

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

**PERCEPCIONES Y VALORACIÓN DE LOS PRODUCTORES CACAOTEROS DEL
ALTO BENI SOBRE EL SISTEMA AGROFORESTAL SUCESIONAL
MULTIESTRATO**

PRESENTADO POR:

ABRAHAN SANTIAGO QUELCA LLANQUE

LA PAZ – BOLIVIA

2005

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**PERCEPCIONES Y VALORACIÓN DE LOS PRODUCTORES CACAOTEROS DEL
ALTO BENI SOBRE EL SISTEMA AGROFORESTAL SUCESIONAL**

MULTIESTRATO

*Tesis de Grado como requisito
parcial para optar el Titulo de
Ingeniero en Agronomía*

ABRAHAN SANTIAGO QUELCA LLANQUE

Tutor:

Ing. MSc. Angel Pastrana Albis

Asesores:

Ing. Ramiro Raúl Ochoa Torrez

Ing. Ph.D. Michelliny de Matos Bentes Gama

Comité Revisor:

Ing. Ph.D. Abul Kalam Kurban

Ing. Luis Goitia Arze

Ing. Ramiro Mendoza Nogales

APROBADA

Decano:

Ing. MSc. Jorge Pascuali Cabrera

DEDICATORIA

El hombre más feliz del mundo es aquel que sepa reconocer los méritos de los demás y pueda alegrarse del bien ajeno como si fuera propio.....Goethe

*A mis queridos padres Juan y Valeria
por sus sabios consejos y su amor incondicional
que supieron forjar un espíritu de energía,
encaminando los esfuerzos en bien de la sociedad
y al servicio de Dios.*

*A mi familia por su paciencia y apoyo
y por ser la gran razón de mi superación*

AGRADECIMIENTOS

Mi infinito agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

- A los miembros del comité asesor: Angel Pastrana profesor tutor consejero por sus enseñanzas, sabios y acertados consejos; Ramiro Ochoa profesor asesor por su gran espíritu de colaboración para la realización del trabajo; Michelliny de Matos profesora asesora por su paciencia y apoyo.
- Al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), a Eduardo Somarriba, líder del Proyecto Cacao Orgánico del Alto Beni, a Luisa Trujillo, coordinadora local del proyecto Cacao Orgánico en Bolivia, por respaldar y apoyar la realización del trabajo.
- Al personal de la Cooperativa El CEIBO y del Programa de Implementaciones Agroforestales (PIAF), Germán Trujillo (Sub-director), Bernabé Coaquira, Lucio Ajhuacho, Plácido Alave, Damian Bernabé, Jose Luis Crespo, Ramiro Alborta (técnicos), por su valiosa colaboración y compañerismo.
- A los cooperantes y asesores del Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica (DED) Pablo Obrador, Caroline Wegner, Günter Gulde, por su asistencia y guía para el trabajo.
- A los agricultores de la Región del Alto Beni, sin ellos no hubiera sido posible la realización de esta investigación.
- A mis compañeros de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), generación 2002, por su compañía y gran amistad.

CONTENIDO

Índice General	i
Índice de Cuadros	vii
Índice de Figuras.....	ix
Anexos.....	xi
Resumen	xi
Summary	xi

Índice General

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación	2
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo General.....	2
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Hipótesis.....	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Los Sistemas Agroforestales (SAF's)	4
2.1.1. Conformación de los SAF's	4
2.1.2. Forestería Análoga	5
2.2. Ventajas y Desventajas de los SAF's	5
2.2.1. Ventajas en las funciones de los bosques.....	9
2.2.2. Ventajas y desventajas de los árboles de sombra	9
2.3. Los SAF's y su clasificación	12
2.3.1. Criterios de clasificación	12
2.4. Manejo de los SAF'S	13
2.4.1. Selección de especies	13

2.4.2. Los principios básicos de la eficiencia de los SAF's.....	14
2.4.3. La evolución de la investigación en los trópicos.....	15
2.4.4. Razones para utilizar especies nativas	16
2.4.5. Características de los árboles empleados en SAF's	16
2.4.6. La sombra en el asocio y comportamiento de especies en SAF's	17
2.4.7. Sucesión ecológica.....	18
2.4.8. La sostenibilidad.....	20
2.4.9. Agricultura biológica	20
2.5. Los Sistemas Sucesionales Multiestrato (SSME).....	21
2.5.1. Principios ecológicos de los SSME	21
2.5.2. El desarrollo de la parcela Multiestrato.....	21
2.5.3. Instalación de la parcela (sin quema, en barbecho)	22
2.5.4. Origen del SSME en Alto Beni.....	23
2.6. La colonización en el Alto Beni.....	25
2.6.1. Efectos Negativos de la colonización	26
2.6.2. El colono de las regiones tropicales en el contexto familiar	26
2.7. Competición Agroforestal con el sistema tradicional (monocultivo)	27
2.8. La Teoría del Comportamiento Adaptativo (TCAP)	28
2.9. Criterios de productividad, sustentabilidad y potencial de adopción	29
2.10. Percepción y no adopción de prácticas.....	30
2.11. Percepción y adopción de innovaciones	30
3. LOCALIZACIÓN	32
3.1. Ubicación Geográfica	32
3.2. Características climáticas de la región	32
3.3. Suelos.....	35
3.4. Vegetación.....	36

3.5. Zonificación de cultivos.....	36
3.6. Conservación de ecosistemas forestales y de vida silvestre.....	38
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
4.1. Materiales de campo	39
4.2. Materiales de gabinete	39
4.3. Metodología	39
4.3.1. FASE 1 - Planificación	40
4.3.2. FASE 2 - Formulación y Diagnóstico.....	41
4.3.3. FASE 3 - Trabajo de campo	42
4.3.4. Estudio de caso	43
4.3.4.1. Tipos de parcelas y codificación	44
4.3.5. FASE 4 - Análisis y evaluación de datos	46
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	47
5.1. Información General-Socioeconomía familiar de los productores	47
5.1.1. Edad del productor	47
5.1.2. Año de llegada a la zona	48
5.1.3. Idiomas que hablan los productores.....	48
5.1.4. Número de miembros por familia.....	49
5.1.5. Lugar de nacimiento	50
5.1.6. Nivel de educación	51
5.1.7. Dedicación a la Agricultura	51
5.1.8. Otras ocupaciones fuera de la agricultura	52
5.1.9. Área total del lote.....	53
5.1.10. Forma de posesión de la tierra	53
5.1.11. Forma de adquisición de la tierra	54
5.1.12. Conocimiento y uso de los SSME	54
5.2. Caracterización de las parcelas SSME	55
5.2.1. Área de las parcelas	55

5.2.2. Edad de las parcelas	55
5.2.3. Pendiente de las parcelas	56
5.2.4. Mes de establecimiento	56
5.2.5. Uso de criterios en el arreglo y densidad	57
5.2.6. Origen del material genético	58
5.2.7. Empleo de insumos externos	58
5.3. Ventajas y Desventajas de los SSME	59
5.3.1. Disponibilidad de tierra y área	59
5.3.2. Abastecimiento en riego	60
5.3.3. Conservación y protección del suelo	60
5.3.4. Requerimiento de fertilización en comparación al monocultivo	61
5.3.5. Obtención de material genético	61
5.3.6. Especies para diferentes usos.....	62
5.3.7. Tiempo para el desarrollo de las especies	63
5.3.8. Regeneración natural	63
5.3.9. Tolerancia a plagas y enfermedades.....	64
5.3.10. Estructura similar al ecosistema natural	65
5.3.11. Diversificación en la alimentación familiar	65
5.3.12. Presencia de especies fijadoras de nitrógeno	66
5.3.13. Frecuencia de animales en la parcela	66
5.3.14. Microclima agradable en la parcela	67
5.3.15. Aprovechamiento de la Materia Orgánica del SSME	68
5.3.16. Materia Orgánica del SSME en comparación a otros cultivos.....	68
5.3.17. Arreglos en la parcela.....	69
5.3.18. Densidad en la parcela	70
5.3.19. Número de limpiezas manuales	70
5.3.20. Mortalidad en el establecimiento	71
5.3.21. Especies de sombra temporal para Cacao.....	71
5.3.22. Especies de sombra permanente para Cacao	72
5.3.23. Raleo en la parcela.....	73
5.3.24. Ingresos en diferentes periodos	74
5.3.25. Precios de los productos extraídos de la parcela	75
5.3.26. Mercado para los productos	75

5.3.27. Transporte de la producción	76
5.3.28. Distancia al principal mercado consumidor	77
5.4. Asistencia técnica y cursos a los productores	77
5.4.1. Asistencia técnica	77
5.4.2. Frecuencia del técnico	78
5.4.3. Organización que brinda asistencia técnica	79
5.4.4. Organización donde participa	80
5.4.5. Tiempo de participación en la organización	80
5.4.6. Participación en cursos sobre SSME	81
5.4.7. Frecuencia de cursos en la zona.....	81
5.4.8. Frecuencia de participación en cursos	82
5.4.9. Valoración acerca del contenido y comprensión de los cursos	82
5.4.10. Mejoría en la producción mediante asistencia técnica	83
5.5. Manejo de las parcelas SSME.....	83
5.5.1. Abastecimiento local de Agua	84
5.5.2. Práctica de riego para la parcela	84
5.5.3. Superficie con erosión dentro la parcela	85
5.5.4. Forma de establecimiento de las parcelas	85
5.5.5. Humedad del suelo.....	86
5.5.6. Requerimiento en cuanto a la aplicación de fertilizantes.....	87
5.5.7. Porcentaje en emisión de sombra	87
5.5.8. Manejo de la regeneración natural	88
5.5.9. Aplicación de prácticas en la sucesión vegetal	88
5.5.10. Realización de prácticas de implantación y conducción del SSME.....	89
5.5.11. Empleo de la máxima capacidad de sitio	90
5.5.12. Frecuencia anual de incidencia de plagas.....	90
5.5.13. Frecuencia anual de incidencia de malezas.....	91
5.5.14. Fisonomía similar al ecosistema natural.....	91
5.5.15. Presencia de especies fijadoras de Nitrógeno	92
5.5.16. Variaciones benéficas en temperatura, humedad y vientos	93
5.5.17. Incorporación de residuos orgánicos.....	94
5.5.18. Incorporación de abonos verdes	94
5.5.19. Nivel de cobertura vegetal del suelo.....	95

5.5.20. Número de limpiezas químicas anuales	96
5.5.21. Número de limpiezas manuales anuales	96
5.5.22. Realización de corte y venta de madera	96
5.5.23. Existencia de mercados para los productos del SSME	97
5.5.24. Planificación en la producción, transformación y comercialización	97
5.5.25. Existencia de líneas de crédito específicas para los SSME	98
5.5.26. Presencia de infraestructura de almacenamiento en las parcelas	98
5.5.27. Acceso a puntos de comercialización.....	99
5.5.28. Transitabilidad en carreteras y accesos durante todo el año	99
5.5.29. Interés y conocimiento de los SSME	100
5.5.30. Razones para adoptar o no adoptar el SSME (atributos).....	100
5.5.31. Especies vegetales (flora) presentes en las parcelas SSME	101
5.5.32. Especies animales (fauna) presentes en las parcelas SSME	101
5.6. Resultados del Estudio de Caso.....	102
5.6.1. Dossier de información en aspectos socioeconómicos	102
5.6.1.1. Distribución del trabajo y manejo en la parcela	102
5.6.1.2. Lógica económica de los productores (as)	103
5.6.2. Dossier de Instalación y Manejo	105
5.6.2.1. Instalación.....	105
5.6.2.2. Manejo	106
5.6.3. Dossier de Gestión de Producción y Aprovechamiento	109
5.6.3.1. Comercialización	109
5.6.3.2. Autoconsumo	111
5.6.3.3. Inversión	112
5.6.3.4. Ingresos	113
5.6.4. Dossier de Ingresos y Distribución	114
5.6.4.1. Ingresos generales	114
5.6.4.2. Ingresos por comercialización	115
5.6.4.3. Ingresos por Autoconsumo	116
5.6.4.4. Distribución de la Inversión.....	117
5.6.4.5. VAB (Valor Agregado Bruto).....	117
5.6.4.6. Valor de la Unidad de trabajo Humano (UTH).....	118
5.6.4.7. Distribución de Maderables	118

5.6.4.8. Distribución de Frutales	119
5.6.4.9. Distribución por especies.....	121
5.6.4.10. Densidad de las especies maderables respecto a las especies frutales.....	121
5.6.4.11. Densidad relativa al cultivo principal.....	122
5.6.4.12. Distribución del trabajo	122
5.6.4.13. Valor actual de las especies maderables	123
6. CONCLUSIONES.....	126
7. RECOMENDACIONES	129
8. BIBLIOGRAFÍA.....	131

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Edad del productor.....	48
Cuadro 2. Año de llegada a la zona	48
Cuadro 3. Número de miembros por familia.....	49
Cuadro 4. Lugar de nacimiento	50
Cuadro 5. Dedicación a la agricultura.....	52
Cuadro 6. Otras ocupaciones fuera de la agricultura	52
Cuadro 7. Área total del lote (ha).....	53
Cuadro 8. Área de las parcelas (ha).....	55
Cuadro 9. Edad de las parcelas (años)	56
Cuadro 10. Pendiente de las parcelas (%)	56
Cuadro 11. Abastecimiento en riego	60
Cuadro 12. Requerimiento de fertilización en comparación al monocultivo	61
Cuadro 13. Especies para diferentes usos.....	62
Cuadro 14. Regeneración natural.....	64
Cuadro 15. Estructura similar al ecosistema natural	65
Cuadro 16. Presencia de especies fijadoras de nitrógeno	66
Cuadro 17. Microclima agradable en la parcela	68

Cuadro 18. Materia orgánica del ssme en comparación a otros cultivos	69
Cuadro 19. Densidad en la parcela	70
Cuadro 20. Mortalidad en el establecimiento	71
Cuadro 21. Especies de sombra permanente para cacao	73
Cuadro 22. Ingresos en diferentes periodos.....	74
Cuadro 23. Mercado para los productos	76
Cuadro 24. Distancia al principal mercado consumidor	77
Cuadro 25. Frecuencia del técnico (numero de visitas a la parcela/año).....	79
Cuadro 26. Organización donde participa	80
Cuadro 27. Tiempo de participación en la organización (años)	80
Cuadro 28. Frecuencia de los cursos en la zona (número de veces/año)	82
Cuadro 29. Frecuencia de participación en cursos (% del total de cursos realizados)	82
Cuadro 30. Práctica de riego para la parcela (%).....	85
Cuadro 31. Superficie con erosión dentro la parcela (% del total)	85
Cuadro 32. Humedad del suelo (%)	86
Cuadro 33. Porcentaje en emisión de sombra	88
Cuadro 34. Aplicación de prácticas en la sucesión vegetal.....	89
Cuadro 35. Empleo de la máxima capacidad de sitio.....	90
Cuadro 36. Frecuencia anual de incidencia de plagas (veces/año)	91
Cuadro 37. Frecuencia anual de incidencia de malezas (veces/año)	91
Cuadro 38. Fisonomía similar al ecosistema natural.....	92
Cuadro 39. Incorporación de residuos orgánicos	94
Cuadro 40. Nivel de cobertura vegetal del suelo (% del área de la parcela).....	95
Cuadro 41. Número de limpiezas manuales anuales	96
Cuadro 42. Planificación en la producción, transformación y comercialización	98
Cuadro 43. Acceso a puntos de comercialización (km.).....	99
Cuadro 44. Transitabilidad en carreteras y accesos durante todo el año	100
Cuadro 45. Distribución porcentual de las labores de instalación	106
Cuadro 46. Ingresos por comercialización de los productos del ssme.....	116
Cuadro 47. Ingresos por autoconsumo y productos consumidos.....	116
Cuadro 48. Distribución de especies maderables en porcentaje	119
Cuadro 49. Distribución de las especies frutales en porcentaje.....	120
Cuadro 50. Densidad relativa al cultivo principal, maderable y frutal por 1 ha.....	122
Cuadro 51. Distribución del valor actual de las especies maderables	124

Índice de Figuras

Figura 1. Provincia Sud Yungas y Caranavi	33
Figura 2. Áreas de colonización del Alto Beni	33
Figura 3. Idiomas que hablan los productores.....	49
Figura 4. Nivel en educación	51
Figura 5. Forma de posesión de la tierra.....	53
Figura 6. Forma de adquisición de la tierra	54
Figura 7. Mes de establecimiento	57
Figura 8. Uso de criterios en el arreglo y la densidad	57
Figura 9. Obtención del material genético	58
Figura 10. Disponibilidad de tierra y área	59
Figura 11. Conservación y protección del suelo.....	60
Figura 12. Obtención del material genético	62
Figura 13. Tiempo para el desarrollo de las especies	63
Figura 14. Tolerancia a plagas y enfermedades	64
Figura 15. Diversificación en la alimentación familiar.....	66
Figura 16. Frecuencia de animales en la parcela.....	67
Figura 17. Aprovechamiento de la materia orgánica de SSME.....	68
Figura 18. Arreglos en la parcela.....	69
Figura 19. Número de limpiezas manuales	71
Figura 20. Especies de sombra temporal para Cacao	72
Figura 21. Raleo en la parcela.....	74
Figura 22. Precios de los productos extraídos de la parcela.....	75
Figura 23. Transporte de la producción.....	76
Figura 24. Asistencia técnica.....	78
Figura 25. Organización que brinda asistencia técnica	79
Figura 26. Participación en cursos sobre SSME	81
Figura 27. Valoración acerca del contenido y comprensión de los cursos.....	83
Figura 28. Mejoría en la producción mediante asistencia técnica	83
Figura 29. Abastecimiento local de agua.....	84
Figura 30. Forma de establecimiento de las parcelas	86
Figura 31. Requerimiento en cuanto a la aplicación de fertilizantes	87
Figura 32. Manejo de la regeneración natural	88

Figura 33. Realización de prácticas de implantación y conducción del SSME	89
Figura 34. Presencia de especies fijadoras de nitrógeno.....	93
Figura 35. Variaciones benéficas en temperatura, humedad y vientos.....	93
Figura 36. Incorporación de abonos verdes	95
Figura 37. Existencia de mercados para los productos del SSME.....	97
Figura 38. Presencia de infraestructura de almacenamiento en las parcelas.....	98
Figura 39. Distribución del trabajo y manejo de la parcela (%)	103
Figura 40. Desarrollo del VAB/ha	104
Figura 41. Precio del Jornal.....	105
Figura 42. Distribución de la carga laboral en la instalación de parcelas.....	105
Figura 43. Valoración del aspecto general y manejo de las parcelas	107
Figura 44. Distribución de la carga laboral por actividades	107
Figura 45. Jornales invertidos en la parcela.....	108
Figura 46. Número de especies según año de instalación (1996-2002)	108
Figura 47. Porcentaje de parcelas que destinan producción para la venta.....	109
Figura 48. Productos más comercializados del SSME.....	110
Figura 49. Número de parcelas con comercialización según año de instalación	110
Figura 50. Venta de productos durante el hueco de hambre	111
Figura 51. Porcentaje de parcelas que destinan producción al autoconsumo	111
Figura 52. Número de parcelas con autoconsumo según año de instalación.....	112
Figura 53. Costo total de instalación (para 1 ha).....	112
Figura 54. Distribución de la inversión por conceptos	113
Figura 55. Rentabilidad económica	113
Figura 56. Distribución de los ingresos en porcentaje (autoconsumo/venta).....	114
Figura 57. Distribución de los ingresos (venta/autoconsumo).....	115
Figura 58. Distribución de los ingresos por comercialización.....	115
Figura 59. Distribución de la inversión.....	117
Figura 60. Valor Agregado Bruto (VAB/ha)	117
Figura 61. Unidad de trabajo humano (UTH)	118
Figura 62. Número de especies maderables y frutales	121
Figura 63. Densidad de maderables y frutales por ha.....	122
Figura 64. Distribución de la carga de trabajo	123
Figura 65. Valor actual de las especies maderables por ha (\$us.).....	123
Figura 66. Valor relativo de la primera especie frente al valor total.....	125

Anexos

Anexo 1. Interés y conocimiento de los SSME por los productores	141
Anexo 2. Razones para adoptar o no adoptar el SSME (atributos).....	142
Anexo 3. Especies vegetales presentes en las parcelas con SSME en el Alto Beni	143
Anexo 4. Especies animales presentes en las parcelas con SSME - Alto Beni	146
Anexo 5. Cuestionario de Evaluación del SSME en el Alto Beni	147
Anexo 6. Sistema de aclareo de terreno a través del chaqueo (práctica de quema)	154
Anexo 7. Típico Sistema Agroforestal en estratos	154
Anexo 8. Productor mostrando la biodiversidad de una parcela con SSME	155
Anexo 9. Cursos y talleres de participación	155

Palabras claves: Agroforestería, percepción, adopción, sistema multiestrato, Conocimiento local.

