurso Físico (Comercialización)

RF23
¿Tiene acceso a infraestructura para capacitación en comercialización o producción?: 1. Si 2. No

	RH16	RH17		RH18	RH19
Personas	<p>En los últimos 30 días ¿tuvo alguna enfermedad, accidente, problema odontológico o algún otro problema de salud que no haya implicado ni hospitalización ni urgencia?</p> <p>1. Si ¿Cuál? 2. No (Pase a RH18)</p>	<p>Para tratar ese problema de salud ¿qué hizo principalmente?</p> <p>1.Acudió a una institución prestadora de servicios de salud 2.Acudió a un profesional de la salud de forma particular 3.Acudió a un boticario, farmaceuta, droguista 4.Usó remedios caseros 5. Nada</p>		<p>¿Cuántos metros puede caminar de manera independiente (sin ayuda de nada ni nadie)?</p> <p>1. Más de 100 2. Menos de 100 3. Camino distancias cortas o me detengo a descansar con frecuencia</p>	<p>Durante el día:</p> <p>1. Permanezco activo. 2. Duermo o tomo una siesta. 3. Estoy sentado gran parte del tiempo. 4. La nutrición se me proporciona mediante tubo o fluidos intravenosos.</p>
1					
2					
3					
4					
5					
	RH20	RH21	RH22	RH23	
Personas	<p>¿Cuándo estoy en la casa?</p> <p>1. Permanezco dentro de un solo cuarto. 2. He requerido asistencia. 3. No hago trabajo pesado. 4. Realizo actividades que usualmente suelo hacer.</p>	<p>Durante el último mes:</p> <p>1. A veces me conduzco como si estuviera confundido respecto al lugar y el tiempo. 2. Me río o lloro de repente 3. Actúo irritablemente y me impaciento conmigo mismo. 4. Permanezco tranquilo.</p>	<p>¿Habla con claridad cuando esta en público?:</p> <p>1. Mucho 2. Poco 3. Me intimidó</p>	<p>¿Puede ver?</p> <p>1. Muy bien 2. Se me dificulta sin gafas 3. Se me dificulta con gafas</p>	
1					
2					
3					
4					
5					

Recurso Social							
	RS1 (más de una opción)	RS2	RS3	RS4	RS5 (más de una opción)	RS6 (más de una opción)	RS7 (más de una opción)
Personas	En su vida cotidiana se relaciona con personas de: 1. La alcaldía 2. Organizaciones de otros países 3. Partidos Políticos 4. ONG'S 5. Entidades privadas 6. Ninguna (Pase a RS3)	De las anteriores relaciones ¿qué tanto saca beneficio? 1. Mucho 2. poco 3. Muy poco 4. Nada	¿Ha buscado por cuenta propia ayudas? 1. Si 2. No (Pase a RS6)	Para la búsqueda de ayudas utiliza: 1. Amigos 2. Políticos 3. Conocidos 4. Voz a voz 5. Avisos informativos 6. Le llegan	¿Qué tipo de ayudas ha buscado? 1. Infraestructura 2. Monetarias 3. Subsidios 4. Créditos 5. Asistencia técnica 6. Capacitación	Durante los últimos seis meses ¿Qué tipo de ayuda le ha llegado? 1. Infraestructura 2. Monetarias 3. Subsidios 4. Créditos 5. Asistencia técnica 6. Capacitación 7. Ninguna (Pase a RS8)	A través de quién le han llegado las ayudas: 1. Alcaldía 2. Organizaciones de otros países 3. Partidos políticos 4. ONG'S 5. Entidades privadas 6. Entidades públicas
1							
2							
3							
4							
5							
	RS8	RS9 (más de una opción)	RS10 (más de una opción)	RS11 (MUO)			
Personas	En la última contienda electoral ha votado para elegir: 1. Alcalde 2. Gobernador 3. Senador 4. Ninguno	A cuáles de estos grupos u organizaciones pertenece: 1. Asociación de productores 2. Organizaci	Durante los últimos seis meses ¿Qué tipo de ayuda le ha llegado por parte de las organizaciones a las que	En caso de emergencia económica a quién acude: 1. Familiares 2. Amigos 3. Vecinos 4. Conocidos 5. Ninguno (Pase RS16) 6. Bancos			
1							
2							
3							
4							
5							

Recurso social		Recurso Natural (responde sólo jefe de hogar)				
	RS12	RN1	RN24	RN3	RN4	RN5
Personas	¿Le ayudan con facilidad? 1. Siempre 2. A veces 3. Difícilmente	De qué forma tiene acceso a la tierra: 1. Propia 2. Posesión 3. Colectiva 4. Empréstito 5. Arrendada	¿Durante los último seis meses ha sentido amenazas de despojo sobre sus bienes? 1. Si 2. No	La fuente de recurso hídrico en su finca es: 1. Río 2. Agua lluvia 3. subterránea 4. Acueducto 5. Aljibe	¿Cuántas razas diferentes de animales tiene en su finca? 1. Mas de tres 2. Dos 3. Una 4. Ninguna (Pase RN23)	Nombre las razas de animales que tenga
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Recurso Natural			Recurso Financiero			
	RN6	RN7	RFN1	RFN2	RFN3	
Personas	¿Existen conflictos o intereses por los recursos de su finca? 1. Si ¿Cuál? 2. No	En comparación con años anteriores ¿la productividad de la tierra era?: 1. Mayor productiva antes que ahora 2. Igual de productiva que ahora 3. Menos productiva que ahora	¿Posee ahorros en?: 1. Dinero 2. Depósitos bancarios 3. Ganado 4. Joyas 5 No tengo	Durante el último año ¿cuántas veces ha tenido acceso a crédito? 1. Una 2. dos 3. Tres 4. Más de tres 5. No he tenido	¿Recibe ingresos por pensión? 1. Si 2. No	
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

	E13	E14 (se pregunta en general para la finca)					
Personas	¿Cuál es su principal fuente de ingresos? 1. Trabajo agropecuario 2. Remesas 3. Pensiones 4. Ayudas estatales 5. Ayudas familiares 6. Otros trabajos	Estime el porcentaje de ingresos producto de:					
		Trabajo agropecuario	Remesas	Pensiones	Ayudas estatales	Ayudas familiares	Otros trabajos
1							
2							
3							
4							
5							

Uso de suelo				Manejo de Arvenses			
EAP1	EAP2	EAP3	EAP4	EAP5			
Porcentaje de policultivos y sistemas agrosilvopastoriles en la finca 1. 100% 2. Entre el 75% y el 100% 3. Entre el 50% y el 75% 4. Menos del 50%	Porcentaje de monocultivos: 1. Entre 90% y 100% 2. Entre 50% y 90% 3. Menos del 50%	Porcentaje de ganadería: 1. Entre 90% y 100% 2. Entre 50% y 90% 3. Menos del 50%	Porcentaje de sistemas forestales: 1. Entre 90% y 100% 2. Entre 50% y 90% 3. Menos del 50%	En la finca se presenta: 1. Franjas, manchas, hileras o superficies aleatorias de arvenses como una práctica intencionada de manejo. 2. Solamente en algunos sectores se manejan franjas, manchas, hileras o superficies aleatorias de arvenses. 3. El predominio del control de arvenses por distintos métodos mecánicos, físicos o químicos.			
Otras prácticas de manejo							
EAP6		EAP7	EAP8	EAP9	EAP10	EAP11	EAP12
¿Qué prácticas de adecuación del espacio físico utiliza para la siembra? 1. Labranza de conservación 2. Labranza mínima 3. Tala o quema 2. Desecación 3. Remoción de cobertura vegetal 4. Labranza convencional		¿Cuál es el origen de la semilla que utiliza para la siembra?: 1. Criolla 2. Híbrida 3. Certiificada 4 Importada 5. Transgénico	¿Hay implantación de especies foráneas? 1. Si 2. Estamos sembrando 3. No	¿Hay combinación o rotación de cultivos? 1. Si 2. A veces 3. No	Para el manejo y control de plagas utiliza: 1. Control cultural de arvenses 2. Plaguicidas orgánicos 3. Plaguicidas químicos 4. Manual	Qué tipo de riego utiliza: 1. Inundación 2. Aspersión 3. Surcos 4. Infiltración 5. Subterráneo 6. Goteo 7. Bordes 8. No hay necesidad	El abono que utiliza para el cultivo es: 1. Orgánico 2. Mixto 3. Químico