RESUMEN

El estudio se basó en entrevistas a productores de 50 granjas (lotes) cacaoteros en la región del Alto Beni del departamento de La Paz en Bolivia. El trabajo fue dirigido a: Entender las percepciones de los productores cacaoteros respecto a las ventajas y desventajas en cuanto al empleo de los Sistemas Multiestrato (SSME). Se determinaron los factores y componentes (Socioeconómico, biológico y físico) que incidieron e influenciaron en la adopción de prácticas Agroforestales relacionados al SSME, introducidas por programas y/o instituciones.

Los pequeños agricultores no adoptan prácticas agroforestales (SSME) principalmente por: La escasa visita de los técnicos a los lotes, falta de cursos de capacitación, escaso conocimiento sobre especies (frutos exóticos), pequeñas parcelas de 0.34 ha en promedio, falta de crédito para la compra de plantas principalmente forestales. Con respecto a los componentes en: “*Socioeconómico*”, la mayoría de los agricultores provienen de la zona Occidental (La Paz, Oruro, Potosí), sus idiomas son el español, aymará y quechua. En lo “*Biológico*”, la composición y diseño de las parcelas se encuentra en base al cultivo principal (Cacao= *Theobroma cacao*). En lo “*Físico*”, los sistemas multiestrato favorecen la generación de un microclima en las parcelas donde las condiciones ambientales son constantes. El intercambio de conocimientos entre agricultores produjo un efecto multiplicador.

Key word: Agroforestry, perception, adoption, multiestrato system
Knowledge local.

SUMMARY

This study included a survey of farmers in 50 cacao farms in Alto Beni's region from La Paz at Bolivia. The work was to lead for understand producers cacaoteros' perception, concerning the advantage and disadvantage in the multiestrato systems (SSME). Factors and components (Socioeconomic, biologic and physical) that influence the adoption of Agroforestry practices with reference to use of the SSME introduced by programs and/or institutions.

Small farmers not adopt Agroforestry practices principally to scarce visits of the technical to farms, lack of courses for to quality, lack of knowledge on species (exotics fruits), very small of 0.34 ha average, lack of credit to buy plants principally forestry. Concerning the components: In "*Socioeconomic*", the farmers in majority come along from west zone (La Paz, Oruro, Potosí), their languages are Spanish, Aymará and Quechua. In "*Biologic*", the sketch and composition is on the basis of principally cultivation (Cacao= *Theobroma cacao*). In "*Physical*", the multiestrato systems favor a microclimate in the parcels, where the environment conditions are constant. Knowledge sharing has taken place among farmers resulting in an multiplier affect.

1. INTRODUCCIÓN

La Central de Cooperativas “El CEIBO” Ltda. con el apoyo del Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica (DED) y de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), emprende y promueve desde 1983 trabajos relacionados al mejoramiento del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el Alto Beni, a comienzos de los años noventa logra acceder al mercado internacional europeo, mediante la producción y exportación de cacao biológico y en la actualidad gracias al apoyo del “*Proyecto de Modernización de la Cacaocultura Orgánica*”, asesorada por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza de Costa Rica (CATIE), logra la ampliación de áreas de cultivo en más de 1300 lotes; no obstante no se ha podido lograr el nivel de productividad que tenían las plantaciones al inicio de la década 70.

Paralelamente se han ido incrementando en la región, sembradíos de otros cultivos como el caso del plátano, cítricos, papaya, sandía, tomate y otros, estableciendo plantaciones con un solo cultivo; favoreciendo la erosión genética, el ataque de plagas y enfermedades, provocando la destrucción de los bosques considerados como obstáculos para el desarrollo, y que son convertidos en tierras agrícolas para el colonizador, a través del chaqueo (práctica de quema muy común en la región).

Ante este tipo de agricultura “extractiva” (monocultivo), tres instituciones: Programa de implementaciones Agroecológicas y forestales (PIAF), Programa de asistencia técnica agrícola-ganadero y comunal (PATAGC) y AGRO-OSCAR; agrupadas en la Interinstitucional Alto Beni (IIAB), llevan ahora cinco años de trabajo en Sistemas Agroforestales (SAF's), con el enfoque multiestrato, tratando de seguir la idea de crear una sucesión de especies completa hasta llegar a un bosque primario, para lo cual últimamente emplean el término de Sistema Sucesional Multiestrato (SSME).

Los SSME, se caracterizan por asociar especies arbóreas, con cultivos perennes como café, cacao, plátano y otros, optimizando el uso de recursos y aumentando la

productividad por unidad de terreno. Estos sistemas son una buena alternativa cuando el uso de monocultivos no es viable por la alta cantidad de subsidios externos que demandan y sus consecuencias.

1.1. Justificación

Si bien el Sistema Agroforestal Multiestrato proporciona varias ventajas, datos de instituciones que trabajan en la región como: “PIAF-CEIBO”, “IIAB”, “DED”, muestran la poca difusión, extensión, proliferación y establecimiento de parcelas con Sistemas Multiestrato en la zona, no existen estudios que expliquen el porqué estos sistemas no son aceptados por los agricultores, y si lo son en que grado, cual su medio de difusión, entonces la importancia de conocer las ventajas y desventajas de estos sistemas por parte del agricultor son primordiales para definir los criterios y limitantes por los cuales el agricultor de la región adopta o no el sistema.

Por las consideraciones descritas el presente trabajo fue encaminado al estudio, conocimiento del manejo y consecuente evaluación del SSME, describiendo sus ventajas, desventajas, manejo y su potencial de uso para los agricultores de la región del Alto Beni, presentándolo como una alternativa viable destinada a frenar la creciente deforestación y destrucción de los ecosistemas naturales que aún persisten en la zona.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Evaluar la percepción y valoración de los productores Cacaoteros del Alto Beni sobre las ventajas y desventajas de los SSME.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar los aspectos e impresiones del agricultor que limitan la atracción y adopción del SSME.
- Identificar los componentes del SSME describiendo el manejo, uso, consumo, capacidad de los agricultores, en cuanto al empleo del sistema.
- Describir los SSME según Estudios de caso.

1.3. Hipótesis

- La utilización de la tecnología SSME es baja, debido al poco conocimiento de las ventajas del sistema.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Los Sistemas Agroforestales (SAF's)

El International Council for Research in Agroforestry (ICRAF), la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Montagnini *et al* (1992), coinciden en definir a los Sistemas Agroforestales (SAF's), como: "Sistemas de producción en consorcio, con un manejo sostenido de la tierra, que envuelven un componente arbóreo y otro, que puede ser animal ó cultivo agrícola, de tal forma que se maximice la compensación y minimice la competencia entre las especies, con el objetivo de conseguir un aumento de la productividad y rentabilidad económica con una protección ambiental y una mejoría de la calidad de vida de los pueblos rurales, promoviendo un desarrollo sustentable".

También el CATIE (1998); menciona que la Agroforestería como una "Forma de uso de la Tierra" (FUT), para ser considerado un sistema sostenible y sustentable es necesario que cumpla cinco requisitos: 1) ser una forma de cultivo múltiple, 2) que al menos uno de los componentes sea una leñosa perenne, 3) que los componentes interactúen biológicamente, 4) que al menos uno de los componentes sea una especie manejada con fines agrícolas y 5) que existan al menos dos especies vegetales".

2.1.1. Conformación de los SAF's

Montagnini *et al*, (1992), menciona que un SAF está conformado por:

- Componentes: Son los elementos físicos, biológicos y socioeconómicos.
- Límites: Definen los bordes físicos; entradas (energía solar, mano de obra, insumos) y salidas (alimento, madera, y productos animales), constituyen la energía ó materia intercambiada entre los sistemas.
- Interacciones: Son las relaciones entre los componentes del sistema.
- Jerarquía: Indica la posición del sistema con relación a otros sistemas.

2.1.2. Forestería Análoga

Falls Brook Centre (2002), define a la forestería análoga como: Un sistema de silvicultura productiva parecido o similar a un bosque natural, en estructura y funciones ecológicas, que no reemplaza los bosques naturales pero puede complementar el bosque, a manera de una síntesis de conocimiento tradicional y científico; buscando restaurar la ecología, a través de la biodiversidad y funciones ecológicas, para así también generar beneficios económicos y sociales

El mismo autor, señala que las metas de la forestería análoga son:

- Recuperar áreas degradadas y aumentar la valoración ecológica en áreas productivas (donde el suelo y la biodiversidad son indicadores).
- Promover la conservación de los bosques para extender o complementar las funciones del bosque natural a través de corredores biológicos, áreas de amortiguamiento y al mismo tiempo complementar los sistemas productivos.
- Buscar un balance entre la restauración ecológica y atender necesidades humanas, buscando que el bosque análogo pueda dar productos útiles: medicinas, madera, leña, fibras y textiles, alimentación, semillas, resinas, artesanías, y plantas ornamentales con potencial de comercialización

2.2. Ventajas y Desventajas de los SAF's

Budowski (1982), realiza una compilación de las ventajas y desventajas de sistemas agroforestales, en comparación con monocultivos; clasifica estas ventajas y desventajas en base de aspectos biológicos-físicos y económicos-sociales, así entre los más destacados están:

Ventajas de los SAF's en aspectos Biológicos y Físicos:

- Se logra una mejor utilización del espacio vertical y del tiempo, se imitan patrones ecológicos naturales, en cuanto a forma se captura mejor la energía solar.

- Mayor biomasa regresa al sistema (materia orgánica) y a veces de mejor calidad.
- Hay una recirculación más eficiente de nutrimentos, incluyendo su bombeo desde las capas más profundas del suelo.
- Muy apropiado para zonas marginales ya que aguanta más variabilidad de lluvias y puede practicarse con pendientes fuertes.
- Frena la acción dañina del viento, evitando mejor la erosión superficial.
- Disminuye la evaporación de agua del suelo.
- El abono rinde más, al capturar las raíces de los árboles los nutrimentos que bajan en el perfil del suelo.
- Los árboles leguminosos (y algunos de otras familias) fijan e incorporan nitrógeno.
- Hay más mantillo (mulch) y menos malas hierbas.
- Se mejora la estructura del suelo (más agregados estables), se evita una costra dura "hard pan", ayudando a mantener una mejor capacidad productiva de la tierra
- La diversidad de especies evita la proliferación de insectos.
- Contribuyen a la mejoría de la alimentación en las poblaciones rurales.
- Presiden un papel importante en la recuperación de áreas en vías de degradación, contribuyendo en la protección del medio ambiente ya que disminuye la necesidad de derrumbar los bosques para abrir nuevas parcelas, ayudando a controlar la erosión.

Desventajas de los SAF's en aspectos Biológicos y Físicos:

- Los conocimientos de los agricultores, de los técnicos y los mismos investigadores sobre SAF's es muy limitado.
- De modo general el manejo de los SAF's es más complicado que el de un cultivo de especies anuales ó de ciclo corto, ya que en la medida que un SAF envuelve un mayor número de especies, su planificación y manejo son más difíciles y exigen conocimientos más complejos.
- Existe competencia de árboles por luz, por nutrimentos y por agua.
- Existen influencias alelopáticas.
- La explotación de los árboles causan daño a otras especies vegetales.

- No hay periodo de descanso.
- No hay ó se dificulta la mecanización.
- La mayor humedad del aire, favorece enfermedades (especialmente hongos).
- “El Goteo” de las copas de los árboles altos puede causar daño.
- Se favorece una proliferación de animales dañinos.
- Existe una “excesiva” exportación de nutrimentos.
- Los árboles cuanto más grande y más bellos, ocasionan accidentes.

Ventajas de los SAF's en aspectos Económicos y Sociales:

- El agricultor de escasos recursos se autoabastece de leña, viguetas, puntales, madera, flores, para miel, etc., para sus necesidades.
- Los árboles constituyen un “capital en pie”, un seguro para emergencias; igual ocurre con animales cuando son componentes de Sistemas Agroforestales.
- Se evita dependencia de un solo cultivo y las vicisitudes asociadas con años de clima desfavorable, variaciones de precios, dificultades de mercadeo, plagas que hubieran destruido el monocultivo.
- Menos necesidad de “importar energía”, y pagar por productos de “afuera”.
- Se reduce la inversión para establecer cultivos arbóreos (como sistema Taungya).
- Conducen a un menor riesgo para los productores, debido a una mayor diversificación de la producción en la propiedad.
- Mantienen los costos de implantación y manutención de los SAF's entre límites aceptables para el pequeño productor.
- Enriquece al profesional por ser interdisciplinario.
- Favorece la cohesión social, más trabajo por equipo, y el trabajo se torna confortable.
- Los árboles sirven de lindero a propiedades (evitando abusos de títulos propiedad)
- Ciertos esquemas permiten cambiar gradualmente prácticas destructivas para llegar a usos apropiados del suelo sin mermar la productividad.
- Hay más flexibilidad para distribuir la mano de obra en el curso del año, aumentando la renta familiar.

- Se favorece la fauna silvestre, la que explotada racionalmente, constituye una fuente de importación de proteína.

Desventajas de los SAF's en aspectos Económicos y Sociales:

- El sistema es más complejo y no se conoce bien.
- El diseño de experimentos con análisis estadístico es más complicado.
- Los costos de implantación de determinados SAF's son más elevados, ya que el costo efectivo depende de varios factores, donde un costo de cambio es decisivo.
- En algunos casos los rendimientos son bajos y solo hay un nivel de subsistencia.
- En muchas estructuras económicas, se considera que no son sistemas "eficientes económicamente", debido a la complejidad de actividades para su funcionamiento.
- Normalmente ocupan más mano de obra en su manejo y en ciertos sistemas económicos esto se considera una desventaja.
- El componente forestal disminuye el rendimiento de los cultivos agrícolas y pastizales dentro de los SAF's, por ello los efectos benéficos de los SAF's dependen de la selección de especies para formar el componente forestal.
- La recuperación económica toma más tiempo (plazo más largo) con personas (productores) de pocos recursos económicos.
- Para instalar SAF's de producción, en ciertos casos, existe oposición de la estructura política-socioeconómica prevalente, cambiarla para permitir el nuevo enfoque resultar difícil.
- Los SAF's son de más difícil mecanización, son raros los productores que pueden comprar y asegurar la manutención de equipos para mecanizar su trabajo.
- Hay escasez de personal en diferentes niveles de preparación técnica y científica para instalar y manejar sistemas agroforestales.
- Hay desconocimiento de las potencialidades de SAF's entre decisores (responsables de toma de decisiones y asignaciones de presupuesto).
- Muchos de los productos de los SAF's tienen mercados limitados, que no pueden absorber grandes cantidades.

2.2.1. Ventajas en las funciones de los bosques

Falls Brook Centre (2002), menciona que dentro de las ventajas asociadas a los SAF's, insertas en las funciones de los bosques se encuentran:

Usos humanos:

- Fuente de leña, madera, plantas medicinales y ornamentales, plantas y frutas alimenticias, nueces, fauna silvestre, recursos naturales (minerales, etc.), cosas para artesanías, resinas, agua dulce.
- Paisaje y recreación.
- Ayuda en agricultura, para mejorar los suelos.

Servicios ambientales que proveen:

- Agua, Aire (captura de carbono y liberación de oxígeno).
- Ecoturismo.

Funciones ecológicas:

- Casa y alimento para animales.
- Epifitas (plantas que no necesitan la tierra, que se alimentan de la corteza de los árboles, aire, sol y lluvia).
- Mantiene el ciclo hidrológico, y contribuye a la formación del suelo.
- Incrementa la biodiversidad.
- Sombra, humedad, materia orgánica. Regulador de la temperatura.

2.2.2. Ventajas y desventajas de los árboles de sombra

Estudios realizados por Beer (1985 y 1987), muestran ventajas y desventajas en el empleo de los árboles de sombra con cultivos perennes:

Ventajas de los árboles de sombra:

Los árboles de sombra producen ciertas facilidades en el manejo del cultivo como suprimir el desarrollo de malezas, diversificar la producción (frutos, madera); ayudando también en el control de la fenología del cultivo. Además brinda influencias beneficiosas en el ciclo hidrológico con: disminución de la tasa de evapotranspiración del estrato inferior, remoción de los excesos de humedad en el suelo mediante la transpiración producida por la cobertura vegetal densa de sombra e incremento en la entrada de humedad por medio de la intercepción horizontal de neblina o nubes.

De la misma forma los árboles de sombra, brindan protección a los cultivos contra patógenos, insectos y climas adversos debido a una extensión de su vida productiva, reducción de los valores extremos en la temperatura del aire, suelo y superficie foliar, y en algunos casos se promueven las condiciones microclimáticas adecuadas para el cultivo; disminución del daño ocasionado por el granizo y lluvias torrenciales, disminución de algunas enfermedades y plagas, disminución de la velocidad del viento. Así como la existencia de “mulch”, producto de la caída de las hojas y residuos de la poda, ayudando a mantener la humedad del suelo en la época seca e incrementando la cantidad de materia orgánica del suelo, los árboles de sombra contribuyen con 5-10 t de material orgánico/ha/año (Beer, 1985).

Desventajas del empleo de los árboles de sombra:

Los árboles de sombra producen ciertas dificultades en el manejo del cultivo como: la caída natural de los árboles y sus ramas, o la cosecha de los árboles maduros que dañan al cultivo inferior; repentinas defoliaciones de los árboles de sombra a causa de insectos o enfermedades producen un cambio brusco en las condiciones ambientales normales del cultivo bajo sombra y ocasionan una disminución en la producción. También se requiere de una labor manual extra, para el manejo de los árboles de sombra (principalmente la poda). La selección de las especies de sombra

y su manejo afectan no solamente el aporte total de hojarasca sino también las fluctuaciones temporales en la caída de la hojarasca.

La mecanización del cultivo en el estrato inferior se dificulta, así como las labores del control de la erosión (por ejemplo: el uso de terrazas). Se produce también un deterioro en el ciclo hidrológico por la competencia de las raíces de los árboles por agua en la estación seca y por oxígeno en la estación lluviosa. La intercepción de la precipitación por el follaje de la sombra y su posterior evaporación, disminuye el agua disponible para los cultivos y hay un incremento en la entrada de humedad a través de la intercepción horizontal de neblina o nubes. Una sombra excesiva ocasiona que se den condiciones adversas, como la aparición de organismos patógenos o insectos por una disminución en el movimiento del aire y un exceso de humedad (Beer, 1987).

Beer (1987), menciona además la posible existencia de efectos alelopáticos en la combinación de especies de sombra en SAF's como la combinación de nogal (*Juglans spp.*) con café, potencialmente peligrosa. Los árboles de sombra son hospederos de plagas y enfermedades, por ejemplo: *Albizia falcataria* es un hospedero de un tipo de barrenador del café (*Xyleborus*) en Africa. La sombra no sólo reduce la cantidad de luz aprovechable sino también la calidad, al absorber diferencialmente ciertas longitudes de onda de importancia en la fotosíntesis.

En cuanto a los riesgos que se corren en cuanto al aspecto nutricional son los siguientes: Los árboles provocan una reducción en la disponibilidad de nutrientes para el cultivo asociado y promoción de la erosión. Las raíces de los árboles de sombra compiten por nutrientes; el agua que corre por el tronco y el goteo producido por la coalescencia de las gotas en las hojas de los árboles de sombra, ocasionan una distribución desfavorable de la lluvia, que incrementa la erosión, daña al cultivo y disminuye el almacenamiento de agua (Beer, 1985).

La exportación de frutos y/o madera constituye una salida de los nutrimentos del lugar, entonces una posible explicación de las pérdidas de K, así como también Ca y

Mg, es la acidificación progresiva de los suelos por el proceso de mineralización de los residuos vegetales. Por medio de este proceso se libera NH_4^+ , que es subsecuentemente nitrificado obteniéndose así por último NO_3^- , ambos iones aparecen en la solución del suelo y participan en los procesos de intercambio. Igualmente, por medio de la mineralización de los residuos se produce SO_4^{2-} , como factor acidificante fuerte. De ello resulta un aumento del H^+ y Al^{3+} intercambiable. De las interacciones entre todos los elementos resultan, finalmente, las pérdidas notables de K, Ca, y Mg (Beer, 1987).

2.3. Los SAF's y su clasificación

Saldías *et al* (1994), clasifican los SAF's según la combinación de los componentes, así denominan: Los sistemas que combinan árboles con la producción ganadera *Sistemas Silvopastoriles*; la asociación de árboles con cultivos anuales o perennes o frutales como *Sistemas Agrosilviculturales*, y la combinación de árboles con la producción agrícola y ganadera como *Sistemas Agrosilvipastoriles*.

2.3.1. Criterios de clasificación

Según Ambiente-Brasil (2002), una clasificación de los SAF's viene seguido de los siguientes criterios:

Estructural: Se refiere a la composición, arreglo espacial del componente arbóreo, estratificación vertical ó arreglo temporal de los componentes. En los SAF's existen grupos de componentes para ser manejados: *Uno forestal* que puede ser representado por los árboles, palmeras ú otras plantas leñosas perennes con origen forestal; *uno agrícola* con plantas herbáceas ó arbustivas, incluido plantas forrajeras, y *uno animal* tanto de pequeño como de gran porte.

Funcional: Se refiere a la principal función ó papel del componente arbóreo en el sistema, que podrá ser de producción de bienes (madera, fruto, semilla, forraje, leña,

etc.) ó de servicios (rompe-vientos, cercas vivas, conservación del suelo) a otras especies dentro el sistema como un todo.

Socioeconómico: Se refiere al nivel de utilización de los insumos en el manejo y la intensidad ó escala de manejo de los objetivos comerciales. Los SAF's pueden tener en cuenta diferentes escalas de producción, considerando los niveles comerciales intermediarios y de subsistencia, y utilizar diferentes niveles tecnológicos y de manejo, como alto, medio y bajo.

Ecológico: Se refiere a las condiciones ambientales y de sustentabilidad ecológica de los sistemas, como asumir que ciertos tipos de sistemas pueden ser más apropiados a determinadas condiciones ecológicas.

2.4. Manejo de los SAF'S

El manejo tiene como objetivo recuperar, mantener o aumentar el nivel de productividad del sistema y favorecer la conservación de los recursos disponibles. De este modo las técnicas de manejo buscan mantener la capacidad productiva del sistema, el balance de nutrientes y el requerimiento de agua de los componentes (Ambiente-Brasil, 2002).

2.4.1. Selección de especies

Según Sánchez (1992) y Ambiente-Brasil (2002), para la selección de especies, se consideran: Los aspectos inherentes a cada especie (biología, ecología y fenología), las condiciones ambientales, un adecuado diseño de SAF's, elementos de orden cultural (hábitos alimenticios, materiales y creencias), y elementos de orden económico (mercado, comercialización y precios). La información sobre la biología y la ecología de las especies indican las necesidades nutricionales, de temperatura, luz y agua, brindando una idea de la densidad de plantación y las posibles asociaciones,

así el arreglo del sistema, en el diseño de los SAF's, es dado de acuerdo a los siguientes modelos:

Arreglo espacial: Depende de varios aspectos, tales como especies asociadas, función de cada componente en el sistema, características de los productos a ser obtenidos, ciclo deseado de cada componente, prácticas culturales previstas, tipo de tecnología empleada y cosecha de la producción de cada componente.

Arreglo espacial con regeneración artificial: Concedido a través de tratamientos silviculturales como la poda y el desmalezado. Gracias a una amplia flexibilidad en la distribución espacial de los componentes, permitiendo un mejor control de las condiciones ambientales.

Arreglo espacial con regeneración natural: En áreas con vegetación nativa, las especies de interés se hallan distribuidas en distintas partes y dispersas en el área en forma regular, aleatoriamente, ó en grupos. La introducción de especies domesticadas a estas áreas es a partir de tratamientos de refinamiento, podas y aberturas de dosel, procurando privilegiar a las especies forestales de interés y compatibilizando la intensidad de los tratamientos silviculturales con las condiciones ambientales (luz, humedad, temperatura del suelo) que exige la especie introducida.

Arreglo temporal: En este arreglo se toma en cuenta las diferencias en las exigencias de las especies a través de las etapas de crecimiento y desenvolvimiento en las migraciones ecológicas ocurridas en la sucesión vegetal. Así la variable tiempo amplía las dimensiones del sistema agrícola, que en la mayoría de las veces puede ser considerado bidimensional: Área (A^2), en cuanto a los SAF's poseen dos dimensiones más Área (A^2) x Altura (H) x Tiempo (T), lo que confiere a estos sistemas una mayor complejidad y dinamismo.

2.4.2. Los principios básicos de la eficiencia de los SAF's

Ríos (1985), indica que la eficiencia de los SAF's se basa en 3 principios básicos:

1er Principio: Restitución permanente de la fertilidad de los suelos:

El suelo de los SAF's es fértil por la gran cantidad de biomasa aportadora que existe, en los SAF's, existen árboles que contribuyen a esta restitución, los suelos son menos propensos al empobrecimiento, ya que reciben aportes de biomasa, tal vez no en las proporciones mismas del bosque, pero en cantidades a veces similares, los millares de microorganismos transforman constantemente la biomasa que cae en elementos asimilables, estos microorganismos pueden vivir porque encuentran en los SAF's una temperatura estable y una humedad apropiada, se resguarda el recurso suelo y se promueve la acción permanente de un ciclo de nutrientes continuo.

2do Principio: Protección permanente de los suelos:

En los SAF's las copas de los árboles interceptan la fuerza de la lluvia, esta es absorbida por el suelo suelto y la materia orgánica. No se produce erosión, la luz (radiación) del sol no llega directamente al suelo, sino a las copas de los árboles, donde es aprovechada para la fotosíntesis, por lo tanto no hay calentamiento de la superficie del suelo, el viento es interceptado por la vegetación y los suelos tienen textura más estable, hay menos erosión y la microfauna no desaparece.

3er Principio: Diversificación de especies en la misma superficie:

Los SAF's, de régimen mixto, imitan la diversidad del bosque, permitiendo una mayor cobertura del suelo y una producción basada en varios productos. La producción diversificada permite una economía más estable durante todo el año.

2.4.3. La evolución de la investigación en los trópicos

Somarriva; *et al* (2001), mencionan que la evolución de la investigación en los Trópicos se desarrolló en tres principales campos: a) Mejoría de los sistemas tradicionales de agroforestería; b) ciclo de nutrientes bajo sombra en café y cacao; c) dirección y administración de la sombra en plantaciones de cacao. Así en las granjas

(lotes), los estudios de los sistemas tradicionales de agroforestería, están limitados por el control en: Variables de cosecha (densidad, edad, variedades, etc.), posición de árboles (densidad, espacio, dirección), instalación (suelos, pendiente) y orientación en los estudios del terreno (temporal o permanente).

2.4.4. Razones para utilizar especies nativas

Saldías *et al* (1994); señala que es recomendable el uso de especies nativas de la zona por los siguientes motivos:

- Las especies ya están adaptadas a la zona.
- Es más fácil y económico conseguir la semilla.
- En sistemas más diversos hay menos riesgo de una pérdida total por una plaga o enfermedad.

2.4.5. Características de los árboles empleados en SAF's

Saldías *et al* (1994), menciona que dentro de los SAF's se destaca el empleo de tres clases de árboles, que a la vez, cumplen un papel diferente en los sistemas:

Clase 1. Árboles o arbustos de propósitos múltiples:

Los propósitos múltiples se refieren a los diversos usos que se puede dar a los árboles o a sus productos. Estos árboles son por lo general de crecimiento rápido, muchos son leguminosos que fijan nitrógeno, pueden tener varios tallos y retoñan después de la poda, se adaptan a un rango de sitios distintos y no son muy exigentes en cuanto a la fertilidad del suelo. En la mayoría de los casos no se presentan efectos alelopáticos negativos, contando con servicios y productos tales como: *Servicios*; sombreadamiento, protección del viento, control de la erosión eólica, control de la erosión hídrica, reducción de la evapotranspiración, fijación de nitrógeno, reciclaje de nutrientes, conservación de agua, mejoramiento del suelo y *productos*; forraje, leña, carbón, postes, abonos verdes, mulch, miel, etc.

Clase 2. Árboles Maderables:

La inclusión de árboles maderables en los SAF's permite la diversificación de los ingresos del productor a largo plazo. Los árboles maderables sirven como estrato superior en los SAF's proporcionando sombra a los componentes de estratos inferiores. La combinación de árboles de rápido crecimiento y de menor valor, con árboles de crecimiento más lento y de mayor valor, es recomendable en los sistemas, esto contribuye a la diversidad y ayuda a asegurar un ingreso continuo, además los árboles de rápido crecimiento también sirven para mantener la buena forma de las especies de alto valor limitando el ingreso de luz lateral.

Clase 3. Cultivos perennes y árboles frutales:

Los cultivos perennes frutales son de suma importancia para los pequeños productores, como fuente de ingreso y en algunos casos, para la subsistencia. Generalmente estos cultivos entran en producción a partir del tercer o cuarto año de haber sido plantados, y siguen en producción durante 10 o 15 años. Igual que otras plantas hay cultivos perennes y frutales que soportan sombra o que exigen pleno sol. El Cacao y café son ejemplos de cultivos perennes que soportan y precisan sombra; los cocos y los cítricos son ejemplos de especies que no soportan sombra y que precisan luz para desarrollar y rendir bien. Las palmeras proporcionan productos comerciales como palmitos, frutos, aceites, paños, maderas, fibras, etc.; sus hojas son de importancia para techos de construcciones rústicas y para la artesanía local; algunas de las frutas son usadas para sacar aceite, así como para la alimentación.

2.4.6. La sombra en el asocio y comportamiento de especies en SAF's

Somarriba (1994), señala que la introducción de árboles, además de regular las condiciones de luz que demandan ciertos cultivos *umbrofílicos* como el cacao, pueden suplir parte de los nutrientes requeridos por el cultivo. La sombra que ejercen los árboles sobre el cultivo, debe ser manejado a través de podas periódicas que

regulen su intensidad y ofrezcan los niveles de luz requeridos por el cultivo. La sombra debe mantenerse baja y abierta, con el fin de que su manejo sea sencillo y no se den condiciones excesivas que propicien humedad favorable para el desarrollo de enfermedades. La sombra disminuye la actividad metabólica de la planta y con esto el consumo de nutrimentos y el empobrecimiento del suelo. Existe una relación inversamente proporcional entre la producción de cacaotales sin sombra y la longevidad de los árboles.

Fassbender (1993), menciona que los géneros más utilizados para sombra de café y cacao corresponden a *Acacia*, *Albizia*, *Erythrina*, *Inga* y *Leucaena*, tratándose de leguminosas que además de la reducción de la actividad lumínica fijan nitrógeno en el suelo y aportan cantidades considerables de residuos vegetales naturales o por podas como material de cobertura.

Montagnini *et al* (1992), reporta la utilización de frutales, principalmente cítricos, y otros cultivos maderables como paraíso (*Melia azederach*), araucaria (*Araucaria angustifolia*) en combinación con yerba mate. También Somarriba (1992) en Costa Rica, reporta a *Cordia alliodora*, *Cedrella odorata*, *Gravillea robusta*, *Eucalyptus deglupta*, *Casuarina spp.*, *Pinus caribaea*, *Juglus olancha*, *Enterolobium cyclcarpum* y *Samanea Saman* como especies forestales más utilizadas para sombra de café. Son también diez de las especies más utilizadas como sombra de café y cacao en Colombia.

En las plantaciones de café en los Yungas se ve el uso de Pacay cola de mono *Inga edulis*; en el Alto Beni en las plantaciones de Cacao se conoce el uso de gallito rojo *Erythrina poeppigiana* para sombra (Saldías *et al* 1994).

2.4.7. Sucesión ecológica

Falls Brook Centre (2002), describe a la sucesión ecológica como el progreso de un sistema simple y con poca fertilidad a un ecosistema complejo con una diversidad y estructura más estable, por ejemplo el proceso de formación de los bosques.

Götsch citado por Milz (2001), describe los procesos en la sucesión natural de especies basado en las características de las mismas en cada etapa y ecosistema:

Pioneros:

Después de la eliminación de la capa vegetal primaria (cuando se cae un árbol emergente deja un claro muy grande; después de chaqueos y quemas) aparecen muchas plantas pioneras, junto con todas las especies de las siguientes sucesiones. La mayoría de los cultivos del ciclo corto pertenecen al grupo de los pioneros como por ejemplo: Maíz, arroz, camote, soya, frijol, zapallo, tomate y sandía.

Secundarios:

Junto con los pioneros nacen también ya los secundarios quienes los dominan después de uno o dos años. Dentro de los secundarios existen especies con diferentes ciclos de vida que varía de tres, cinco, diez, quince, veinte, treinta y cincuenta años aproximadamente. Los más conocidos en nuestro medio son: Yuca, Maíz, Piña, Caña de azúcar, Papaya, Palillo, Plátano, Maracuyá, Morera, Hibisco, Xuxu, Cardamomo, Palo barbecho, Balsa, Pacay, Guazumo, Toco, Chima y otros.

Transicionales:

Son las especies que forman parte del bosque transicional, por ejemplo: Asaí, Motacú, Naranja y otras especies de Citrus, Papaya del monte, Ceibo, Pan de árbol, Guanábana, Lima limón, Mandarina criolla y Palto.

Primarios:

Los primarios están conformados por especies que forman el bosque primario y que dominan a los transicionales formando luego también el estrato superior y los árboles emergentes del bosque. Los primarios nacen junto con los pioneros, los secundarios y los transicionales, y necesitan ser criados y llevados por ellos. Ejemplos de especies del bosque primario (y de cultivos) del sistema de lujo en la zona del Alto

Beni son: Cacao, copuazú, achachairú, café, cayú, mara, flor de mayo, Solimán, ficus, goma, castaña, ajo ajo, majo y otros.