Frecuencia de consumo de alimentos

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
ALIMENTOS	¿Cada cuánto consume el producto? 1. 3 ó más veces al día 2. 2 veces al día 3. 1 vez al día 4. 5 a 6 veces por semana 5. 3 a 4 veces por semana 6. 2 veces por semana 7. 1 vez por semana 8. 2 - 3 veces por mes 9. Una vez al mes 10. Menos de una vez al mes 11. Nunca	¿Siente que le hace daño al comerlo? 1. Si 2. No	ACCESO ¿Tiene acceso a este producto por medio de?: 1. Autoproducción 2. Ingresos por producción 3. Ingresos por otros trabajos 4. Remesas o redes de apoyo 5. Créditos 6. Transferencias sociales (ayudas alimentarias internacionales, nacionales o de beneficencia) 7. Subsidios monetarios 8. Crédito en la tienda 9. Ahorro		ALIMENTOS	¿Cada cuánto consume el producto? 1. 3 ó más veces al día 2. 2 veces al día 3. 1 vez al día 4. 5 a 6 veces por semana 5. 3 a 4 veces por semana 6. 2 veces por semana 7. 1 vez por semana 8. 2 - 3 veces por mes 9. Una vez al mes 10. Menos de una vez al mes 11. Nunca	¿Siente que le hace daño al comerlo? 1. Si 2. No
I. Plátanos y tubérculos					V. Granos (Leguminosas)		
Papas (criolla, sabanera, pastusa)					Lentejas		
Plátano (verde, maduro)					Frijoles		
Yuca, arracacha					Garbanzos		
II. Cereales					Arvejas		
Cebada					Habas		
Maíz (blanco, amarillo...)					VI. Grasas		
Trigo					Aceites		
Arroz					Mantecas		
Avena (hojuelas, molida)					Mantequilla, margarina		
Harinas (maíz, trigo...)					VII. Frutas		
Pastas o fideos					Cítricas (limón, naranja...)		
Arepas					Tropicales (banano, coco, piña...)		
Pan (productos de panadería)					Silvestres		
III. Hortalizas y verduras					VIII. Lácteos		
Tomate (chonto, carne)					Leche de vaca		
Zanahoria					Queso, cuajada		
Repollo (blanco, morado)					Yogurt		
Cebolla (larga, cabezona)					IX. Azúcares		
Brócoli, Coliflor					Azúcar		
Habichuela					Panela		
Remolacha					Miel (caña, abejas...)		
Ajo					Dulces o confites		
Ahuyama, calabaza					X. Miscelánea		
Lechugas, espinaca, acelga					Caldo en cubos		
Orégano, albahaca, cebollín					Salsas (Tomate, mayonesa)		
Pepino					Sal		
Pimentón					Té bolsitas		
IV. Carnes y huevos					Café (molido, instantáneo)		
Huevo de Gallina					Chocolate de mesa		
Carnes blancas (pollo, conejo)					Gaseosa, refresco instantáneo		
Carnes rojas (res, cerdo, oveja)					Bebidas alcohólicas		
Sardinas o atún enlatados							
Embutidos (salchichas, jamón)							
Pescados							
Frutos de mar							

Relación costo - alimentación							
A8		A9 (más de una opción)			A10		A11
De los alimentos que son accesibles por medio de autoproducción dispone de: 1. Un lugar e instrumentos para su almacenamiento 2. Una producción continua de alimentos 3. Espacios para intercambio por trueque 4. Excedentes 5. Ninguna de las anteriores		De los alimentos que son accesibles por medio de ingresos monetarios (remesas, pluriactividad, productividad, subsidios y créditos monetarios) dispone de: 1. Mercados locales (en el municipio) 2. Mercados en otros municipios 3. Transporte moderno (vehículos) 4. Transporte tradicional (tracción animal) 5. Precios de alto costo de los alimentos 6. Precios de bajo costo de los alimentos 7. Precios de mediano costo de los alimentos			De los alimentos que son accesibles por medio de transferencias sociales y subsidios no monetarios dispone de: 1. Puntos de distribución de ayuda cercanos 2. Puntos de distribución lejanos 3. Continuidad en la distribución 4. NA		Para los meses de baja o nula producción cómo se abastece de alimentos: 1. Compra con ahorros 2. Reserva de alimentos 3. Donaciones 4. Crédito fiado en tienda 5. Ayuda familiar
A12 (estrategia)				A13 (Recurso natural)		A14 (Recurso natural)	
De lo que produce en su finca estime el porcentaje para:				¿Qué tipo de animales o derivados produce? 1. Bovino 4. Huevos 7. Ninguno 2. Porcino 5. Leche 3. Avícola 6. Pescado		¿Durante los últimos 6 meses qué cantidad produjo? (En unidades referentes a la producción)	
Autoconsumo	Comercialización	Trueque	Reserva de alimentos				
A15 (recurso financiero)	A16 (recurso financiero)	A17 (Recurso financiero)		A18 (RF)	A19 (RF)	A20 (estrategia)	
¿Actualmente tiene algún tipo de ayuda alimentaria? 1. Si ¿Cuál? 2. No	¿De los miembros de su familia quién tiene algún tipo de ayuda social? 1. Todos 2. Hijos (as) 3. Esposa (o) 4. Jefe de hogar 5. Ninguno	¿Actualmente tiene algún seguro que proteja su cultivo? 1. Si 2. No		¿Actualmente tiene algún subsidio para el pago de pensión? 1. Si 2. No	¿Orientación de la producción? 1. Autoconsumo. 2. Comercializar sin valor agregado 3. Comercializar con valor agregado	¿Qué podría desincentivarlo a producir más alimentos para autoconsumo? 1. Falta de tiempo 2. No genera ingresos 3. Calidad del suelo 4. Clima 5. Espacio 6. Plagas y enfermedades 7. Exigencias del cultivo 8. No necesito 9. Otro ¿Cuál?	