2.4.8. La sostenibilidad

Altieri (1997) define a la sostenibilidad, como un término reciente, que se emplea para definir el uso constante, fértil y productivo del suelo. Sostenible significa que el sistema es socialmente justo, económicamente rentable y ecológicamente viable durante muchos años o en tiempo indefinido, y adecuado a las condiciones sociales del grupo humano.

Vera (2000), define el "desarrollo sustentable como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias". Así la sostenibilidad de las fincas (lotes), depende de varios factores: Del reciclaje de nutrientes al suelo; de la conservación de la fertilidad; del régimen hídrico del suelo; de la fauna microbiana, que en conjunto influyen sobre la productividad económica de los cultivos de la finca. El factor número uno de la sostenibilidad es mantener la fertilidad o capacidad productiva del suelo, esta capacidad puede ser mantenida también con fertilizantes químicos, pero si los costos exceden a las ganancias deja de ser sostenible.

2.4.9. Agricultura biológica

Cerisola (1989), menciona que dentro los objetivos en la agricultura biológica están:

- Mantener la fertilidad de los suelos durante largos periodos.
- Evitar cualquier forma de contaminación que derive de las técnicas agrícolas, en particular excluyendo el empleo de los productos químicos de síntesis tóxico.
- Valorar los recursos locales (pedológicos, climáticos, genético-varietales, etc.) los ciclos y procesos biológicos naturales, para ir hacia sistemas integrados.
- Realizar un sistema agrícola que se sostenga por sí mismo, o autosuficiente, generador de recursos más que transformador de insumos externos.

- Producir alimentos de alto valor biológico-nutritivos.
- Asegurar un rédito adecuado a los agricultores por reducción de los costos en el uso de insumos externos y por un valor más elevado de las producciones.

2.5. Los Sistemas Sucesionales Multiestrato (SSME)

2.5.1. Principios ecológicos de los SSME

Yana y Weinert (2001), definen a los SSME como una forma de producción agrícola forestal que se acerca a la estructura y dinámica de los bosques naturales, donde se combinan especies nativas de la zona en amplia diversidad con otras especies aptas a estas condiciones y a la vez aprovechables para el ser humano. Se asocian cultivos como el arroz, maíz, banano, cacao, cítrico, café con otras especies frutales, maderables, palmeras y especies que se usan para poda. Las técnicas aplicadas en los sistemas Multiestrato buscan producir los productos sin empobrecer los suelos, para ello se basan en la observación de los bosques naturales porque son sistemas que no pierden, sino mantienen y aumentan su fertilidad.

2.5.2. El desarrollo de la parcela Multiestrato

Según Yana y Weinert (2001); las etapas para el desarrollo óptimo son cinco:

Primera etapa (especies pioneras): Dominan hasta seis meses: Los cultivos anuales dominan porque son de crecimiento más rápido, cada especie ocupa su estrato. El maíz sobresale, el arroz está en el estrato alto. Se nota un fuerte crecimiento en las especies secundarias I, y los árboles están germinando.

Segunda etapa (especies secundarias I): Dominan de 6 hasta 2 años: La mayoría de los cultivos anuales han salido dejando rastrojo que se va incorporando al suelo. El sistema está dominado por especies de vida entre seis meses y dos años (las secundarias I), ocupando sus estratos respectivos.

Tercera etapa (especies secundarias II): Dominan de 2 hasta 15 años: Las especies secundarias I han salido, dejando el espacio a árboles como toco y pacay, banano de porte alto y especies de regeneración natural. La piña esta en el estrato bajo. Entremezcladas están creciendo las especies de vida más larga, buscando su estrato (flor de mayo, chima, cacao, cítricos). Los estratos medio y alto cada vez están más tupidos, donde cada árbol cumple su función en la parcela. Según edad y desarrollo del sistema tiene cierta altura y debe ocupar cierto estrato.

Cuarta etapa (especies secundarias III): Dominan de 15 hasta 80 años: En esta etapa dominan toco colorado, flor de mayo, papaya del monte y motacú (con vainilla). Todas las especies frutales están en plena producción, como chima, chirimoya, yaca, achachairú, palta, cítrico, cacao y café.

Quinta etapa (especies primarias): Dominan a partir de los 80 años: En esta etapa el sistema está adulto y se tiene un monte alto, con especies maderables y frutales. El mapajo y la castaña sobresalen, en el estrato alto hay mara, majo, solimán, paquí, goma y yaca. El estrato medio está ocupado, por ejemplo achachairú y copuazú y un poco más abajo está el cacao, el café está en el estrato bajo (Yana y Weinert 2001).

2.5.3. Instalación de la parcela (sin quema, en barbecho)

Coaquira (2004), describe en tres pasos la instalación de parcelas sin quema:

Primero: Se chupea (roza) el terreno, picando y distribuyendo el material sobre el terreno, inmediatamente, se plantan los hijuelos de postre y banano; se siembran cultivos anuales (maíz, fréjol arbustivo que no trepe o canavalia) en una densidad igual que en monocultivo, a continuación se siembra chicharrilla mezclada cada 0,80 por 0,80 metros y se planta hualuza o yuca, en seguida se plantan estacas de caña de azúcar (o pasto elefante), y se concluye sembrando semillas de achiote al voleo.

Segundo (antes de que pasen tres días): Se cortan todos los árboles lo más bajo posible, se hace poda del motacú (si existe), en el pie se siembra maracuyá y se planta vainilla, se procede a picar todo el material y se lo distribuye uniformemente sobre el suelo, a continuación se siembra papaya e hibisco (a 2 metros), también se plantan hijuelos de piña y se siembra las especies maderables, frutales y de poda, en las filas del banano, también se pueden incorporar hortalizas (tomate, rabanito, pepino, culantro y otras), por semilla o del almácigo.

Se arrancan gramíneas, hierbas y moras, cuidando a las especies sembradas, todo el material arrancado y cortado se distribuye sobre el terreno, luego se complementan con semillas de especies maderables, frutales y de poda que no pudieron estar disponibles al momento de instalar, también se pueden introducir los cultivos principales por semilla, en este caso se siembra café y cacao (donde falta) dos veces más denso, echando 2 a 3 semillas en cada hoyo. En el caso de cítrico se siembra de variedades criollas echando 2 a 3 semillas por hoyo, cada 4 metros.

Tercero (después de un año cuando empiezan las lluvias en diciembre): Se plantan cacao y café por plantines en el caso de no haberlos sembrado por semilla. Posteriormente se complementan con algunas especies que no existen en la parcela (o porque no ha germinado la semilla o porque no había semillas). “No hay recetas del manejo, se tiene que aprender a observar las señales que nos dan cada planta y cada animal, ellos saben que es lo mejor para ellos” (Coaquira, 2004).

2.5.4. Origen del SSME en Alto Beni

Trujillo (2003), resume la historia del origen de los SSME en el Alto Beni, señalando su origen hacia los años 1995 – 1996, donde en la región se recibe la visita de Ernesto Gotsch, invitado por la DED, Gotsch empieza a realizar un recorrido por toda la región, observando diversas plantaciones y cooperativas, al terminar se reúne con el equipo PIAF y cooperantes de la DED haciendo fuertes observaciones sobre el trabajo desarrollado en la región, afirmando a los equipos que no solo basta hablar

de una producción orgánica y ecológica, si antes no se preocupan de la recuperación y conservación de los suelos, esto implica que los sistemas deban adquirir mayor diversificación, es decir tener mayor número de especies en las parcelas.

A continuación organizó un seminario, a todos los técnicos del CEIBO y cooperantes, donde mencionó que había recorrido muchas partes del mundo y llegó a Brasil en el que encontró un lugar que abandonaron los agricultores, con suelos pobres y sin cultivos, todo descubierto y que nadie quería comprar por ser suelos improductivos, compró buena parte de estos terrenos que nadie quería y comenzó a trabajar en ellos con los Sistemas Sucesionales Multiestrato (SSME, este nombre no era el inicial luego fue donde se le asignó este nombre y sigla), hoy estos terrenos producen buena calidad de banano y frutales demostrando con esto que si el hombre respeta y cuida la naturaleza se puede ofrecer a los hijos una buena calidad de suelos y prevenir su futuro.

Gotsch citó que en el Alto Beni se practica con gran amplitud el chaqueo, para monocultivos, y hoy los suelos están abandonados porque algunos productores se fueron a buscar otros lotes abandonando los ya improductivos. En 1996 todo el personal del PIAF, incluyendo secretaría, salió a instalar parcelas SSME con los agricultores. Cada técnico fue el encargado de animar a los agricultores de su área, las superficies iban de $\frac{1}{2}$ a 1 CATO, el establecimiento e implementación fue acompañado con seminarios de apoyo donde se explicó los problemas de degradación de la tierra y la necesidad de conservar este recurso a futuro, dirigiendo la producción hacia un marco de sostenibilidad, se demostraron las ganas de trabajar en el sistema creyendo en él, con seguridad y firmeza llegando a ampliar el área de los SSME en sus lotes por iniciativa propia, como es el caso de los agricultores Bernabé Coaquira y Plácido Alave (hoy miembros del equipo técnico del PIAF-CEIBO).

También se propuso que el personal del PIAF como requisito para seguir trabajando debería de tener instalados en sus lotes una parcela con SSME, en la actualidad cada miembro del equipo técnico del PIAF, cuenta con parcelas SSME en sus lotes.

En 1998 y 1999 Joaquín Milz, organizó un seminario /curso (ECOTOP) sobre SAF's y los SSME en Alto Beni, con la participación de ciudadanos bolivianos (Santa Cruz, Beni, La Paz, etc.) así como la participación de ciudadanos extranjeros (Centroamericanos, colombianos, ecuatorianos, etc.). En la actualidad (2002 a 2003) Pablo Obrador A. (cooperante de la DED), realizó un buen trabajo en la parte de la sistematización de la información de las parcelas establecidas con los SSME. Asimismo se deben mencionar los aportes de muchas otras personas que contribuyeron al conocimiento y trabajo en los SSME, como son Walter Yana (Anteriormente técnico PIAF hoy consultor particular, Harald Weinert (cooperante de la DED), entre otros (Trujillo, 2003).

2.6. La colonización en el Alto Beni

PIAF-El Ceibo (2002), menciona que en el Alto Beni el proceso de colonización inició en los años 60, financiada por el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y ejecutada por el Instituto Nacional de Colonización (entregó terrenos a razón de 12 a 15 hectáreas por colonizador) lo que repercutió en asentamientos mal planificados.

No se consideró medidas en la capacitación agrícola de estos colonos, pensando que la mayoría eran indígenas del Altiplano cuya lengua es el Aymará y Quechua y que los recursos naturales en la región tropical obedecen a otros principios de aprovechamiento diferentes a los del Altiplano, sumando la falta de asesoramiento y asistencia técnica, pilar esencial para el desarrollo y aprovechamiento agrícola sostenible; tales factores acompañados del deseo de superación y subsistencia motivaron al productor-colono a un sentimiento de atracción por aquel cultivo que le brindaba mayor beneficio (producto que reporte ingresos monetarios); así el Cacao (*Theobroma cacao*) entre otros se convirtió en uno de los cultivos más importantes de la región, de este modo se formaron las plantaciones con un solo cultivo; favoreciendo la erosión genética, el ataque de plagas, enfermedades, provocando la destrucción de los bosques considerados como obstáculos para el desarrollo, y que fueron convertidos en tierras agrícolas por el colonizador (PIAF-El Ceibo, 2002).

“Con el aumento de cultivos como: Plátano, cítricos, papaya, sandía, tomate y otros en toda la región, la destrucción es cada vez mayor de los bosques restantes, lo cierto es que el suelo se encuentra en proceso de degradación, se ha hecho un uso irracional de los Recursos Naturales, el mito de infierno verde al que debían oponerse los colonos, se puede invertir y afirmar que el infierno está por venir, si se sigue explotando exclusivamente a los bosques sin darle a los recursos la posibilidad de regenerarse” (Anderson, 1992).

2.6.1. Efectos Negativos de la colonización

López y Grimaldez (1994), afirman que uno de los efectos más negativos hacia el recurso bosque es la presencia de los colonos, los que ingresan a las tierras forestales utilizando los caminos dejados abiertos por los madereros para luego poblar la zona y ver al aprovechamiento de recursos. Los colonos generalmente talan y queman un promedio de 2 a 3 hectáreas por familia y las cultivan durante 2 a 3 años, para luego abandonar el suelo y buscar nuevas tierras para repetir el proceso

Los colonos en el Norte de La Paz, ante los altos costos de transporte para la comercialización de sus productos agrícolas que les impide un buen ingreso, en gran parte se han dedicado a la explotación maderera, la cual es comercializada a través de numerosas barracas y comercializadores de madera. En las áreas de colonización el aprovechamiento forestal se desarrolla sobre un mayor número de especies, especialmente de construcción, pero sin el desarrollo de un adecuado manejo forestal (López y Grimaldez, 1994).

2.6.2. El colono de las regiones tropicales en el contexto familiar

Klaus (2002), se refiere al colono como una persona de escasos recursos financieros que realiza sus actividades con poco capital y el mínimo permisible de equipamiento, donde no le queda otra alternativa que trabajar con el sistema más barato, que es el rozado con la quema; los terrenos desboscados le brindan por unos años un

sustento económico que le permite vivir de parcela, pero la baja de la productividad en pocos años, le obliga a iniciar el mismo proceso en una nueva parcela. Lo poco que tal vez pudo acumular lo debe invertir nuevamente en la habilitación de nuevas áreas, con lo que nunca sale del círculo vicioso de la tumba y quema.

El mismo autor, menciona que los pobladores de los bosques tropicales, han desestimado en su mayoría, los árboles y otros productos del bosque, no por falta de interés o conocimientos, sino por la poca demanda en el mercado y la falta de infraestructura de canales del mercadeo. Se investigaron los valores productivos de los productos nativos de los bosques, y hasta se demostró que una hectárea de bosque manejado en várzeas es más productiva que una hectárea de pastos; el problema radica en que la carne tiene un mercado seguro, mientras los productos del bosque se consumen frescos y sin ningún canal de industrialización (Klaus, 2002).

2.7. Competición Agroforestal con el sistema tradicional (monocultivo)

Dossa (1993), señala que los nuevos enfoques de los objetivos de la investigación van dirigidos a comprender la introducción de nuevas alternativas de producción, en especial la del componente forestal, así como sus propiedades en el uso de innovaciones tecnológicas por los agricultores, pero la racionalidad del productor no siempre es aquella esperada por los agentes de asistencia técnica. Los productores analizan la introducción de una nueva actividad ó tecnología a partir de dos tipos de variables: *Cuantitativas* (donde el lucro es lo principal), y *cualitativas* donde ellos ponderan los beneficios y costos en una expectativa de retorno de acuerdo a las alternativas que pueden ser implementadas en asocio con sus objetivos personales y familiares y muchas veces los que deciden se ven obligados a optar por una alternativa no tan buena, entre las varias disponibles.

En una situación donde las actividades en competición tienen varios sistemas alternativos como en la agricultura, la decisión acompaña los problemas que son asociados a los riesgos de clima y de mercado sin despreciar la productividad de la tierra, ó las necesidades adicionales que son demandadas por la familia del

productor en su contexto económico social. Un productor, generalmente no tiene como único objetivo el lucro máximo de la propiedad, en este sentido él productor intenta realizar aquellas actividades que más fácilmente viabiliza (Dossa, 1993).

2.8. La Teoría del Comportamiento Adaptativo (TCAP)

Estudios realizados por Dossa (1993); mencionan que la Teoría del comportamiento adaptativo (TCAP), se estructura sobre cuatro conceptos fundamentales:

Primero: Situación: Reúne al conjunto de factores en el cual el productor se halla sumergido, y que determinan los límites de sus acciones, para viabilizar un sistema de producción. La situación se define tanto por presencia de recursos abundantes entendidos como aspectos positivos, como por los recursos escasos que se expresan como puntos de estrangulamiento. Una estructura productiva en las condiciones personales del productor indica, adecuadamente un concepto de situación.

Segundo: Objetivos: El conjunto de objetivos caracteriza el propósito del productor para su familia y para su propiedad. Los objetivos pueden ser mucho más diversificados, mas estos deben de ser coherentes con la situación del productor y sus perspectivas para conseguirlos. Los objetivos forman una estructura compleja de finalidades, que son objeto de evolución en el tiempo.

Tercero: La percepción: La percepción es a través de la cual un productor va a determinar su comportamiento en las decisiones. El efectúa en cada caso un balance entre sus objetivos y su situación, un productor no tiene un conocimiento formalizado de sus objetivos, pero posee referenciales, así tiene dificultades en proteger su futuro donde todas las consecuencias no son previstas, manteniendo sobre estas una gran indecisión. Cambios en la economía determinan cambios en la situación y en los objetivos del productor, este racionalmente, cambia su actitud cuando su percepción le indica que comete un error en la decisión y sigue una trayectoria inadecuada.

Cuarto: La doble adaptación: Esta se presenta a partir de las modificaciones efectuadas en los objetivos, en función de cambios ocurridos en la situación. Sucesivamente la situación se ajusta a los objetivos y los objetivos se ajustan a la situación. Esta adaptación de uno a otro y viceversa es conceptualizada como doble adaptación. Un gestor finaliza sus adaptaciones, cuando, por su percepción, el constata que no consigue ir más lejos dentro de sus objetivos.

2.9. Criterios de productividad, sustentabilidad y potencial de adopción

Vera (2000), describe estos criterios basados en los SAF's:

Productividad: Los SAF's bien diseñados contribuyen al progreso del bienestar rural a través de: Diversos roles de producción, "directos" (alimentación forraje, combustible, y fibra. Y roles de servicio "Indirectos" (manejo del agua y el suelo, perfeccionamiento de la fertilidad, mejoramiento del microclima, cercas vivas, etc)

Sustentabilidad: La sustentabilidad de un sistema de producción rural corresponde a su capacidad para satisfacer las necesidades de la humanidad, sin afectar (y de ser posible mejorando) el recurso base del cual depende el sistema.

Interdisciplinariedad: En la Agroforestería, tres disciplinas básicas colaboran necesariamente: La silvicultura, la agronomía y la ganadería. El objetivo de esta colaboración es identificar las mejores combinaciones posibles de los diferentes componentes, para finalizar con un sistema de producción combinado y óptimo, donde se toman en cuenta los requerimientos básicos de cada componente.

Potencial de adopción: No importa cuán productivo y sostenible pueda ser un diseño agroforestal, pero si no se ha adoptado por los productores a quienes está dirigido, tendrá poco impacto en el uso de la tierra. Un sistema de producción no es viable tal si antes no es aceptado ni posee consenso con los productores a los que esta dirigido.

2.10. Percepción y no adopción de prácticas

Actualmente no es posible pensar en la planificación de proyectos de desarrollo rural locales sin considerar la realidad socioeconómica y cultural como también la percepción de uso y manejo de la tierra por parte de los agricultores que allí viven y producen. “La adopción de una innovación implica siempre una percepción de esa innovación, esta varía en función al proceso de aprendizaje, en este proceso algunos individuos se identifican más que otros con los agentes de difusión” (Silva, 2002).

Estudios realizados por Burke y Molina (1982), sugieren que los productores jamás adoptarán una receta técnica como una simple idea, mucho del éxito de una adopción depende de una adecuada difusión y extensión de las ventajas de las prácticas agrícolas recomendadas, pues de no ser así esto causa distorsiones perceptivas lo cuál repercute en la decisión del agricultor de no adoptar efectivamente una práctica agrícola capaz de elevar significativamente la rentabilidad de sus cultivos.

2.11. Percepción y adopción de innovaciones

“El Agricultor no adopta la receta de una innovación como una mera relación causal directa entre la innovación en sí (por ejemplo, su utilidad objetiva) y la manifestación de su comportamiento, sino más bien está en función de la manera como percibe la innovación, inclusive como percibe los distintos eventos y obstáculos de la adopción; su significado está hasta cierto punto en el propio estímulo, tanto del agricultor, como de la realidad objetiva externa” (Rogers, 1962).

Estudios realizados por Almeida (1999); establecieron que los factores que inciden en el proceso de adopción, adaptación y en la transferencia de conocimientos de prácticas agroforestales son: Incentivos materiales, asistencia técnica, tenencia de la tierra, tamaño de finca, y los beneficios esperados. Además la principal adaptación

que identificó fue el cambio del espaciamiento de los árboles plantados en bloques para permitir la producción de cultivos anuales, también encontró que los insumos estratégicos (bolsas, semillas, plántulas y asistencia técnica) son vitales para mantener el proceso de adopción.

La manera como el individuo percibe una innovación condiciona su adopción. Burke y Molina (1982) con base a Rogers y Shoemaker (1971) afirman que la percepción puede ser usada como explicación causal para muchos fenómenos de difusión y adopción de innovaciones, actuando como variable en el proceso. La percepción de una innovación por parte del individuo afecta su comportamiento adoptivo. Por tanto si un individuo percibe una práctica de manera diferente a la que fue difundida y generada, él no la adoptará correctamente, en consecuencia los resultados de la adopción no serán los esperados.

3. LOCALIZACIÓN

3.1. Ubicación Geográfica

El presente trabajo se realizó en la zona de colonización de la región del Alto Beni a 15°32' de latitud Sud, y 67°21' de longitud Oeste, ubicada a unos 140 km al noreste de la ciudad de La Paz. Abarca una superficie de 270.000 has, comprendidas en las provincias de Sud Yungas, Caranavi y Larecaja (ALADI, 2001).

De acuerdo con Ribera (1992), la zona del Alto Beni pertenece a la región geográfica del Bosque Pluvial Subandino, el cual se distribuye en la vertiente oriental de la Cordillera Real, a lo largo de una faja con los últimos contrafuertes andinos (Caquiahuaca, Pílon, Mosetenes, Eva Eva, Amboró) entre 300 y 2500 m.s.n.m.

La zona de colonización abarca el valle del río Alto Beni, que se forma por la confluencia de los ríos Cotacajes y Boopi, cerca de San Mihuel Huachi, y el valle del río Cotacajes entre Covendo y la confluencia con el río Boopi, la cuenca del río Inicua y una pequeña parte del margen derecha del río Kaka (figuras 1 y 2).

La zona está caracterizada por dos grandes unidades: 1) Serranías con valles profundos, paralelos al rumbo mayor de la cordillera, con crestas pronunciadas y laderas abruptas y 2) un extenso conjunto de colinas con relieve ondulado a escarpado, mayormente de origen terciario (ALADI, 2001).

3.2. Características climáticas de la región

ALADI (2001), menciona que de acuerdo a la clasificación de Köppen, la zona corresponde a un clima Aw₂, es decir un clima cálido con temperaturas mayores de 18 °C durante todo el año, y por lo menos un mes con precipitaciones menores a 60 mm. Las temperaturas medias anuales del Valle del Río Alto Beni, están en un rango de 24 °C a 26 °C, en las serranías colindantes, las temperaturas bajan por efecto de

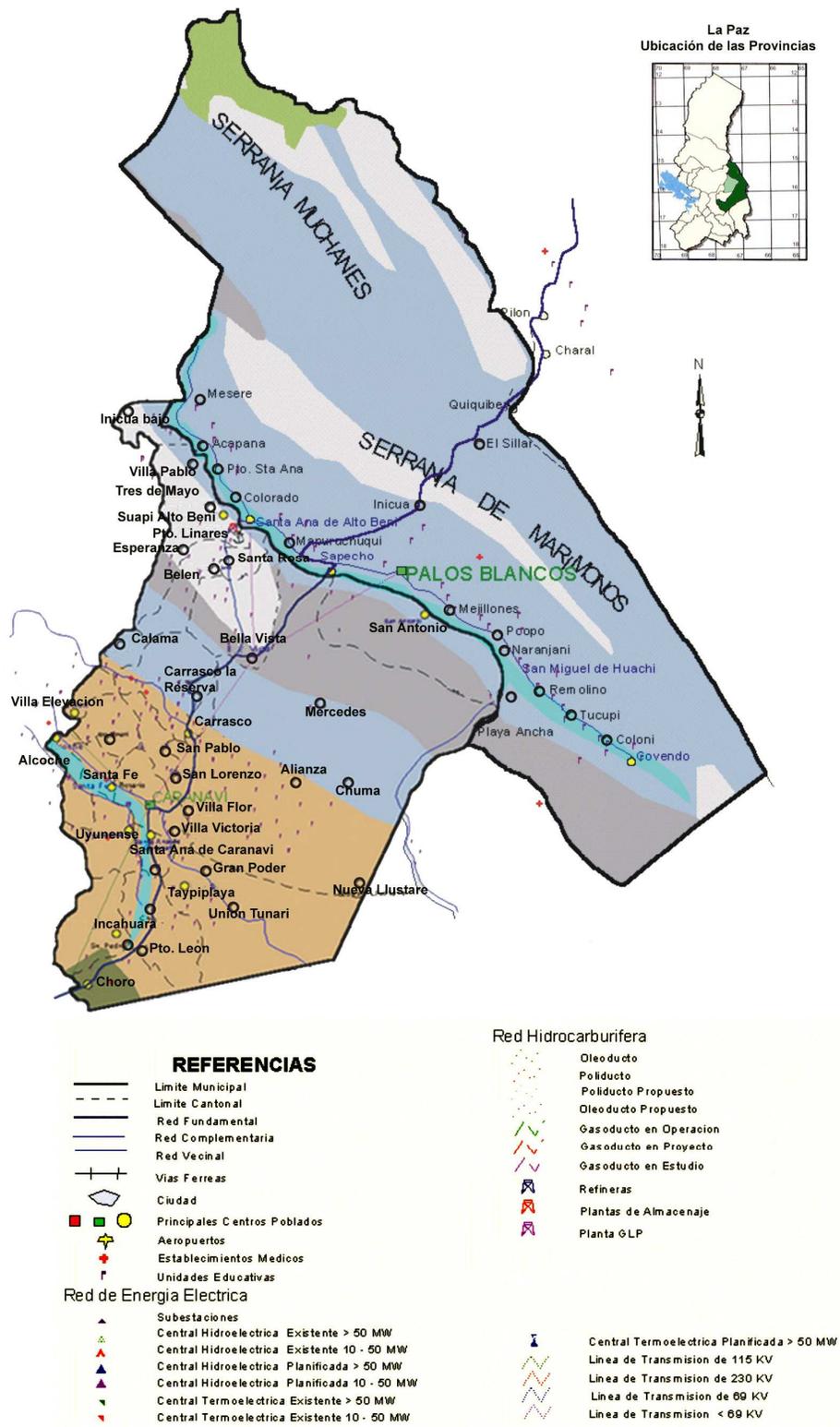


Figura 1. Provincias Sud Yungas y Caranavi (Fuente: UDAPE, 2005)

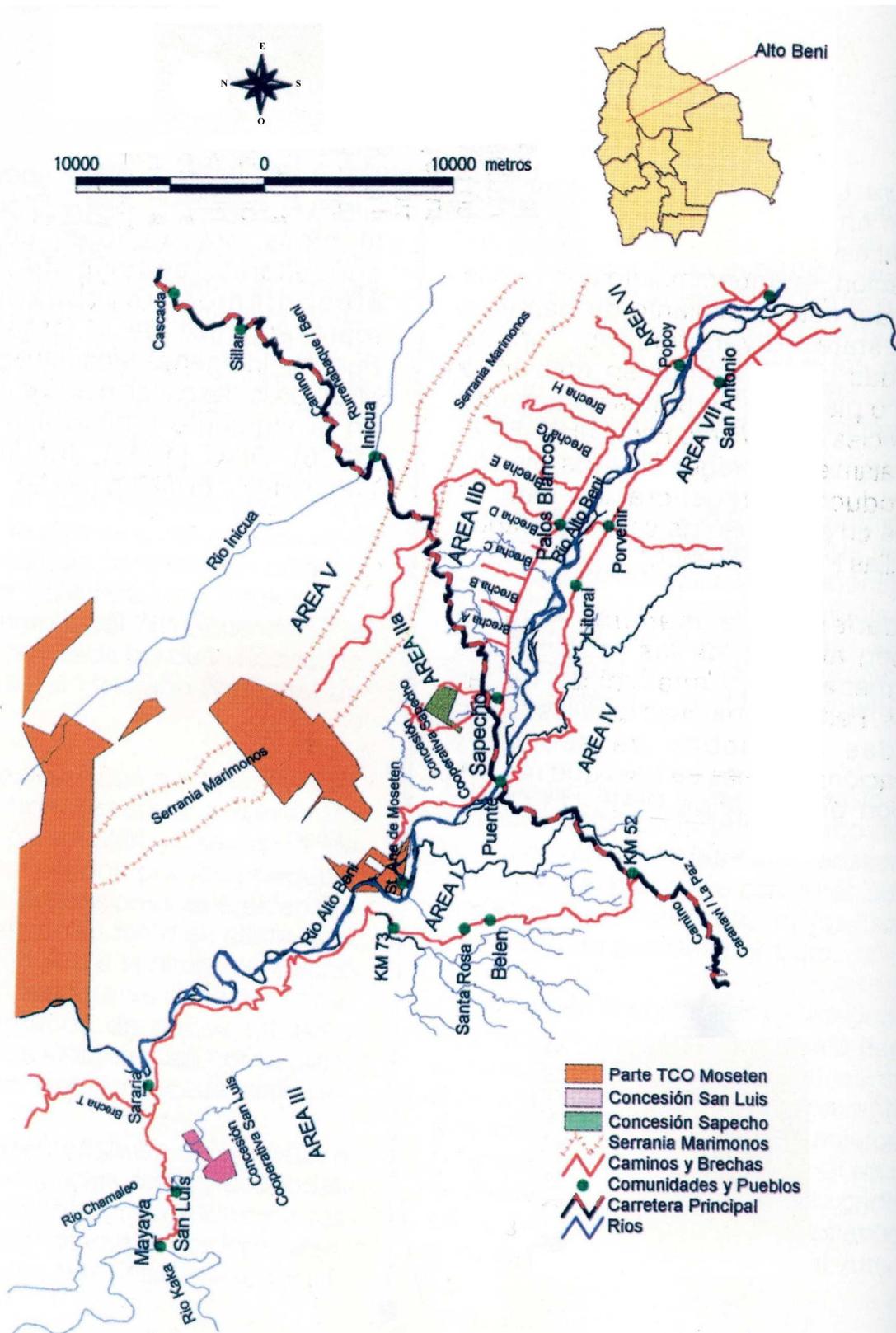


Figura 2. Áreas de Colonización del Alto Beni (Fuente: PIAF-EL CEIBO, 2002)

la altitud. Las temperaturas extremas máximas mensuales superan los 34°C, mientras las temperaturas extremas mínimas mensuales descienden de los 16 °C.

En el Valle del Alto Beni, las precipitaciones anuales varían entre 1300mm. y 1600 mm. Sin embargo, subiendo del fondo del Valle a las serranías se nota un marcado aumento de las precipitaciones (a 950 m.s.n.m., Entre Ríos registra 2931 mm.). La época de lluvias dura 5 meses, de Noviembre a Marzo. El sol está en el cenit a fines de Noviembre y a fines de Enero. El carácter estacional está marcado por una época seca entre Mayo y Septiembre, durante la cual esta área está sujeta a marcados descensos de temperatura debido a la influencia de frentes fríos conocidos como “surazos”, que pueden durar hasta una semana (ALADI, 2001).

3.3. Suelos

Estudios realizados por Elbers (1995), detallan que la mayoría de los suelos de la zona están libres de carbonatos, es decir no hay incidencia de concreciones calcáreas en la arenisca terciaria, que es el material parental predominante. Respecto a la fertilidad se agrupan en dos: Al primer grupo pertenecen los Acrisoles háplicos y los Cambisoles dístricos que son poco fértiles. Son suelos franco arenosos, muy ácidos, pobres en nutrientes, con baja CIC y baja saturación de bases. El segundo grupo está formado por Cambisoles crómicos y Lixisoles háplicos de buena fertilidad. Se trata de suelos con textura más fina (franca, franco-arcillosa), moderadamente ácidos, con mayor CIC y saturación de bases).

El mismo autor señala, que probablemente el inicio de la formación de los suelos del Alto Beni empezó en el Pleistoceno inferior, y que todavía no se ha llevado a cabo en gran escala la laterización de los suelos, es decir el empobrecimiento en sílice y la acumulación de productos estables como el hierro, óxidos de aluminio y caolinita, además, los valores de profundidad, incluso en las laderas accidentadas llegaron a un metro ó más. Los resultados del mapeo realizado por Elbers, indican que, los Cambisoles crómicos son la unidad de suelo dominante en la región.

3.4. Vegetación

ALADI (2001), indica que en la faja subandina de la región, aún se mantienen amplias zonas de vegetación natural, debido a la difícil accesibilidad del área, pero esto es válido solo para el sector de serranías, por el contrario los valles como Alto Beni en La Paz y Chapare en Cochabamba, han soportado desde 1960, la presión de una densa población de colonos, que trajo consigo la reducción de zonas de vegetación natural, que tienden a desaparecer debido a la intensa actividad agrícola y ganadera, con grandes quemas y una fuerte extracción forestal selectiva.

Según CUMAT-COTESU (1985), la vegetación natural de las partes bajas del Alto Beni responde a un bosque denso, alto y de varios estratos. La capa arbórea superior alcanza alturas de 30 a 40 m., los troncos son rectos, sin ramas en los dos tercios inferiores y alcanzan más de un metro de diámetro. El segundo estrato llega hasta 20 m. y tiene un porcentaje relativamente alto de palmeras. El sotobosque es ralo, llega a 4 m. de altura y está integrado por varias especies arbustivas, lianas, árboles y palmeras jóvenes. Una pequeña parte de los árboles es caducifolia. Las especies más extendidas pertenecen a los géneros *Aspidosperma*, *Brosimum*, *Cordia*, *Erythrina*, *Calycophyllum*, *Cariniana*, *Triplaris* y las palmeras *Scheelea*, *Euterpe*, *Bactris* y *Astrocaryum*.

En alturas mayores a 800 m.s.n.m. cambia el espectro de las especies y el aspecto del bosque, debido al aumento de la humedad. Aquí se encuentran muchas palmeras, trepadoras, lianas, epífitas herbáceas y, en menor cantidad, helechos arbóreos. Las especies más comunes son varios géneros de Lauráceas y *Sloanea*, *Hura*, *Swietenia*, *Schizolobium*, *Aspidosperma*, más las palmeras *Iriarteia*, *Socratea*, *Euterpe* y *Jessenia* (CUMAT-COTESU, 1985).

3.5. Zonificación de cultivos

ALADI (2001), identifica a la zonificación agroecológica como un instrumento técnico que permite identificar opciones de uso de la tierra sobre la base de factores físicos y

biológicos por ser más estables, en el caso de la región del Alto Beni, los cultivos comerciales y las categorías de uso se agrupan en las siguientes unidades de tierra:

Terrazas aluviales: Están constituidas por sedimentos cuaternarios (arcillas, limos y arenas) resultado de la deposición aluvial, pendientes de 1,5 a 10%; alturas de 420 a 550 m.s.n.m. Estos terrenos son aptos para el cultivo del banano, la papaya, el urucú, la yuca y el algodón. Además, su textura franca y su pH casi neutro permiten establecer cultivos en limpio (anuales) como el tomate, la sandía, el ají y el arroz. En general no hay problemas de salinidad ni toxicidad por aluminio. El nitrógeno y el fósforo pueden ser las limitantes para una explotación agrícola intensiva. En suelos poco fértiles es posible su aprovechamiento con pastoreo intensivo. Actualmente se encuentran ocupados por plantaciones de cacao bajo sombra, sin embargo en terrenos fértiles y cercanos a los caminos es más rentable establecer cultivos anuales y bianuales.

Colinas bajas y terrazas antiguas: El paisaje esta conformado por colinas bajas con cimas redondeadas y terrazas aluviales, con pendientes de 10, 15 a 25%, alturas de 550 a 700 m.s.n.m. Dominan especies del bosque secundario. La profundidad efectiva de los suelos va de 80 a 150 cm. Son terrenos aptos para establecer SAF's con cacao, cítricos, palta y plátano. Debido a la pendiente, existen riesgos de erosión por lo que es recomendable tener cultivos permanentes (pastos, arboles y arbustos) bajo sombra en sistemas multiestratos. En general son suelos ácidos de baja a moderada fertilidad, por lo que requieren del estrato arbóreo para mantener el reciclaje de nutrientes y evitar la lixiviación. En suelos arcillosos y muy ácidos, donde otros cultivos no prosperan, se puede cultivar la piña en asocio con cítricos.