Gastos (RF)												
Durante el último mes estime los gastos para:												
Transporte	Combustibles	Alimentación	Salud	Educación	Arriendo	Pago de préstamos	Servicios públicos	Aseo	Otros	TOTAL	BALANCE	Gastos anuales
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

ÁREA SEMBRADA							
CACAO	PLATANO	CAÑA	FRUTALES (CITRICOS, GUANABANA, AGUACATE)	CULTIVOS LIMPIOS (YUCA, MANI, MAIZ)	MONTE	RASTROJO	TOTAL
							0
NÚMERO DE COSECHAS							
CANTIDAD POR COSECHA EN Kg							
COSTOS DE PRODUCCIÓN ANUAL							
\$ -							
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
VENTA POR COSECHA							
\$ -	\$ -						\$ -
VENTA ANUAL							
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
INGRESOS NETOS ANUALES EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA							
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

INGRESOS NETOS ANUALES EXPLOTACIÓN PECUARIA	\$ -
INGRESOS NETOS ANUALES POR TRABAJOS EXTERNOS A LA FINCA AGROPECUARIOS	\$ -
INGRESOS ANUALES EN DINERO POR PARTE DE AYUDAS DEL ESTADO	\$ -
INGRESOS ANUALES EN ESPECIE POR PARTE DE AYUDAS DE ONG'S, ESTADO, OTROS	\$ -
INGRESOS ANUALES OTROS TRABAJOS DIFERENTES A LOS AGROPECUARIOS	\$ -
INGRESOS ANUALES OTROS (ARRIENDOS, COMERCIO, FINCARAÍZ, NEGOCIOS)	\$ -
INGRESOS NETOS ANUALES DEL HOGAR	\$ -

C. Anexo: metodología indicadores pluriactividad

CONDICIÓN	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Si $AE_1 > GH$	$(Ings AE1) - (GH) = 0; 10$ $\left(\left(\frac{Ings AE1}{100.000} \right) - \left(\frac{GH}{100.000} \right) \right) * 2$	<p>Como sólo es una actividad económica el puntaje se asignará de acuerdo con la proporción de los excedentes que genere una vez suplidos los gastos. Si el excedente es igual a 0 significa que tanto los ingresos como los gastos del hogar son iguales, por lo que se le va a asignar un puntaje de 10. Si por el contrario hay un excedente, por cada \$100.000 adicional se le asignara 2 puntos.</p> <p>Nota: se definió por parte del investigador que el puntaje mínimo de una sola actividad económica cuando los ingresos y gastos se encuentren igualados es de 10 puntos. La razón por la que se definió en 10 puntos es porque matemáticamente al ser iguales los ingresos con los gastos una resta da igual a cero, ese cero se puede interpretar como ausencia, sin embargo, en la vida cotidiana de un hogar con esta situación lo que uno encuentra es que el cero es un punto de equilibrio que indica que la gente sobrevive con lo justo, por lo que el investigador considera que ese punto de equilibrio debe iniciar con un mínimo de 10 puntos.</p>
Si $AE_1 + AE_2 > GH$	$\frac{AE1}{AE1+A} - \frac{50-AE}{2} - \frac{\left(\frac{GH}{Ings AE1} \right) * 10 \text{ ó } 100}{4,5 \text{ ó } 6,75}$ $\frac{\left(1 - \frac{GH}{Ings AE1} \right) * 100}{9}$	<p>La idea es que, si son dos actividades económicas, como mínimo el 50% de cada uno debe aportar a los ingresos del hogar, en dado caso que alguno de las dos actividades supere el 50%, se le restará (al trabajo que supere el 50%) proporcionalmente 0,5 puntos por cada unidad adicional al 50%.</p> <p>Ahora bien, sí, en alguna de las dos actividades económicas, los gastos del hogar son mayores que el ingreso por actividad, se le restara (a la actividad que evidencie esta condición) el $\frac{1}{4,5}$ de la proporción $\frac{GH}{Ings AE}$, si</p>

CONDICIÓN	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
		<p>el gasto del hogar es hasta 10 veces mayor que el ingreso de la actividad económica; ó el $\frac{1}{6,75}$ de la proporción $\frac{GH}{Ings AE}$ si el gasto del hogar supera más de 10 veces el ingreso de la actividad económica.</p> <p>Por el contrario, si en alguna de las dos actividades económicas los ingresos son mayores a los gastos, se sumará (al trabajo que evidencie esta condición) $\frac{1}{9}$ del excedente.</p> <p>Nota: se definió por parte del investigador que por cada unidad excedente de la proporción $1 - \frac{GH}{Ings AE}$ se sume 0,111 puntos, es decir la novena parte de la proporción $1 - \frac{GH}{Ings AE}$</p> <p>Se considera que al haber mayores gastos del hogar que ingresos por actividad, se debe restar el doble ($\frac{1}{4,5}$) de lo que se suma por unidad de excedentes y un poco más del doble ($\frac{1}{6,75}$) cuando los gastos del hogar superan más de 10 veces el ingreso de alguna de las actividades.</p>
Si $AE_1 + AE_2 + AE_3 > GH$	$\frac{\frac{AE_1}{AE_1+AE_2+AE_3} - \frac{50-(AE_2+AE_3)}{2}}{\frac{(\frac{GH}{Ings AE_1}) * 10 \text{ ó } 100}{12 \text{ ó } 9}};$ $\frac{\left(1 - \frac{GH}{Ings AE_1}\right) * 100}{9}$	<p>Como aquí ya son tres actividades económicas involucradas, la condición que se aplica para realizar la puntuación, es que como mínimo la suma de las dos actividades complementarias a la explotación agrícola, aporten el 50% del ingreso del hogar. El otro 50% del ingreso, como mínimo, lo debe aportar la explotación agropecuaria.</p>

CONDICIÓN	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
		<p>En este orden de ideas, se procede a calcular el aporte de cada una de las actividades económicas al ingreso total del hogar. Si la suma de las dos actividades complementarias a la explotación agrícola o la explotación agrícola supera el 50%, se le restará (al trabajo que supere el 50%) proporcionalmente 0,5 puntos por cada unidad adicional al 50%.</p> <p>Ahora bien, sí, en alguna de las tres actividades económicas, los gastos del hogar son mayores que el ingreso por actividad, se le restara (a la actividad que evidencie esta condición) el $\frac{1}{12}$ de la proporción $\frac{GH}{Ings AE'}$, si el gasto del hogar es hasta 10 veces mayor que el ingreso de la actividad económica; ó el $\frac{1}{9}$ de la proporción $\frac{GH}{Ings AE}$ si el gasto del hogar supera más de 10 veces el ingreso de la actividad económica.</p> <p>Por el contrario, si en alguna de las tres actividades económicas los ingresos son mayores a los gastos, se sumará (al trabajo que evidencie esta condición) el $\frac{1}{9}$ del excedente.</p> <p>Nota: el $\frac{1}{4,5}$ del déficit que se resta cuando hay dos actividades, se divide entre tres cuando se involucran tres actividades. En este caso se deja en $\frac{1}{12}$ del déficit y si el gasto del hogar supera más de 10 veces el ingreso de la actividad económica, se resta el $\frac{1}{9}$ de la proporción $\frac{GH}{Ings AE}$</p>