Colinas medias y altas: Paisaje formado por colinas con cimas redondeadas, levemente escarpadas; pendientes de 20 a 35%; alturas de 600 a 800 m.s.n.m. Estos suelos son muy ácidos (pH 4.0-4.4), con elevada toxicidad de aluminio, de baja fertilidad natural (pobre en bases y poca CIC), limitaciones de topografía y con riesgo de erosión. Son aptos para la producción forestal (bosques en producción). Son de

medio a marginalmente aptos para SAF's (cacao, café, plátano y cítricos) sobre cambisoles crómicos (en 40% de las tierras). La expansión de la frontera agrícola provoca la desaparición de especies de flora y fauna. En alturas entre 700 a 900 m.s.n.m., y con pendientes escarpadas (45-60%) se encuentra un denso bosque submontano. Algunas partes menos pedregosas son ocupadas con café bajo sombra del bosque nativo.

Serranías: Son paisajes con cimas subredondeadas, moderadamente disectadas y escarpadas, pendientes de 40 a 60%; en alturas de 900 a 1.000 m.s.n.m. Esta sociedad boscosa puede ser sometida a producción de madera, bajo un plan de manejo forestal, con un volumen de 153 m³/ha, con 100 árboles y 20 palmeras por ha (BID, 1999).

Los suelos son muy ácidos y de muy baja fertilidad, presenta pedregosidad en algunos sectores. Las tierras son medianamente aptas para el cultivo del café, cítricos (mandarinas y naranjas), chirimoya y palta. En terrenos localizados arriba de los 1.000 m.s.n.m. y en pendientes mayores de 60%, la capacidad de uso se restringe la protección ecológica (BID, 1999).

3.6. Conservación de ecosistemas forestales y de vida silvestre

López J. y Grimaldez G. (1994), identifican y mencionan 3 reservas fiscales en la zona del Alto Beni, destinadas a la preservación, conservación de los recursos genéticos, tanto de flora como fauna, así como la protección de cuencas, control de erosión, y áreas de reproducción natural de especies nativas:

- Bella Vista en la provincia Nor Yungas por D.S. Nº 6689 del 22/11/64 con una superficie de 90.000 ha.
- Reserva Boopi en la provincia Nor y Sud Yungas por D.S. 17005 del 02/08/79 con una superficie de 128.100 ha.
- Covendo en la provincia Nor Yungas y Ayopaya, por D.S. 21040 del 01/08/85.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales de campo

- Cinta métrica de 50 metros.
- Nivel de suelo.
- 1 GPS.
- Planilla de encuestas.
- Tablero de campo.
- Radio reportera.
- Cassettes de radio.
- Machete.
- Tijera de podar.
- Navaja de injertar.
- Cámara fotográfica digital.
- Cartas geográficas E: 1:50000 de la zona
- Datos demográficos INE.
- Guías botánicas para el reconocimiento y clasificación de especies.
- Pintura con colorante natural para marcar las especies.

4.2. Materiales de gabinete

- Nóminas de beneficiarios de las instituciones.
- Mapa de ubicación de la zona de estudio.
- Material para talleres participativos.
- Material de escritorio.

4.3. Metodología

La metodología del presente trabajo de investigación se desarrolló en base a Metodologías de Sondeo Rural Participativo (IBTA, 1994) y de Análisis y Diagnóstico

de los Sistemas de Producción en el Medio Rural (Apollin F. y Eberhart C. 1999), para fines de acción se dividió todo el proceso en cuatro fases: 1) Planificación, 2) Formulación y Diagnóstico; 3) Trabajo de campo y 4) Análisis y evaluación de datos.

4.3.1. FASE 1 - Planificación

En esta primera fase, en base al método de Sondeo en “Sistemas de Producción” (IBTA, 1994), se realizó el respectivo sondeo del trabajo, cumpliendo con las siguientes actividades:

- Se examinaron los antecedentes del área de impacto, así como toda información secundaria disponible de las comunidades que fueron sondeadas.
- Se solicitó a los agentes de desarrollo (director del PIAF-CEIBO, cooperantes DED, técnicos de área) y autoridades locales, que puedan brindar una visión general del área, bajo un listado de temas previamente elaborados (información sobre aspectos socioeconómicos, culturales, manejo del SSME, etc.)
- En base a la información obtenida se elaboró las primeras hipótesis de trabajo y se formuló una primera guía de temas para el cuestionario.
- Sobre la base de información secundaria (mapas cartográficos) y apoyado en entrevistas con informantes claves que trabajan junto a productores locales, autoridades, líderes, instituciones que trabajan en la región como: El Programa de Implementaciones Agroecológicas y Forestales (PIAF- CEIBO), el Servicio Alemán de Cooperación Social-técnica (DED), Interinstitucional Alto Beni (IIAB), y el Programa de asistencia técnica agrícola ganadera y comunal (PATAGC), se ubicaron listas y se delimitaron las zonas de producción, establecimiento, difusión y capacitación sobre SSME en la región del Alto Beni.
- Se realizó el primer reconocimiento muy general del área de trabajo
- Se visitó algunas comunidades para explicar el propósito del trabajo.
- Se realizó entrevistas clave con agentes de desarrollo (técnicos) y con productores representativos de las comunidades (promotores), donde en muchos casos se integró a los mismos al trabajo.

- Se realizó la medición y observación de variables (características fisiográficas, aspectos agroclimáticos, producción, precios, etc.) acompañadas de entrevistas con familias típicas de la región, ejercitando el cuestionario guía, que fue memorizado oportunamente.
- Se elaboró un informe con las primeras conclusiones, la cual se dio a conocer a los asesores, tutor y otros peritos de instituciones entendidos en el tema para conocer su visión acerca del trabajo, y poder guiar el mismo.

4.3.2. FASE 2 - Formulación y Diagnóstico

El sondeo realizado en la primera fase del trabajo, por medio de los resultados y conclusiones vertidos además acompañados de las apreciaciones emitidas por los agentes de desarrollo, los asesores y tutor, permitieron plantear las bases para la formulación del cuestionario final, así en esta segunda fase, se realizó un diagnóstico preliminar acompañado de una prueba piloto bajo las siguientes características:

Según Scheaffer y Mendenhall (1987), la varianza poblacional (S^2) es necesaria para establecer el tamaño de muestra y el límite de error. Por lo que se realizó un pre-diagnóstico, para permitir averiguar el universo de estudio de los agricultores con SSME, lamentablemente debido a la falta de datos de la población de las áreas y comunidades donde se instaló y se trabajó con SSME (no existen registros ni fuentes de información puntuales, acerca de cuántas parcelas fueron instaladas, a quienes pertenecen, contando solamente con referencias por parte del personal técnico, gran parte brindada por ex-técnicos) no se pudo realizar ningún método de muestreo por desconocer el universo total de la población que trabaja con los SSME, entonces se optó de acuerdo a la delimitación realizada en el sondeo, trabajar con el 100% de la población que posee parcelas SSME, sumándose en número de productores a medida que se realizó el recorrido por las seis áreas (el estudio abarcó visitas, entrevistas y toma de datos en 50 parcelas de toda la región=100%),

También en esta fase se procedió a la prueba y reajuste de la encuesta, a través de la prueba piloto (esta prueba y técnica consiste en la realización de un modelo de

encuesta base, que se aplica simulando todo el proceso de entrevista como un cuestionario final), el mismo se aplicó por sorteo a familias con SSME, identificadas en el sondeo preliminar, para luego poder modificar la encuesta de acuerdo a la aceptación de los productores y la facilidad de comprensión de las preguntas y su contenido, permitiendo depurar información innecesaria, repetitiva ó que puede ser conseguida por medios directos como la observación. La prueba piloto permitió seleccionar y depurar las preguntas para el cuestionario final, identificando los aspectos mas importantes para el estudio principalmente aquellos en los cuales se logró la participación de los productores, para por último elaborar la encuesta definitiva y pasar a la fase 3, con su aplicación en campo.

4.3.3. FASE 3 - Trabajo de campo

Esta fase fue acompañada con la aplicación de técnicas en campo dirigidas a:

- Realización de cuestionario final (base general para el estudio de los SSME). El cuestionario recogió a nivel intrafamiliar, las percepciones y estrategias acerca de las ventajas y desventajas en el uso de los SSME, este fue semi-estructurado con preguntas cerradas y abiertas, y fue subdividido en cuatro partes: 1). Información socioeconómica, 2). Ventajas y desventajas de los SSM, 3). Composición botánica, manejo, usos y destinos de la producción; 4). Evaluación del Sistema Sucesional Multiestrato, mediante criterios e indicadores biofísicos y socioeconómicos, adaptados a este estudio. (anexo 5).
- Encuestas (técnica cuantitativa con aplicación de cuestionario en campo)
- Entrevistas (técnica cualitativa dirigida a personas clave, uso de radio grabadora), se recurrió también a contactos con agentes de desarrollo, autoridades y peritos que ya trabajaron con los SSME.
- Grupos focales (entrevistas semiestructuradas para intercambiar opiniones y percepciones), esta técnica fue dirigida a grupos de pequeños productores donde se compartieron experiencias acerca del manejo de las parcelas.

- Talleres de participación: Esta técnica cualitativa y cuantitativa solo se desarrollo con personas calificadas en el tema (técnicos y promotores de las comunidades).

4.3.4. Estudio de caso

Se recurrió al empleo de esta técnica para poder lograr una mayor compilación de información sobre puntos deficientes en el cuestionario base, brindando apoyo al trabajo, permitiendo la recopilación de información específica y puntual sobre experiencias concretas que colaboran y favorecen en la tarea de acercarse más a la realidad buscando:

- Entender la coherencia agrotécnica del sistema SSME por el productor.
- Entender la racionalidad económica del sistema SSME en cuanto a producción.
- Estudiar los factores limitantes para el buen empleo del SSME.

Las primeras parcelas SSME datan en su instalación desde hace 9 años atrás (cuadro 9, edad del SSME), sin embargo el 75% de las mismas, se consideran sistemas que aún no han desarrollado, por lo tanto aún no poseen el componente de producción para poder realizar análisis y comparaciones de carácter económico; son las primeras parcelas establecidas las que cuentan en la actualidad con producción, entonces este estudio de caso fue dirigido a cinco parcelas antiguas en plena producción, seleccionadas por técnicos de las Instituciones PIAF-EL CEIBO y PATAGC, atendiendo a criterios de estado técnico (buen manejo) y rendimientos económicos (venta de productos).

Para tal efecto, se empleó el Método de Diagnóstico Participativo (DESEP) adaptado a este estudio. El Diagnóstico, Ejecución, Seguimiento y Evaluación Participativos (DESEP) es un sistema de información adaptable, basado en las necesidades que manifiestan los miembros de la comunidad local. Es un proceso que ayuda a los comunarios a formular sus propias preguntas y se basa en que estos tratan activamente de encarar sus problemas y buscan comprender su situación política,

económica y social, el DESEP, vincula la información con la toma de decisiones a nivel comunal, con visión de conjunto (Apollin F. y Eberhart C. 1999).

El estudio de caso fue efectuado también con el apoyo de técnicas como:

- Encuestas, entrevistas (dirigidas al grupo específico de 5 parcelas de productores, permitiendo hacer un seguimiento de la información, así como obtener información puntual sobre experiencias concretas.
- Talleres de participación y validación; técnica cualitativa y cuantitativa dirigida a profesionales y personal entendido en el tema (técnicos de área, cooperantes externos de la DED y peritos). Solo se realizó un taller general (con participación de DED, PIAF, PRISA y CATIE), donde se presentaron resultados parciales de los estudios de caso en dossiers (expedientes), para su análisis en conjunto., esto permitió validar la información obtenida, con los resultados, observaciones y propias experiencias (de los participantes) producto del análisis de los dossiers presentados; dando al final un resumen de los alcances de la oferta tecnológica del SSME en el Alto Beni.

4.3.4.1. Tipos de parcelas y codificación

En los dossiers que presentan los resultados de las variables e indicadores evaluados en este estudio de caso, se hizo referencia haciendo detalle en cada tipo de parcela evaluada, estos tipos de parcela responden a una clasificación y codificación asignada a cada parcela, la cuál está dada de acuerdo a las características del SDES.

El Sistema de Documentación, Evaluación y Seguimiento (SDES), es la herramienta a través de la cual organizaciones de la Interinstitucional Alto Beni (IIAB) documentan y procesan toda la experiencia que se está adquiriendo en el campo de la implementación de sistemas agroforestales Multiestrato (Obrador, 2003).

De acuerdo a Obrador (2003), las parcelas que se encuentran en el registro general del SDES son agrupadas en tres categorías según los criterios seguidos para su documentación, criterios que corresponden a su vez a diferentes necesidades, las cuales se agrupan en tres tipos de parcela reconocidas:

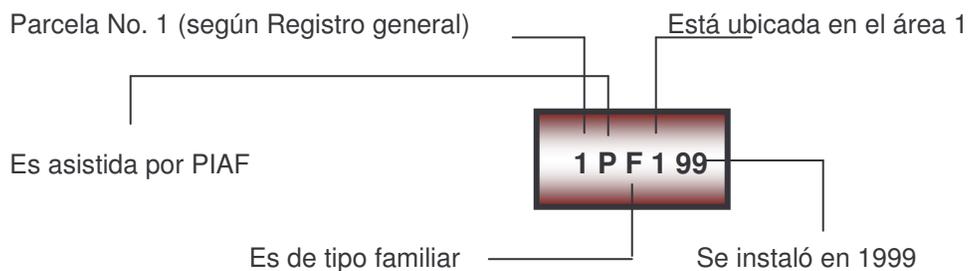
- Parcelas “familiares”. Se trata de la mayoría de las parcelas, de las que se lleva a cabo un seguimiento más superficial, pero que resulta imprescindible para analizar el impacto global generado en los beneficiarios.
- Parcelas en “observación”. A partir del cuarto año de instalación de una parcela es posible hacer un seguimiento más exhaustivo de la misma, mediante un almacenamiento de datos más detallado, como mediante las realizaciones de un inventario completo de las especies (de cada pie) frutales y maderables.
- Parcelas “experimentales”. Son aquellas parcelas propiedad de las organizaciones. Como su propio nombre indica, estos son centros de experimentación para la realización de investigaciones de campo.

Codificación de parcelas:

Cada una de las parcelas tiene una codificación. El código de la parcela proporciona diferentes tipos de informaciones como:

- Número de parcela, según registro general. El criterio de adjudicación de número responde a la ficha de entrada en registro de la parcela, es decir a la edad de la parcela. Así la parcela número 1 es la más antigua.
- Organización
- Tipo de parcela, familiar, de observación o experimental.
- Área de colonización.
- Año de instalación, 97, 98, 00...

Así la parcela **1PF199** por ejemplo responde a la siguiente codificación:



4.3.5. FASE 4 - Análisis y evaluación de datos

Concluido con toda la fase de campo, se procedió a:

- Sistematización y tabulación de la información, con el respectivo ordenamiento y clasificación de la información (datos), indispensable para su análisis.
- Análisis cualitativo, se procedió a clasificar y analizar la información obtenida de los grupos focales (grupos de trabajo-memorias), y las entrevistas personales (preguntas abiertas - radio grabadora), por similitud de respuesta. Sumándose a estos las apreciaciones obtenidas en los talleres de participación donde figura la información acerca del intercambio de experiencias por los productores.
- Análisis cuantitativo, se realizó un análisis de las características personales y actitudinales del universo de productores que tienen SSME con base en Peña (1999); relaciones bivariantes (media, desviación estandar, mínimo, máximo distribución de frecuencias, etc.). Brindando una descripción de la evaluación y validación de los SSME, dando parámetros cuantificables en los resultados, acompañados de la discusión de los mismos dando una visión acerca del estado de manejo y limitantes en el empleo de los SSME en el Alto Beni.
- Para análisis de la información se utilizaron los paquetes estadísticos: SPSS versión 11.5, Diseño y análisis de encuestas - DYANE versión 1.0, aplicaciones de hojas de cálculo de Microsoft Excel.

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados presentados a continuación, reflejan la propia apreciación y valoración de los productores cacaoteros respecto al SSME, así para efecto de una mejor comprensión de la situación actual de los productores, del manejo de la parcela, de la evaluación y validación de los beneficios y limitantes del SSME; así como la asistencia técnica, rescatando además las experiencias concretas mediante estudios de caso, los resultados encontrados en este estudio se presentan en seis puntos:

- 5.1. Información General- Socioeconómica familiar de los productores.
- 5.2. Caracterización de la parcela SSME.
- 5.3. Ventajas y Desventajas de los SSME.
- 5.4. Asistencia técnica y cursos a los productores.
- 5.5. Manejo de las parcelas SSME.
- 5.6. Estudio de caso.

5.1. Información General-Socioeconomía familiar de los productores

En esta sección se presentan los resultados acerca de características pertenecientes al productor y su familia, descritas por medio de información estadística, haciendo referencia a variables inherentes a los productores tales como: Edad, idioma, número de miembros por familia, lugar de nacimiento, ocupaciones, tamaño de propiedad, nivel de educación, forma de adquisición de la tierra, conocimiento de los SSME, entre otros, lo que permite obtener una idea de la situación actual del productor.

5.1.1. Edad del productor

En el Cuadro 1, en relación a la edad del productor, se observa que el promedio general en edad es de 49 años, lo que representa una ventaja desde el punto de vista de la experiencia agrícola y social con que cuentan los productores, la misma que recolectaron a lo largo de su vida, este factor de madurez es importante al

momento de tomar una decisión en bien de su círculo familiar, esto hablando del uso de la tecnología Multiestrato y su aceptación.

Cuadro 1. Edad del productor

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	52,43	50,79	45,81	52,86	52	46	49,12
Desv. Típ.	11,37	11,185	13,829	9,822	5,657	2	11,857
Varianza	129,286	125,104	191,229	96,476	32	4	140,598
Mínimo	30	35	27	39	48	45	26
Máximo	64	70	70	66	56	49	70

5.1.2. Año de llegada a la zona

En referencia al año de ingreso a la zona (Cuadro 2), los valores muestran que los productores todavía ingresaron a la zona hace 6 años atrás, asumiendo que 1998 fue el último año de ingreso a la zona en el área II (aquí podemos hablar de pobladores recientes que se encuentran en pleno proceso de aprendizaje y experimentación para adquirir conocimientos agrícolas); siendo que los primeros colonos productores llegaron a la zona a partir del año 1962 (áreas I y II), contando hasta la fecha con 42 años de estadía y amplias experiencias locales agrícola-productivas.