CONDICIÓN	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
		<p>Para sumar cuando hay excedentes por cada actividad económica en relación con el gasto total del hogar, se deja en $\frac{1}{9}$ por unidad de excedentes.</p>
<p>Si $AE_1 + AE_2 + AE_3 + AE_4 > GH$</p>	$\frac{AE}{AE_1+AE_2+AE_3+AE_4} - \frac{50-(AE_2+AE_3+AE_4)}{2} \cdot \frac{\left(\frac{GH}{Ings AE_1}\right) * 10 \text{ ó } 100}{20 \text{ ó } 18};$ $\frac{\left(1 - \frac{GH}{Ings AE_1}\right) * 100}{9}$	<p>La suma de las tres actividades complementarias a la explotación agrícola, deben aportar como mínimo el 50% del ingreso del hogar. El otro 50% del ingreso, como mínimo, lo debe aportar la explotación agropecuaria.</p> <p>Se procede a calcular el aporte de cada una de las actividades económicas al ingreso total del hogar. En caso de que la suma de las tres actividades complementarias a la explotación agrícola o la explotación agrícola supere el 50%, se le restará (al trabajo que supere el 50%) proporcionalmente 0,5 puntos por cada unidad adicional al 50%.</p> <p>Ahora bien, sí, en alguna de las cuatro actividades económicas, los gastos del hogar son mayores que el ingreso por actividad, se le restará (a la actividad que evidencie esta condición) el $\frac{1}{20}$ de la proporción $\frac{GH}{Ings AE'}$, si el gasto del hogar es hasta 10 veces mayor que el ingreso de la actividad económica; ó el $\frac{1}{18}$ de la proporción $\frac{GH}{Ings AE}$ si el gasto del hogar supera más de 10 veces el ingreso de la actividad económica.</p> <p>Por el contrario, si en alguna de las tres actividades económicas los ingresos son mayores a los gastos, se sumará (al trabajo que evidencie esta condición) el $\frac{1}{9}$ del excedente.</p>

CONDICIÓN	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
		<p>Nota: como ya son cuatro actividades económicas involucradas, para este caso se va a disminuir la fracción del déficit a restar de $\frac{1}{12}$ a $\frac{1}{20}$, y si el gasto del hogar supera más de 10 veces el ingreso de la actividad económica, se resta el $\frac{1}{18}$ de la proporción $\frac{GH}{Ings AE}$</p> <p>Para sumar cuando hay excedentes por cada actividad económica en relación con el gasto total del hogar, se deja en $\frac{1}{9}$ por unidad de excedentes.</p>
Puntaje por excedente	$\frac{Exc}{\$100.000}$ <p style="text-align: center;">4 ó 3 ó 2</p>	<p>Por cada \$100.000 de excedente que supere \$1.200.00 anuales se asignara 1 punto, a este resultado se le dividirá el número de actividades económicas que le corresponda. Si el excedente es menor que \$1.200.000 se asignara por cada \$100.000 un valor de 0,5 puntos.</p> <p>Nota: el \$1.200.000 es anual y se calcula multiplicando \$100.000 (que, a juicio del investigador, es un excedente aceptable por cada mes de trabajo) por 12 meses.</p>
Autoconsumo	Si Info >=30% entonces asígnele 5, si no entonces -5	Tomando como referencia el porcentaje para autoconsumo informado por el productor, se tiene que, si es mayor o igual a 30%, se asignan 5 puntos. Si por el contrario es menor que 30%, se asignan -5 puntos.
Puntaje excedente por # de trabajos	$\frac{\left(\frac{GH}{AE1 + AE2 + AE3 + AE4}\right) * -3}{\left(1 - \left(\frac{GH}{AE1 + AE2 + AE3 + AE4}\right)\right)}$ <p style="text-align: center;">3 ó 2 ó 1</p>	Tomando como referencia el número de actividades económicas complementarias a la explotación agropecuaria, se multiplica, positiva o negativamente, el excedente que generan sólo las actividades económicas complementarias a la explotación agropecuaria.

CONDICIÓN	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Puntaje x # de trabajo	$\left(\frac{\text{Exc}}{\$100.000} \right) * 0,5 \text{ ó } 0,375 \text{ ó } 0,25$	<p>El excedente que exista se dividirá entre el número de actividades económicas. Posterior al resultado, se asignará 1 punto por cada \$100.000. Este resultado se multiplicará por el valor del número de actividades económicas. Si no hay excedente, se asignará un puntaje de -10 para 4 actividades; -7,5 para 3 actividades; -5 para dos y -2,5 para una.</p> <p>Nota: Cada actividad económica va a tener un valor de 0,125 puntos. Este dato se calcula teniendo en cuenta que no necesariamente la cantidad de actividades económicas contribuyen al aumento del ingreso del hogar, puede haber combinaciones de 4 o más actividades económicas que apenas proveen para los gastos del hogar.</p> <p>En este orden de ideas, el investigador se centra más en los excedentes que generan las actividades económicas en su conjunto, por lo que le asigna un puntaje de 0,5 a un máximo de 4 actividades. Por esta razón es que cada actividad económica tiene un valor de 0,125 puntos.</p> <p>En coherencia con lo anterior, si no hay excedentes y hay una combinación de 4, 3 o 2 actividades, esto significaría que las actividades en vez de ser un complemento para el ingreso del hogar serían, más bien, una carga. Por esta razón, se asigna un valor para un máximo de 4 actividades de -10. Luego, cada actividad, en caso de no tener excedentes, tiene un valor negativo de 2,5.</p>
Si $AE_1 < GH$	$\left(\frac{-Exc}{\$100.000} \right) + (-6,25)$	Si hay un déficit con una actividad económica, por cada \$100.000 se le asigna 1 punto y un puntaje fijo negativo de 6,25.

CONDICIÓN	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Si $AE_1 + AE_2 < GH$	$\left(\frac{-Exc}{\$100.000}\right) + (-12,5)$	Si hay un déficit con dos actividades económicas, por cada \$100.000 se le asigna 1 punto y un puntaje fijo negativo de 12,5.
Si $AE_1 + AE_2 + AE_3 < GH$	$\left(\frac{-Exc}{\$100.000}\right) + (-18,8)$	Si hay un déficit con tres actividades económicas, por cada \$100.000 se le asigna 1 punto y un puntaje fijo negativo de 18,8.
Si $AE_1 + AE_2 + AE_3 + AE_4 < GH$	$\left(\frac{-Exc}{\$100.000}\right) + (-25)$	Si hay un déficit con cuatro actividades económicas, por cada \$100.000 se le asigna 1 punto y un puntaje fijo negativo de 25.

La fórmula que define el puntaje de la parte financiera es la siguiente:

Pluriactividad = Puntaje excedente + Trabajo agropecuario + OAEI 1 + OAEI 2 + OAEI 3 + puntaje x # de AE + Puntaje por # AE y excedente + Autoconsumo + Déficit

AE = Actividad Económica

GH = Gasto hogar

Ings = Ingreso

Exc = Excedente

Info = Información de la encuesta

OAEI = Otras Actividades Económicas e Ingresos

D. Anexo: cronograma salida de campo

Ruta	Día	Orden de visita	Hora	Vereda	Encuestado
1	Martes 08 de agosto de 2017	1	8:00 a.m.	Guazo	Julio Ramón Cortés Ramos
		2	11:30 a.m.	Paunita	Lisímaco Ortiz
		3	3:58 p.m.	Mandarino	Milton Moreno Parra
2	Miércoles 09 de agosto de 2017	1	8:30 a.m.	Niusa	Fermín Gerardo Arévalo
		2	10:45 a.m.	Niusa	José Crisanto Forero
		3	1:15 p.m.	Niusa	María Natividad Rodríguez
		4	4:00 p.m.	Egidios	Orosman Sánchez
		5	7:00 p.m.	Cuincha	Claudia Consuelo Carvajal
3	Jueves 10 de agosto de 2017	1	9:00 a.m.	Cañada	Saúl Montes
4	Viernes 11 de agosto de 2017	1	8:00 a.m.	Guazo	José González

E. Anexo: matriz correlación y ACP

lation Matrix

	CEEP	ECE	ECI	DCE	DCI	US	OP	PC	CA	RH	RS	RN	RF	RFN	E	D	A	C
CEEP	1,0	-0,4	0,5	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	-0,2	0,1	-0,4	-0,6	-0,4	0,0	-0,1	-0,4
ECE	-0,4	1,0	-0,2	-0,4	0,0	-0,1	0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,3	-0,5	0,0	-0,1	0,2	-0,2	0,2	0,1
ECI	0,5	-0,2	1,0	0,1	0,4	0,2	0,0	-0,2	-0,3	0,5	0,0	-0,3	-0,5	-0,1	0,2	0,6	0,2	0,1
DCE	0,2	-0,4	0,1	1,0	0,4	0,0	0,2	0,6	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,4	-0,2	0,3	-0,1	0,6
DCI	0,4	0,0	0,4	0,4	1,0	0,3	0,6	0,0	0,4	-0,2	0,1	-0,3	0,1	-0,3	0,1	0,4	0,3	0,0
US	0,1	-0,1	0,2	0,0	0,3	1,0	0,4	0,2	0,0	0,1	-0,1	0,5	-0,3	-0,4	0,0	0,2	0,0	-0,3
OP	0,1	0,3	0,0	0,2	0,6	0,4	1,0	0,1	0,5	0,1	0,5	-0,1	0,4	-0,1	0,2	0,3	0,3	0,2
PC	0,1	-0,1	-0,2	0,6	0,0	0,2	0,1	1,0	0,4	0,3	0,2	0,4	-0,2	0,1	-0,2	0,0	-0,2	0,3
CA	0,1	-0,1	-0,3	0,5	0,4	0,0	0,5	0,4	1,0	-0,2	0,4	0,3	0,3	-0,2	0,1	-0,1	0,4	0,3
RH	0,4	-0,3	0,5	0,0	-0,2	0,1	0,1	0,3	-0,2	1,0	0,4	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2
RS	-0,2	-0,3	0,0	0,5	0,1	-0,1	0,5	0,2	0,4	0,4	1,0	0,0	0,5	0,5	0,3	0,5	0,3	0,7
RN	0,1	-0,5	-0,3	0,0	-0,3	0,5	-0,1	0,4	0,3	0,2	0,0	1,0	0,0	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3
RF	-0,4	0,0	-0,5	0,0	0,1	-0,3	0,4	-0,2	0,3	-0,2	0,5	0,0	1,0	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1
RFN	-0,6	-0,1	-0,1	0,4	-0,3	-0,4	-0,1	0,1	-0,2	0,0	0,5	-0,3	0,3	1,0	0,0	0,2	-0,3	0,7
E	-0,4	0,2	0,2	-0,2	0,1	0,0	0,2	-0,2	0,1	0,0	0,3	-0,1	0,3	0,0	1,0	0,5	0,9	0,3
D	0,0	-0,2	0,6	0,3	0,4	0,2	0,3	0,0	-0,1	0,4	0,5	-0,1	0,2	0,2	0,5	1,0	0,4	0,2
A	-0,1	0,2	0,2	-0,1	0,3	0,0	0,3	-0,2	0,4	0,0	0,3	-0,1	0,3	-0,3	0,9	0,4	1,0	0,2
C	-0,4	0,1	0,1	0,6	0,0	-0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,7	-0,3	0,1	0,7	0,3	0,2	0,2	1,0
	1,7	1,1	1,7	2,0	1,7	1,0	1,7	1,1	1,7	1,1	2,4	1,2	1,4	1,9	1,8	1,8	1,8	2,1

atrix (unrotated)

eValue	%	Cum %	100%	200%	300%	400%	500%	600%	700%	
4,0	22%	22%	CEEP	20%	-84%	0,0	-0,06	-0,21	-0,25	0,269
3,2	18%	40%	ECE	5%	42%	0,493	0,138	-0,4	0,551	-0,16
2,8	16%	56%	ECI	-12%	-62%	0,324	-0,68	-0,13	0,034	3E-04
2,4	13%	69%	DCE	-59%	-28%	-0,59	0,028	-0,37	-0,03	0,074
1,8	10%	79%	DCI	-43%	-52%	0,343	0,284	-0,49	-0,25	-0,09
1,3	7%	86%	US	3%	-59%	15%	27%	23%	28%	-57%
1,1	6%	92%	OP	-62%	-26%	23%	39%	-18%	5%	-40%
0,9	5%	97%	PC	-22%	-27%	-63%	20%	-2%	51%	3%
0,5	3%	100%	CA	-54%	-16%	-20%	69%	-7%	2%	37%
0,0	0%	100%	RH	-17%	-46%	-19%	-56%	39%	19%	1%
0,0	0%	100%	RS	-86%	8%	-26%	-12%	25%	-14%	-10%
0,0	0%	100%	RN	14%	-31%	-42%	43%	70%	10%	0%
0,0	0%	100%	RF	-47%	47%	6%	32%	26%	-51%	-21%
0,0	0%	100%	RFN	-40%	59%	-47%	-43%	-11%	-6%	-21%
0,0	0%	100%	E	-53%	16%	63%	-7%	40%	22%	22%
0,0	0%	100%	D	-66%	-27%	24%	-44%	20%	-13%	-18%
0,0	0%	100%	A	-54%	1%	67%	14%	22%	11%	43%
0,0	0%	100%	C	-72%	29%	-30%	-25%	-25%	31%	15%