Cuadro 2. Año de llegada a la zona

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	1978,43	1973,14	1974,25	1969,86	1965,5	1976,75	1973,98
Desv. típ.	15,978	9,844	9,56	5,64	2,121	14,997	10,522
Varianza	255,286	96,901	91,4	31,81	4,5	224,917	110,714
Mínimo	1962	1965	1965	1964	1964	1962	1962
Máximo	1995	1998	1993	1980	1967	1997	1998

5.1.3. Idiomas que hablan los productores

En la Figura 3, en relación a los idiomas que hablan los productores, se observan que los mayores porcentajes corresponden a: Español y aymará con un 48%; seguidos del español con 24%; y de la combinación español, aymará y quechua con

18%; valores que demuestran una predominancia en cuanto a raíces altiplánicas (Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí) de los productores del Alto Beni, (siendo en la actualidad los Departamentos de La Paz y Oruro donde se habla con fluidez el aymará, y el departamento de Potosí como referente en el dialecto quechua), la predominancia en el empleo de estos idiomas, resulta conveniente e importante en el momento de la planificación de programas de difusión de tecnología así como en la asistencia técnica y cursos de capacitación.

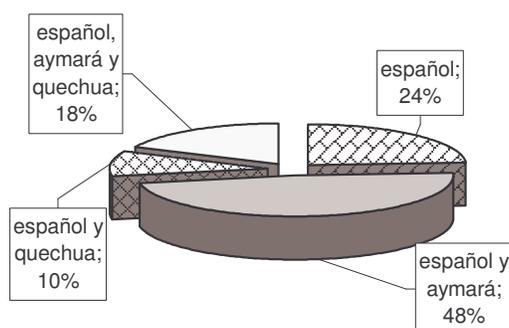


Figura 3. Idiomas que hablan los productores

5.1.4. Número de miembros por familia

En relación al número de miembros por familia (Cuadro 3), se observa que las familias más numerosas se hallan en el área VI y III llegando a un número de 12 y 11 miembros por familia respectivamente (valor importante desde el enfoque del apoyo en mano de obra familiar), en tanto que el promedio general en la región señala a 6 miembros por familia, esto muestra que el agricultor posee familias numerosas, contando con apoyo en mano de obra, para el manejo de parcelas SSME.

Cuadro 3. Número de miembros por familia

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	7,86	5,36	6,06	7,43	8,5	6,25	6,42
Desv. Típ.	3,625	3,177	2,112	2,07	4,95	2,363	2,829
Varianza	13,143	10,093	4,463	4,286	24,5	5,583	8,004
Mínimo	1	1	3	4	5	3	1
Máximo	11	10	11	10	12	8	12

5.1.5. Lugar de nacimiento

En el Cuadro 4, en referencia al lugar de nacimiento, se observa que del conjunto de productores entrevistados, los mayores porcentajes en cuanto a lugar de origen correspondieron a tres provincias: Los Andes y Murillo del departamento de La Paz y la provincia Cercado del departamento de Oruro, con el 10% cada una, además de acuerdo a los resultados expuestos en el cuadro 3, (idiomas que habla el productor), se comprueba que el 92% de la población de productores posee un origen que se remonta a la faja Altiplánica de Bolivia (departamentos de La Paz, Oruro y Potosí).

Cuadro 4. Lugar de nacimiento

Departamento	Provincia de origen	Áreas de Colonización (%)						
		Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General (%)
La Paz	Aroma			6,3				2
	Bautista Saavedra		21,4					6
	Camacho			12,5				4
	Loayza				14,3			2
	Los Andes	14,3	14,3	6,3			25	10
	Larecaja	14,3						2
	Murillo	28,6	7,1	12,5				10
	Muñecas		7,1					2
	Manco Cápac		7,1				25	4
	Omasuyos				14,3			2
	Pacajes		7,1	6,3	14,3			6
	Sud Yungas		7,1	12,5		50		8
Oruro	Carangas						50	4
	Cercado			25	14,3			10
	Sajama		7,1		14,3			4
	San Pedro de Totora		7,1		14,3			4
Potosí	Chayanta		7,1	6,3	14,3			6
	Tomás Frías			6,3				2
	Saavedra		7,1	6,3				4
Cochabamba	Carrasco					50	2	
Beni	Gral. José Ballivian	42,9					6	
Total (%)		100	100	100	100	100	100	100

5.1.6. Nivel de educación

En la Figura 4, en relación al nivel de educación, se observa que un 48% de productores llegaron hasta primaria (así una gran parte de la población posee conocimientos básicos de escritura y lectura, esto es beneficioso cuando se trata de poder dirigir instrucción en cursos y talleres participativos tanto prácticos, como en material publicado, este factor colaboró mucho en la difusión de alternativas tecnológicas), en tanto que un 16% de productores no cursó estudio alguno, siendo este grupo el que más requiere de apoyo en mayores programas de capacitación por la dificultad de comprensión en temas de desarrollo.

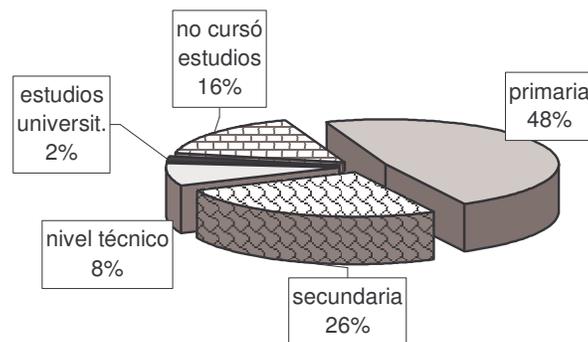


Figura 4. Nivel en educación

5.1.7. Dedicación a la Agricultura

Como se observa en el Cuadro 5; en referencia al porcentaje en dedicación a la agricultura, el mayor valor promedio corresponde al 97,14% en el área IV (siendo que los propiedades (lotes) en esta área corresponden a suelos aluviales a orillas del río La Paz, y de elevada fertilidad por el arrastre de nutrientes río arriba, acreditándose como suelos aptos para la práctica agrícola), en cambio los menores valores promedios correspondieron a un 72,5% en el área VII y un 75% en el área III (siendo estas áreas de topografía mas elevada, con pendientes relativamente elevadas de 9,25% a 17,25% ;Cuadro 10), se debe aclarar que el área III por su ubicación alejada no cuenta con servicio de transporte fluido y continuo; factor que limita el transporte y comercialización de productos agrícolas, así como la práctica agrícola en general.

Cuadro 5. Dedicación a la agricultura

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	82,86	85	75	97,14	90	72,5	82,8
Desv. Típ.	13,801	25,944	31,411	7,559	14,142	42,72	25,717
Varianza	190,476	673,077	986,667	57,143	200	1825	661,388
Mínimo	60	30	10	80	80	10	10
Máximo	100	100	100	100	100	100	100

5.1.8. Otras ocupaciones fuera de la agricultura

En relación a otras ocupaciones fuera de la agricultura (Cuadro 6), se muestran que las ocupaciones más frecuentes corresponden a: Trabajador como personal de apoyo y técnico agrícola ambos con el 6%, seguidos de las actividades de jornalero y promotor con el 4%; asimismo en respaldo a los resultados expuestos en el Cuadro 5 (dedicación a la agricultura) se demuestra que el mayor porcentaje (58%) del total de productores se dedica solo a la actividad agrícola.

Cuadro 6. Otras ocupaciones fuera de la agricultura

Otras ocupaciones	Áreas de Colonización (%)						General (%)
	I	II	III	IV	VI	VII	
Cuidador	14,3						2,0
Trabajador como personal de apoyo	42,9						6,0
Administrador cooperativa		7,1					2,0
Técnico Electrónico	14,3						2,0
Sereno		7,1					2,0
Jornalero		7,1	6,3				4,0
Promotor Proyecto Agrícola			12,5				4,0
Profesor de Agropecuaria		7,1					2,0
Carpintero			6,3				2,0
Auxiliar en Veterinaria			6,3				2,0
Técnico Agrícola			12,5			25,0	6,0
Ganadero			6,3				2,0
Secretario Cooperativa				14,3			2,0
Médico Naturista					50,0		2,0
Crianza de abejas (Apicultor)						25,0	2,0
Solo Agricultor	28,6	71,4	50,0	85,7	50,0	50,0	58,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.1.9. Área total del lote

En el Cuadro 7, en referencia al área total del lote (propiedad, finca) se observa que los valores promedios máximos en área, corresponden a las áreas I, y VI con 15,85 ha y 16 ha respectivamente, en tanto que en las otras áreas (II, III, IV y VII) el promedio del área de los lotes se halla entre 12 ha y 12,67 ha (siendo áreas con mayor fraccionamiento parcelario y mayor actividad agrícola productiva, debido a sus suelos productivos, aspecto destacado en el Cuadro 5).

Cuadro 7. Área total del lote (ha)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	15,8571	12,6786	12	12	16	12,75	12,96
Desv. típ.	4,37526	3,96915	0	0	5,65685	1,5	3,03692
Varianza	19,14286	15,75412	0	0	32	2,25	9,22286
Mínimo	12	6,5	12	12	12	12	7
Máximo	24	23	12	12	20	15	24

5.1.10. Forma de posesión de la tierra

En relación a la forma de posesión de la tierra, en la Figura 5, se muestra que un 92% de los productores entrevistados son propietarios de sus lotes (terrenos, fincas) (aspecto importante que garantiza su estadía y trabajo en la región), en cambio el 8% restante posee los lotes en calidad de rentado (se identifica a este factor como una limitante por la inseguridad en cuanto a derechos de propiedad y por ende falta de motivación para un buen trabajo y desarrollo productivo, ya que cuando el agricultor realiza actividades agrícolas sabiendo que el terreno no es suyo pierde la motivación personal, abandonando en muchos casos el terreno improductivo para buscar otro).

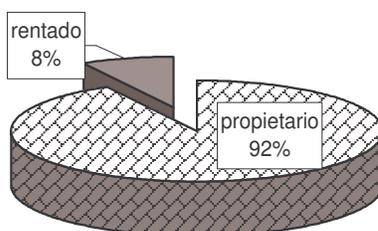


Figura 5. Forma de posesión de la tierra

5.1.11. Forma de adquisición de la tierra

En la Figura 6, en relación a la forma de adquisición de la tierra, se observa que el 58% de los lotes fueron adquiridos por compra directa, seguido de un 40% de lotes adquiridos bajo concesiones otorgadas por el Instituto Nacional de colonización en el proceso de colonización del Alto Beni, y un 2% mixto (compra y concesión); estos resultados manifiestan que si bien la región es conocida como zona colonizada, los porcentajes encontrados demuestran que la gran mayoría (58%) compró los terrenos y no les fueron otorgados como se piensa en principio, entonces existen muchos pobladores que adquirieron terrenos de los primeros y auténticos colonizadores, los que abandonaron la zona ó en otros casos fueron en busca de otros terrenos en zonas aún no colonizadas.

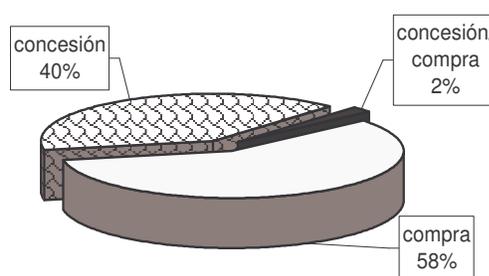


Figura 6. Forma de adquisición de la tierra

5.1.12. Conocimiento y uso de los SSME

En referencia a si el productor conoce los SSME, el 100% de productores entrevistados afirmó que si lo conoce, pero si bien lo conoce en muchos casos no lo emplea, este hecho se confirma en las visitas a los lotes donde efectivamente en la mayoría de los casos posee una parcela con SSME ó SAF's, pero esta parcela (de 0.36 ha en promedio general son parcelas pequeñas, ver Cuadro 8), figura solo como parte del entorno, por tanto no le da atención y menos entra a ser parte importante dentro de su economía familiar, ya que en la posición del productor afirma que la parcela no da ingresos monetarios solo ecológicos, y esto es una limitante.

5.2. Caracterización de las parcelas SSME

En esta sección se presentan los resultados relacionados a las características de las parcelas SSME, compendiadas en información estadística haciendo relación a indicadores como: Área de la parcela, edad, pendiente, mes de establecimiento, así como el origen del material genético, y el empleo de insumos externos.

5.2.1. Área de las parcelas

En el Cuadro 8, en relación al área de la parcela SSME, se observan que los valores promedios más altos encontrados son de 0,50 ha y 0,39 ha correspondientes a las áreas VII y IV, en tanto que el valor promedio mínimo fue de 0,24 ha en el área I (0.25 ha = 1 cato = medida local de terreno), asimismo el valor promedio general alcanza a 0,34 ha, si bien los rangos de área de parcela SSME circundan entre 0.25 ha y 0,50 ha, estas resultan ser pequeñas, y dedicadas en la mayoría solo a observaciones del comportamiento agrícola, ecológico en asocio de variedades y especies mas no así adecuadas para la producción, venta ó posibles canales de comercialización para mejorar la economía familiar de los productores.

Cuadro 8. Área de las parcelas (ha)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	.2400	.3214	.3516	.3929	.3750	.5000	.3461
Desv. Típ.	.13140	.11720	.22921	.28347	.17678	.35355	.20987
Varianza	.01727	.01374	.05254	.08036	.03125	.12500	.04404
Mínimo	.06	.25	.13	.25	.25	.25	.06
Máximo	.50	.50	1.00	1.00	.50	1.00	1.00

5.2.2. Edad de las parcelas

En referencia a la edad de las parcelas (Cuadro 9), los valores promedios mayores encontrados fueron de 5, 4.8 y 4.5 años correspondientes a las áreas VII, I y VI, (áreas caracterizadas por tener parcelas maduras, y desarrolladas donde ya se

observan los efectos de sucesión ecológica), en tanto que el promedio mínimo fue de 3.57 años en las áreas II y IV (áreas con parcelas en desarrollo y en muchos casos adoptando un modelo de SAF's simples), siendo en general parcelas jóvenes.

Cuadro 9. Edad de las parcelas (años)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	4,86	3,57	3,69	3,57	4,5	5	3,94
Desv. típ.	2,734	1,828	1,25	1,397	2,121	1,826	1,766
Varianza	7,476	3,341	1,563	1,952	4,5	3,333	3,119
Mínimo	1	2	2	2	3	3	1
Máximo	9	7	7	6	6	7	9

5.2.3. Pendiente de las parcelas

En el Cuadro 10, en referencia a la pendiente de las parcelas, se observa que son las áreas II y III, las que presentan los valores promedios más elevados con 18,71% y 17,25% (estas áreas se caracterizan por su topografía elevada y accidentada), en tanto que el valor mínimo fue de 6,71% en el área IV, esto por tratarse de un área correspondiente a terrenos aluviales circundantes al río La Paz y de elevada fertilidad por el arrastre de nutrientes y cuya topografía es generalmente plana.

Cuadro 10. Pendiente de las parcelas (%)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	11,86	18,71	17,25	6,71	14,5	9,25	14,68
Desv. típ.	6,866	10,572	5,36	2,812	2,121	5,56	8,16
Varianza	47,143	111,758	28,733	7,905	4,5	30,917	32
Mínimo	3	6	8	3	13	4	3
Máximo	25	35	28	11	16	15	35

5.2.4. Mes de establecimiento

En la Figura 7, en relación al mes empleado para el establecimiento de las parcelas SSME, se observa que el mayor porcentaje corresponde al mes de Noviembre (N) con un 24%, esto debido a que este mes coincide con el final de la época seca en la

zona y los terrenos se hallan listos para recibir las lluvias de la época húmeda; le siguen la conjunción de los meses Octubre-Noviembre-Diciembre (O-N-D), con un 20% (esto también coincide con la instalación en los meses de época de lluvia y disponibilidad de agua para el desarrollo de plantines y semillas), en tanto el mes menos empleado en el establecimiento resultó ser Febrero (F), con el 2% (mes caracterizado como irregular para una siembra ya que marca el fin de la época de lluvias y da inicio a la época seca en el calendario agrícola local de la región).

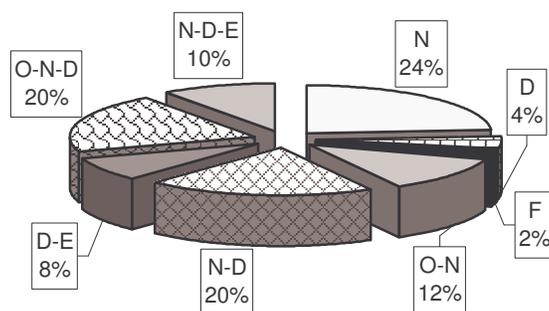


Figura 7. Mes de establecimiento

5.2.5. Uso de criterios en el arreglo y densidad

En la Figura 8, en referencia a si el productor hace uso de criterios en el arreglo y la densidad de sus parcelas, se observa que el 56% de la población entrevistada no lo realizó, en tanto que un 44% si lo hizo; caracterizándose estos criterios en actividades de: Diseño de parcela, conformación de especies, labores culturales, deshierbes, podas, raleos, injertos, etc. Estos aspectos y conceptos se detallan con más claridad en la sección 5.5 del Manejo de las parcelas.

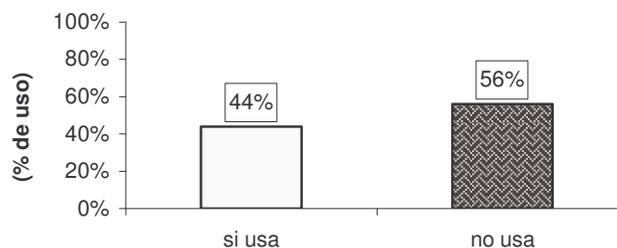


Figura 8. Uso de criterios en el arreglo y la densidad

5.2.6. Origen del material genético

En la Figura 9, en relación al origen del material genético para la instalación de las parcelas, se observa que el mayor porcentaje correspondió al modo de compra y donación con el 70% (este porcentaje se ve influenciado por el apoyo que la cooperativa CEIBO brindó a los productores que querían instalar parcelas SSME, ya que esta cooperativa apoyaba con un 50% en material genético de muchas de las especies en la parcela, siendo que el productor compraba el otro 50% del banco de semillas de CEIBO, así se reducían los costos de establecimiento y se convertía en incentivo para la instalación de estas parcelas), en contraparte el menor porcentaje correspondió al modo de colecta personal por cada agricultor con el 2%.