**F. Anexo: clasificación flora
Municipio Muzo, Boyacá**

Nombre científico	Familia	Nombre vernáculo	Altura	Con Alianza productiva					Sin Alianza Productiva				
				Buenavista	Tapas de Quipe	Miraflores Taupa	Campo Alegre	Santa Lucia	Alto la Peña	El Petaquero	El Recuerdo	Patoro	El Taral
Albizia carbonaria	Fabaceae	Muche	Hasta 35 m	Muche	Muche	Muche	Muche	Muche	Muche	Muche	Muche	Muche	Muche
Cedrela odorata	Meliaceae	Cedro	Hasta 40 m						Cedro	Cedro	Cedro	Cedro	
Costus spiralis	Costaceae	Caña agria	Más de 1,30 m	Caña agria		Caña agria			Caña agria	Caña agria	Caña agria	Caña agria	
Erythrina rubrinervia	Fabaceae	Frijolillo	Hasta 10 m	Frijolillo	Frijolillo		Frijolillo	Frijolillo	Frijolillo	Frijolillo	Frijolillo	Frijolillo	Frijolillo
Carludovica palmata	Cyclanthaceae	Anacuma-palmicha	Hasta 4 m	Anacuma	Anacuma		Anacuma	Anacuma	Anacuma	Anacuma	Anacuma	Anacuma	
Cecropia engleriana	Urticaceae	Yarumo	Más de 1,30 m	Yarumo	Yarumo	Yarumo	Yarumo	Yarumo	Yarumo	Yarumo	Yarumo	Yarumo	Yarumo
Ficus maxima	Moraceae	Higueron	Hasta 25 m	Higueron	Higueron	Higueron	Higueron	Higueron	Higueron	Higueron	Higueron	Higueron	Higueron
Xylopia aromatica	Annonaceae	Tamborillo	Hasta 15 m	Tamborillo	Tamborillo	Tamborillo	Tamborillo	Tamborillo	Tamborillo	Tamborillo	Tamborillo	Tamborillo	
Aniba panurensis	Lauraceae	Amarillo	Hasta 15 m	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	
Citrus sp.	Rutaceae	Limón	Hasta 4 m	Limón	Limón	Limón	Limón	Limón	Limón	Limón	Limón	Limón	
Mimosa pudica	Fabaceae	Dormidera	Menos de 1,30 m	Dormidera	Dormidera	Dormidera	Dormidera	Dormidera	Dormidera	Dormidera	Dormidera	Dormidera	Dormidera
Pouteria baehnia	Sapotaceae	Cuchimbo	Más de 1,30 m	Cuchimbo	Cuchimbo	Cuchimbo	Cuchimbo	Cuchimbo	Cuchimbo	Cuchimbo	Cuchimbo	Cuchimbo	Cuchimbo
Heliconia hirsuta	Heliconiaceae	Platanillo	Hasta 1,8 m						Platanillo				
Bellucia pentamera	Melastomataceae	Nispero	Hasta 12 m	Nispero	Nispero	Nispero	Nispero	Nispero	Nispero	Nispero	Nispero	Nispero	Nispero
Boehmeria caudata	Urticaceae	Aguanoso	Hasta 5 m	Aguanoso	Aguanoso	Aguanoso	Aguanoso	Aguanoso	Aguanoso	Aguanoso	Aguanoso	Aguanoso	Aguanoso
Inga spectabilis	Fabaceae	Guamo	Hasta 15 m	Guamo	Guamo		Guamo	Guamo	Guamo	Guamo	Guamo	Guamo	
Persea americana	Lauraceae	Aguacate	Hasta 15 m					Aguacate		Aguacate	Aguacate		
Piptocoma discolor	Asteraceae	Susaca	Hasta 5 m	Susaca					Susaca	Susaca		Susaca	
Triumfetta lappula	Malvaceae	Cadillo	Hasta 2 m	Cadillo		Cadillo	Cadillo	Cadillo	Cadillo	Cadillo		Cadillo	Cadillo
Urtica urens	Urticaceae	Ortigo	Menos de 1,30 m	Ortigo	Ortigo	Ortigo	Ortigo	Ortigo	Ortigo	Ortigo	Ortigo	Ortigo	Ortigo
Vismia baccifera	Hipericaceae	Lancillo	Hasta 20 m	Lancillo	Lancillo	Lancillo	Lancillo	Lancillo	Lancillo	Lancillo		Lancillo	Lancillo
Vochysia ferruginea	Vochysiaceae	Cascarillo	Hasta 40 m	Cascarillo				Cascarillo				Cascarillo	
Xanthosoma sagittifolium	Araceae	Bore	Menos de 1,30 m	Bore	Bore	Bore	Bore	Bore	Bore	Bore	Bore	Bore	Bore
Trema micrantha	Cannabaceae	Cenicero	Hasta 20 m	Cenicero	Cenicero	Cenicero			Cenicero			Cenicero	
Bauhinia picta	Fabaceae	Patevaca	Hasta 6 m	Patevaca					Patevaca				
Cinnamomum triplinerve	Lauraceae	Chaviaco	Hasta 18 m	Chaviaco	Chaviaco				Chaviaco			Chaviaco	
Scleria melaleuca	Cyperaceae	Cortadera	Hasta 3 m	Cortadera		Cortadera	Cortadera	Cortadera				Cortadera	Cortadera
Sida acuta	Malvaceae	Escobillo	Menos de 1,30 m	Escobillo	Escobillo	Escobillo	Escobillo	Escobillo	Escobillo	Escobillo	Escobillo	Escobillo	Escobillo
Tococa guianensis	Melastomataceae	Tuno	Hasta 1,50 m					Tuno				Tuno	
Trema micrantha	Cannabaceae	Cenicero o pepito	Hasta 15 m	Cenicero	Cenicero				Cenicero	Cenicero	Cenicero	Cenicero	
Piper angustifolium	Piperaceae	Cordoncillo	Hasta 2 m						Cordoncillo			Cordoncillo	
Lantana camara	Verbenaceae	Venturosa	Hasta 3 m					Venturosa					
Lantana camara	Verbenaceae	Venturoso	Menos de 1,30 m					Venturoso					
Phyllanthus salvifolius	Phyllanthaceae	Yuco	Hasta 10 m	Yuco			Yuco	Yuco			Yuco	Yuco	
Trema micrantha	Cannabaceae	Cenizo	Hasta 20 m	Cenizo			Cenizo	Cenizo				Cenizo	
Inga spectabilis	Fabaceae	Churimo	Hasta 15 m	Churimo	Churimo		Churimo	Churimo	Churimo	Churimo		Churimo	

**G. Anexo: lista de precios
alimentos en el municipio de Muzo**

Grupo de alimentos	Precios por libra
I. Plátanos y tubérculos	
Papas (criolla, sabanera, pastusa)	\$ 800
Plátano (verde, maduro)	\$ 500
Yuca, arracacha	\$ 500
II. Cereales	
Cebada	\$ 1.500
Maíz (blanco, amarillo...)	\$ 1.500
Trigo	\$ 1.800
Arroz	\$ 1.400
Avena (hojuelas, molida)	\$ 1.400
Harinas (maíz, trigo...)	\$ 1.800
Pastas o fideos	\$ 1.500
Arepas	
Pan (productos de panadería)	\$ 200
III. Hortalizas y verduras	
Tomate (chonto, carne)	\$ 1.000
Zanahoria	\$ 1.000
Repollo (blanco, morado)	\$ 1.000
Cebolla (larga, cabezona)	\$ 1.000
Brócoli, Coliflor	\$ 1.000
Habichuela	\$ 1.000
Remolacha	\$ 1.500
Ajo	\$ 3.500
Ahuyama, calabaza	\$ 500
Lechugas, espinaca, acelga	\$ 2.000
Orégano, albahaca, cebollín	
Pepino	\$ 1.000
Pimentón	\$ 2.000
IV. Carnes y huevos	
Huevo de Gallina	\$ 250
Carnes blancas (pollo, conejo)	\$ 3.500
Carnes rojas (res, cerdo, oveja)	\$ 6.000
Sardinas o atún enlatados	\$ 3.800
Embutidos (salchichas, jamón)	\$ 4.500
Pescados	\$ 6.000
Frutos de mar	

Grupo de alimentos	Precios por libra
V. Granos (Leguminosas)	
Lentejas	\$ 2.500
Frijoles	\$ 3.500
Garbanzos	\$ 3.400
Arvejas	\$ 1.400
Habas	
VI. Grasas	
Aceites	\$ 4.800
Mantecas	\$ 3.800
Mantequilla, margarina	\$ 6.400
VII. Frutas	
Cítricas (limón, naranja...)	\$ 1.000
Tropicales (banano, coco, piña...)	\$ 1.000
Silvestres	
VIII. Lácteos	
Leche de vaca	\$ 1.000
Queso, cuajada	\$ 5.000
Yogurt	\$ 6.000
IX. Azúcares	
Azúcar	\$ 1.800
Panela	\$ 2.000
Miel (caña, abejas...)	\$ 5.000
Dulces o confites	
X. Miscelánea	
Caldo en cubos	\$ 300
Salsas (Tomate, mayonesa)	\$ 1.000
Sal	\$ 500
Té bolsitas	
Café (molido, instantáneo)	\$ 9.000
Chocolate de mesa	\$ 5.000
Gaseosa, refresco instáneo	\$ 1.000
Bebidas alcohólicas	

Valor ideal de una buena dieta al mes
\$ 625.350

Bibliografía

- Ahumada, J. (2015). *Efectos de la tecnología utilizada en la producción panelera en las transformaciones ambientales de la Hoya del Río Suárez*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
- Alcaldía de Muzo. (2016). *Plan de desarrollo más para Muzo 2016 - 2019*. Muzo, Boyacá.
- Aldrich, D. (2012). *Building Resilience: Social Capital in Post-Disaster Recovery*. Chicago: University of Chicago Press.
- Altieri, M. (1999). *Agroecología. Bases científicas para una agricultura*. Montevideo: Nordan-Comunidad.
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología* 7, 65-83.
- Alzate, X. (2011). Interacciones entre Medio Ambiente y Desarrollo en el territorio sur-oriental de Manizales, de 1980 a 2010. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.
- Barrett, C., & Headey, D. (2014). *Building resilience for food & nutrition security. MEASURING RESILIENCE IN A VOLATILE WORLD*. Washington: International Food Policy Research Institute.
- Beer, J. (1987). Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cacao and tea. *Agroforestry Systems*, 3-13.
- Blakely, E. J., & Bradshaw, O. (1985). América Rural: un nuevo contexto. *Agricultura y Sociedad*.

- Bliss, C. (1996). El estilo de vida y el estándar de vida. En M. Nussbaum, & A. Sen, *La calidad de vida* (págs. 534-557). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Brock, D. (1996). Medidas de la calidad de vida en el cuidado de la salud y la ética médica. En M. Nussbaum, & A. Sen, *La calidad de vida* (págs. 135-181). México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Caro, P. (1994). *Informe técnico - sobre la visita efectuada al municipio de muzo - departamento de Boyacá*. Bogotá D.C: INGEOMINAS.
- Chavez, J. (2011). *Análisis multicriterio de la sustentabilidad ambiental de los sistemas productivos agropecuarios presentes en la montaña del complejo páramo de Guerrero*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
- Choularton, R., Frankenberger, T., Kurtz, J., & Nelson, S. (Septiembre de 2015). *Measuring Shocks and Stressors as Part of Resilience Measurement. Resilience Measurement Technical Working Group*. Obtenido de Technical Series No. 5. Rome: Food Security Information Network: http://www.fsincop.net/fileadmin/user_upload/fsin/docs/resources/
- Cohen, G. (1996). ¿Igualdad de qué? Sobre el bienestar, los bienes y las capacidades. En N. Nussbaum, & A. Sen, *La calidad de vida* (págs. 27-53). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- CONPES 113. (2008). *Consejo Nacional de Política Económica Social*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Constas, M., Frankenberger, T., & Hoddinott, J. (2014). *Resilience Measurement Principles: Toward an Agenda for Measurement Design. Resilience Measurement Technical Working Group*. Roma: FSIN.
- Córdoba, C. (2016). *Resiliencia y variabilidad climática en agroecosistemas cafeteros en Anolaima (Cundinamarca - Colombia)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- CORPOBOYACA. (2015). Capítulo II. Elementos del medio natural. En *Atlas geográfico y ambiental* (págs. 31-83). Tunja: Edición Virtual.

- DANE. (2016). *Boletín técnico. Pobreza monetaria 2015: Boyacá*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2015/Boyaca_Pobreza_2015.pdf
- DFID. (2001). *Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles*. Londres: DFID.
- Duguma, B., Gockowski, J., & Bakala, J. (1999). Desafíos biofísicos y oportunidades para el cultivo sostenible de cacao (*Theobroma cacao* Linn.) en sistemas agroforestales de Africa Occidental y Central. *Agroforestería en las Américas*, 12-15.
- Ellis, F. (1998). Household. *The Journal of Development Studies*, 1-38.
- Espinosa, J. A., & Ríos, L. A. (2015). *Los faros agroecológicos. Estrategia sostenible y resiliente para las cadenas de valor en la producción agraria. Aplicación al sistema de producción cacaotero*. Medellín: Legis S.A.
- Espinosa, J. A., & Ríos, L. A. (s.f.). *Los faros agroecológicos. Estrategia sostenible y resiliente para las cadenas de valor en la producción agraria. Aplicación al sistema de producción cacaotero*. Medellín: Legis S.A.
- FAO. (2006). *Informe de Políticas: seguridad alimentaria*. Obtenido de ftp://ftp.fao.org/es/esa/policybriefs/pb_02_es.pdf
- FAO. (2011). *Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/014/al936s/al936s00.pdf>
- FAO. (2015). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>
- Fassbender, H. (1993). Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. *Serie de materiales de enseñanza no. 29*.
- FEDECACAO. (2013). *Guía ambiental para el cultivo de cacao (segunda edición)*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

- Fernández, N., & Erbetta, H. (2007). La seguridad alimentaria en la provincia del Chaco, República de Argentina: el caso del Programa Pro-huerta. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 65-98.
- Foladori, G. (2001). La economía Ecológica. En G. Foladori, & N. Pierri, *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable* (págs. 189-196). México D.F.: Miguel Ángel Porrúa.
- FSIN. (Enero de 2014). *Principios sobre la medición de la resiliencia. Hacia una agenda para el diseño de la medición. Resilience Measurement Technical Working Group*. Obtenido de Technical Series No. 1. Rome: Food Security Information Network: http://www.fsincop.net/fileadmin/user_upload/fsin/docs/resources/FSIN_Resiliencia%20paper1_SP_WEB.pdf
- FUNREDAGRO. (2016). *Historia de la asociación*. Chiquinquirá.
- Gómez, A., & Giraldo, P. (2014). Análisis relacional del sistema alimentario en los municipios de Andes y Santa Fe de Antioquia: relación entre actores, agentes e instituciones. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 191-210.
- Gómez, L. J. (2010). *Economía Ecológica. Bases operativas: una ecopolítica*. Bogotá: Opciones Gráficas Editores Ltda.
- Gottret, M. V. (2011). Módulo 1: estableciendo los cimientos. En *El enfoque de medios de vida sostenibles* (págs. 8 - 27). Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Grass, C. (2004). Pluriactividad en el campo argentino: el caso de los productores del sur santafecino. *Cuadernos de desarrollo rural*, 91-114.
- Hardy, F. (1961). Parte VIII. Botánica del cacao. En *Manual de cacao (edición español)* (págs. 329-382). Turrialba: Antonio Lehmann.
- Hernandez, N. (2003). *Inventario minero de Boyacá. Aspectos geológicos de la zona 3 (municipios de San Pablode Borbur, Otanche, Maripi, Muzo, Umbita, ventaquemada y otros)*. Bogotá D.C: Subdirección de recursos del subsuelo.

- Herrera, G. (1996). Apertura económica, seguridad alimentaria y economía campesina. *Agronomía Colombiana*, 63-75.
- Hoddinott, J. (2014). *Building resilience for food & nutrition security. UNDERSTANDING RESILIENCE FOR FOOD AND NUTRITION SECURITY*. Washington: International Food Policy Research Institute.
- Isla, E., Cuevas, A., & Aranda, J. (2016). Modelo de transferencia-apropiación de un sistema de producción integral de alimentos (Sipia) para el desarrollo humano. *Ambiente y Desarrollo*, 99-110.
- Jiménez, W., & Lizarraga, S. (2009). Pluriactividad e ingresos familiares en el área rural de Bolivia. En H. Grammont, & L. Martínez, *La pluriactividad en el campo latinoamericano* (págs. 243-272). Quito: RisperGraf C.A.
- Keller, M., Swanson, D., Bizikova, L., Hammil, A., Zamudio, A., Moench, M., . . . Hernandez, X. (2013). *Resiliencia climática y seguridad alimentaria. Un marco para la planificación y el monitoreo*. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development.
- Kinsella, J. (2000). Pluriactividad as a Livelihood Strategy in Irihi Farm Households and its Role in Rural Development. *Sociología ruralis*, 481-496.
- Kotliarenko, M., Cáceres, I., & Fontecilla, M. (1997). El concepto de resiliencia. En *Estado de arte en resiliencia* (págs. 5 - 11). Organización Mundial de la Salud.
- Lemos, M. (2011). *Propuesta metodológica para determinar el estado de la soberanía alimentaria, seguridad alimentaria y nutricional y su aplicación en el municipio de Puracé, Cauca*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- León, T. (2014). *Perspectiva ambiental de la agroecología. La ciencia de los Agroecosistemas*. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.
- Lozano, F. (2010). La asociatividad como modelo de gestión para promover las exportaciones en las pequeñas y medianas empresas en Colombia. *REVISTA DE RELACIONES INTERNACIONALES, ESTRATEGIA Y SEGURIDAD*, 161-191.

- Luhmann, N. (1998). *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. Barcelona: Anthropos Editorial.
- MADR. (2015). *Alianzas productivas: sistematización de una experiencia exitosa*. Bogotá.
- Maxwell, D., Constan, M., Frankenberger, T., Klaus, D., & Mock, M. (Septiembre de 2015). *Qualitative Data and Subjective Indicators for Resilience Measurement*. Resilience Measurement Technical Working Group. Obtenido de Technical Series No.4. Rome: Food Security Information Network.: http://www.fsincop.net/fileadmin/user_upload/fsin/docs/resources/FSIN_Technical_Series_4.pdf
- Mejía, L., & Palencia, G. (2000). *Manejo integrado del cultivo de cacao*. Bucaramanga: CORPOICA.
- Mejía, R. (2016). *Balance preliminar de 2015 y perspectivas de 2016*. Obtenido de <http://www.sac.org.co/es/estudios-economicos/balance-sector-agropecuario-colombiano/290-balance-y-perspectivas-del-sector-agropecuario-2012-2013.html>
- MinSalud. (2013). *Documento técnico de la situación de Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Obtenido de http://www.osancolombia.gov.co/doc/Documento_tecnico_situacion133220313.pdf
- Mock, N., Béné, C., Constan, M., & Frankenberger, T. (Septiembre de 2015). *Systems Analysis in the Context of Resilience*. Resilience Measurement Technical Working Group. Obtenido de Technical Series No. 6. Rome: Food Security Information Network: http://www.fsincop.net/fileadmin/user_upload/fsin/docs/resources/FSIN_
- Mohamed, J., & Smith, M. (2013). La función de los ecosistemas en la seguridad alimentaria. *Unasylva*, 14-22.
- Monroy, B., & Palacios, L. (2011). Resiliencia: ¿Es posible medirla e influir en ella? *Salud Mental*, 237-246.

- Montagnini, F., & et al. (1992). *Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los trópicos*. En Costa Rica: organización para Estudios Tropicales. San José.
- Núñez, M. (2000). *Manual de técnicas agroecológicas*. México D.F: Comunicación Gráfica y Representaciones PJ, SA.
- Nussbaum, M. (2015). *Crear capacidades. Propuesta para el desarrollo humano*. Bogotá: Editorial Planeta.
- Nussbaum, M., & Sen, A. (1996). *La calidad de vida*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- OCDE. (2014). *Guidelines for Resilience Systems Analysis*. OCDE Publishing.
- OXFAM. (2014). *Resiliencia y seguridad alimentaria*. Ottawa: OXFAM CANADA.
- Piñeiro, D., & Cardeillac, J. (2008). *Influencia de la composición del grupo familiar en la pluriactividad*. Montevideo: Fondo Clemente Estable de la Dirección Nacional de Ciencia y Técnica.
- Pirachicán, E. (2015). *Autonomía alimentaria en sistemas agrícolas ecológicos y convencionales en Anolaima (Cundinamarca)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
- Rodríguez, E., & Ulloa, C. (1994). *Mapa geológico de Colombia. Plancha 189 - La Palma*. Bogotá D.C: INGEOMINAS.
- Salas, H., & González, Í. (2014). La reproducción de la pluriactividad laboral entre los jóvenes rurales en Tlaxcala, México. *Papeles de población*, 281-307.
- Sánchez, A. (1982). *Cultivos de plantación*. México D.F.
- Sánchez, J., & Dubón, A. (1994). *Establecimiento y manejo de cacao con sombra. Guía técnica para el extensionista forestal (Serie Técnica. Manual Técnico no 10)*. Turrialba: CATIE.
- Sarandón, S., & Flores, C. (2014). *Agroecología : bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.

- Scanlon, T. (1996). El valor, el deseo y la calidad de vida. En M. Nussbaum, & A. Sen, *La calidad de vida* (págs. 245-264). México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Schneider, S. (2009). La pluriactividad en el medio rural brasileño: características y perspectivas para la investigación. En H. Grammonr, & L. Martínez, *La pluriactividad en el campo latinoamericano* (págs. 207-242). Quito: RisperGraf C.A.
- Seabright, P. (1996). El pluralismo y el estandar de vida. En M. Nussbaum, & a. Sen, *La calidad de vida* (págs. 504-524). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Buenos Aires: Editorial Planeta.
- Somarriba, E., & Beer, J. (1999). Sistemas agroforestales con cacao en Costa Rica y Panamá. *Agroforestería en las Américas*, 7-11.
- Tabares, A. (2011). *Análisis de las estrategias alimentarias de pequeños productores campesinos vinculados a ASPROINCA en Riosucio y Supia - Departamento de Caldas*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- UNEP. (2011). *La seguridad alimentaria y ecológica: identificación de sinergias y equilibrio entre ventajas y desventajas*. Obtenido de http://www.unep.org/ecosystemmanagement/Portals/7/Documents/unep_policy_series/FoodandEcologicalsolutionsSPANISH.pdf
- Uribe, L., Fonseca, Z., López, H., & Ayala, D. (2014). *Situación alimentaria y nutricional en Colombia bajo el enfoque de determinantes sociales*. Obtenido de http://www.osancolombia.gov.co/Portals/0/BoletinesPublicaciones/C4_4.3.1_2014_0429_BoletinSituacionSAN.pdf
- Van Praag, B. (1996). La relatividad del concepto de bienestar. En M. S. Nussbaum, *La calida de vida* (págs. 465-493). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Vargas, E. (2011). Cambio climático y crissi alimentaria. *PERSPECTIVAS*, 147-160.
- Villa, D. (2013). *Composición y riqueza de las plantas alimenticias en huertas familiares de San Pablo, Bolivar*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Weller, J. (1997). El empleo rural no agropecuario en el istmo centroamericano. *Revista de la Cepal*, 75-90.