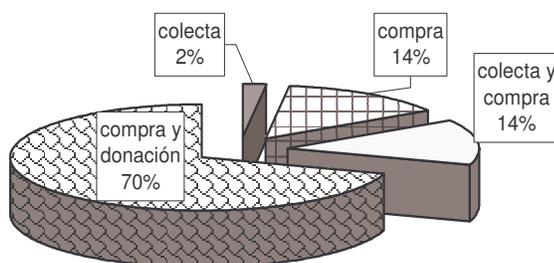


Figura 9. Obtención del material genético

5.2.7. Empleo de insumos externos

En relación al empleo de insumos externos en las parcelas el 100% de los productores entrevistados en todas las áreas aseguró no emplearlos, esta concepción se fundamenta en que la región posee como un fuerte sustento económico la producción de Cacao (*Theobroma cacao sp.*) además que la cooperativa CEIBO exporta este producto a mercados internacionales, y uno de los requisitos para la misma y para todo productor que quiera vender su producción a CEIBO es la de producir cacao biológico, por ello las parcelas productoras de este cultivo se rigen bajo normas de certificación orgánica, libres de insumos externos (fertilizantes químicos, insecticidas, herbicidas, etc.), y en la actualidad muchas de las parcelas con SSME se hallan circundantes o en asocio con este cultivo.

5.3. Ventajas y Desventajas de los SSME

En esta sección se presentan los resultados en referencia a las ventajas y desventajas que proporcionan las parcelas con SSME, reflejando en figuras y cuadros estadísticos la propia apreciación y percepción por parte de los productores, considerando indicadores y recursos como: Disponibilidad de riego, conservación del suelo, los diferentes usos de las especies, el tiempo de su desarrollo, la tolerancia a plagas y enfermedades, los cambios benéficos en el microclima de las parcelas, el aprovechamiento de la materia orgánica, el número de intervenciones, los ingresos, generados, los precios de los productos, y su transporte entre muchos otros.

5.3.1. Disponibilidad de tierra y área

En la Figura 10, en relación a la disponibilidad de tierra y área para la parcela, se observa que el mayor porcentaje como ventaja en la apreciación de este indicador por parte de los productores, correspondió al área I con 85% (siendo asimismo el área I, una de las áreas con mayor tamaño de lote de 15.85 ha en promedio, Cuadro 7), en tanto que el mayor porcentaje como desventaja correspondió al área III (área con tamaño de lote promedio de 12 ha, Cuadro 7), área que confronta además problemas en relación a topografía accidentada (17.5% en pendiente, Cuadro 10) y por lo tanto se considera área con suelos no aptos y de baja fertilidad, por consiguiente inadecuados para una alta producción agrícola .

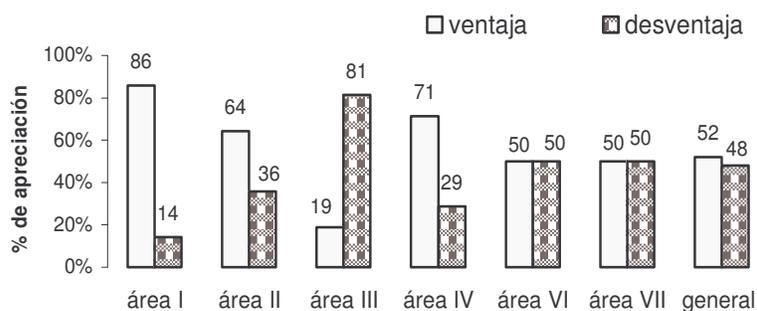


Figura 10. Disponibilidad de tierra y área

5.3.2. Abastecimiento en riego

En el Cuadro 11, en relación al abastecimiento en riego para las parcelas con SSME, se muestran que los mayores porcentajes como ventaja correspondieron a las áreas VI y VII ambas con el 100%, siendo áreas que cuentan con los mayores porcentajes de humedad (67.5% área VI y 65% área VII de humedad, Cuadro 31), asimismo el promedio general en ventaja alcanza al 86% lo que muestra que los terrenos de la región si cuentan en su mayoría con el abastecimiento en cuanto a este recurso y pueden sostener actividades agrícolas.

Cuadro 11. Abastecimiento en riego

Apreciación	Áreas de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	85,7	78,6	87,5	85,7	100,0	100,0	86,0
Desventaja	14,3	21,4	12,5	14,3			14,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.3. Conservación y protección del suelo

Como se observa en la Figura 11, en relación a la conservación y protección del recurso suelo por parte de las parcelas con SSME, el 94% (en la distribución general) de los productores aprecian este factor como ventaja (demostrando así una de las bondades de este sistema) , en tanto que la apreciación como desventaja alcanza a un 6%, esto por la instalación de parcelas Multiestrato en terrenos degradados, los cuales se hallan en proceso de recuperación pero este proceso requiere tiempo de espera, lo cual en ciertas ocasiones no es apreciado por el agricultor.

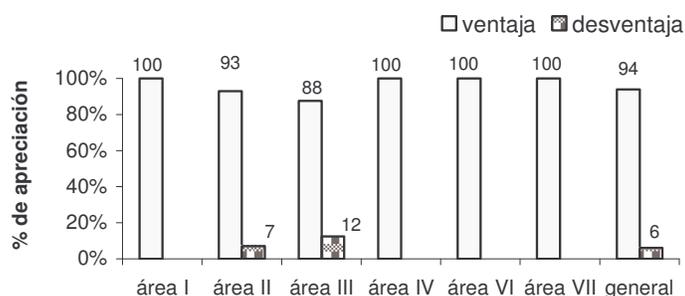


Figura 11. Conservación y protección del suelo

5.3.4. Requerimiento de fertilización en comparación al monocultivo

En referencia al requerimiento de fertilización de la parcela, en comparación a un monocultivo (Cuadro 12), se muestra en la distribución general que el 96% de los productores aprecian este factor como ventaja (por el menor y el casi suprimido requerimiento de fertilización), confirmando así la eficacia del autoabastecimiento del SSME en el reciclaje de nutrientes al interior de la parcela, esto gracias a la amplia diversidad en especies que posee y al apoyo en labores de poda, en tanto que un 4% de los productores aprecia a este factor como desventaja (tratándose de lotes donde aún no se practican técnicas adecuadas de poda y de asocio con especies).

Cuadro 12. Requerimiento de fertilización en comparación al monocultivo

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	100,0	87,5	100,0	100,0	100,0	96,0
Desventaja			12,5				4,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.5. Obtención de material genético

En relación a la obtención del material genético, en la Figura 12, se observa que los productores de las áreas I, IV, VI y VII ven a este factor como ventaja en un 100%, y 75% respectivamente, en tanto que en las áreas II y III con 57% y 44% son las que presentan los mayores porcentajes como desventaja (estos resultados guardan relación con lo expuesto en la Figura 9, de origen del material genético, donde el 70% corresponde al modo compra y donación), esto demuestra que los productores de estas áreas desean que más material vegetal sea donado ó en caso contrario rebaje en precios en especial en las semillas y plantines de maderables. Entre las especies que se compró y donó para las parcelas se pueden citar: Achachairú (*Eugenia jamboiana*), ajo ajo (*Gallesia integrifolia*), bibosí (*Ficus sp.*), café (*Coffea arábica*), cedro blanco (*Cedrela odorata*), chicharrilla (*Cajanus cajan*), chima (*Bactris gassipaes*), colomero (*Cariniana estrellensis*), flor de mayo (*Ceiba sp.*), huasicucho (*Centrolobium ochroxylum*), mandarina (*Citrus reticulata*), mara (*Swietenia*

macrophylla), naranja (*Citrus sinensis*), pacay cola de mono (*Inga edulis*), piña (*Ananas comosus*), roble (*Amburana cearensis*), sangre de grado (*Crotod cf. Draconoides*), entre las más frecuentes (anexo 3).

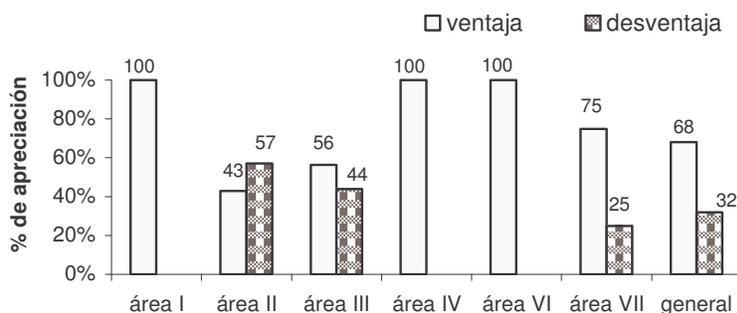


Figura 12. Obtención del material genético

5.3.6. Especies para diferentes usos

En el Cuadro 13, en relación al empleo de varias especies destinadas a diferentes usos en el establecimiento de parcelas con SSME, se observa que los productores de las áreas I, IV y VI ven a este factor como ventaja en un 100%, en tanto que los mayores porcentajes en la apreciación como desventaja corresponden a las áreas III y VII con el 18,8% y 25% (esto responde a que estas áreas se hallan alejadas y con dificultades en el transporte de productos, más aún cuando solo pueden acceder a comercializar solo determinados productos agrícolas como: cacao, cítricos, arroz, de ahí que en la concepción de los productores estos afirman, que si bien en las parcelas SSME se pueden producir varias especies, solo llegan a vender algunas, convirtiéndose el mercado en un mercado selectivo, dominado por agentes intermediarios que seleccionan los productos para su posterior venta demostrando esto una limitante en la producción diversificada que ofrecen los SSME).

Cuadro 13. Especies para diferentes usos

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	85,7	81,3	100,0	100,0	75,0	88,0
Desventaja		14,3	18,8			25,0	12,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.7. Tiempo para el desarrollo de las especies

En la figura 13, en referencia al tiempo para el desarrollo de las especies en las parcelas SSME, se observa que los productores de las áreas I y VI ven a este factor como ventaja en un 100%, en tanto que en las otras áreas (II, III, IV y VII), presentan valores porcentuales considerables en la apreciación como desventaja (14%, 44%, 43% y 25% respectivamente), estos resultados reflejan el pensamiento del agricultor que prefiere especies de desarrollo corto por su aporte inmediato en la venta y retorno económico, si bien dentro las parcelas SSME existen especies como los maderables en forma de banco de ahorro en madera a futuro, esto es desplazado a segundo plano, incluso haciendo una selectividad entre estas especies sin respetar el equilibrio ecológico y simbiosis natural, motivos incidentes que a la larga merman la producción de especies maderables valiosos como; Roble, mara, cedro, etc., por restringir su crecimiento y desarrollo en ecosistemas poco diversificados y con especies no aptas para su asocio.

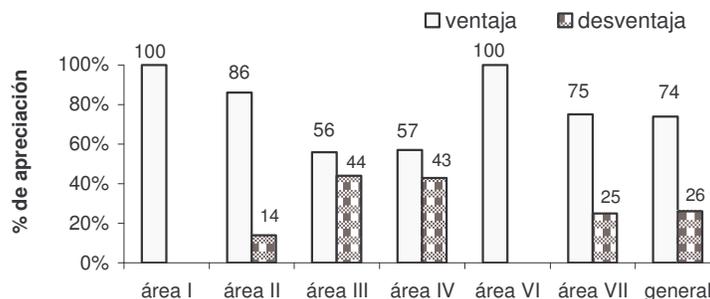


Figura 13. Tiempo para el desarrollo de las especies

5.3.8. Regeneración natural

En referencia a la valoración del proceso de regeneración natural presente en las parcelas (cuadro 14), se observa que en las áreas I y VI el 100% de los productores consideran el manejo de la regeneración natural como ventajoso, en tanto que los productores de las áreas (II, III, IV y VII) lo califican como desventaja con porcentajes de 21.4%, 37.5%, 14.3% y 50% respectivamente, estos resultados de desventaja, se manifiestan producto de factores similares a los expuestos en la Figura 13

(selectividad forzosa de especies, discriminación y consideración en segundo plano a especies que no aportan económicamente, etc.), añadiéndose además que la obra de mano y trabajo se incrementa cuando se emplea el modelo de regeneración natural ya que todo el trabajo es manual y sin quema, esto para realizar la selección de especies naturales endémicas para sombra temporal, instalando la parcela SSME aprovechando especies naturales de alto valor ecológico y que ya están presentes en el sistema, no olvidando además que la producción del sistema posee como cultivo principal al cacao y por lo tanto va dirigida con carácter ecológico.

Cuadro 14. Regeneración natural

Apreciación	Área de colonización						Total (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	78,6	62,5	85,7	50,0	100,0	78,0
Desventaja		21,4	37,5	14,3	50,0		22,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.9. Tolerancia a plagas y enfermedades

En la Figura 14, en relación a la tolerancia a plagas y enfermedades por parte del SSME, se observa en la distribución general que el 96% de los productores entrevistados encuentra y califica como ventaja a esta atribución, este valor muestra la complacencia y aceptabilidad del control ecológico que brinda un SSME al interior de su ecosistema, dejando a un lado el empleo de insumos externos en el combate de plagas y enfermedades (insecticidas, plaguicidas, herbicidas, etc.), además de que la zona está considerada como zona productora de cacao orgánico.

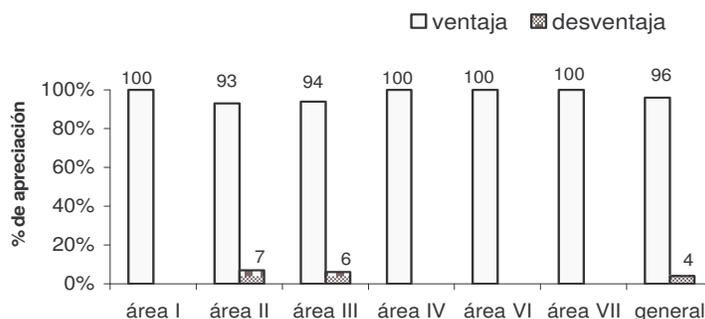


Figura 14. Tolerancia a plagas y enfermedades

5.3.10. Estructura similar al ecosistema natural

En el Cuadro 15, en relación a la estructura similar que presentan los SSME en comparación a los ecosistemas naturales, se observa que las áreas I y VI son las únicas que presentan valores porcentuales de 100% como apreciación en ventaja, en tanto en las áreas II, III, IV y VII se presentan porcentajes como desventaja del 14.3%, 18.8%, 28.6% y 25% respectivamente, esta situación tiene su razón en la apreciación y preferencia de los productores hacia un sistema productivo-económico, esto sugiere que el productor prefiere un sistema que brinde productos de retorno económico inmediato (como se observó en el Cuadro 14, regeneración natural), basándose en la mayoría de los casos en esta concepción para la guía en el diseño de la plantación, realizando selectividad de especies en orden de importancia económica desvirtuando las funciones ecológicas, no respetando la similitud del sistema hacia un ecosistema natural lo que implica el desarrollo de especies endógenas (como el pacay, ambaibo, etc.), especies que en la percepción de los productores resta terreno y suelo a otras de importancia económica.

Cuadro 15. Estructura similar al ecosistema natural

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	85,7	81,3	71,4	100,0	75,0	84,0
Desventaja		14,3	18,8	28,6		25,0	16,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.11. Diversificación en la alimentación familiar

En relación a la diversificación de la producción dentro las parcelas (Figura 15), se observa en la distribución general que el 98% de los productores entrevistados encuentra este factor como una de las mayores ventajas que brindan los SSME hacia las familias, esto debido a la comparación con la deficiente dieta y variabilidad presentes en parcelas de monocultivo, siendo que el SSME favorece un consumo alimenticio y nutritivo más amplio, cubriendo los requerimientos en la dieta familiar.

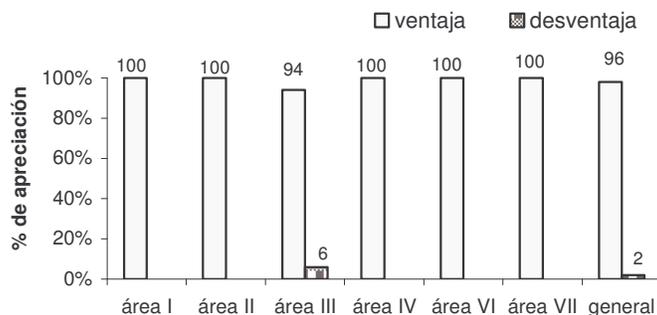


Figura 15. Diversificación en la alimentación familiar

5.3.12. Presencia de especies fijadoras de nitrógeno

En el Cuadro 16, se observa que la presencia de especies fijadoras de nitrógeno, es apreciada como otro gran beneficio para los productores, ya que en la distribución general el 94% de los productores lo ve como ventaja, debe hacerse notar que el aporte de este grupo de especies es muy importante para el equilibrio y conservación del sistema en su conjunto (en especial en el ciclo de nutrientes), lo cual es valorado por los productores quienes ya poseen conciencia en la producción ecológica y sostenible, (en el Anexo 3, se mencionan las especies de este grupo con sus familias y que son utilizadas con mayor frecuencia en las parcelas).

Cuadro 16. Presencia de especies fijadoras de nitrógeno

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	100,0	93,8	71,4	100,0	100,0	94,0
Desventaja			6,3	28,6			6,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.13. Frecuencia de animales en la parcela

En la Figura 16, en cuanto a la frecuencia de animales en la parcela, se muestra que el 74% de los productores en la distribución general, valora la conservación y posibles resguardos silvestres que pueden generar los SSME a los animales y ven esta presencia animal como ventaja, ya que también argumentan que los animales al

visitar sus parcelas proveen de insumos en la alimentación como la carne, pero siempre y cuando este uso sea muy racionado, sin embargo aún persiste otro grupo reducido de un 26% de productores que considera como un factor desventajoso esta presencia de fauna en las parcelas, pues desde su perspectiva estos no desean animales en sus parcelas a quienes considera plagas perjudiciales para sus cultivos.

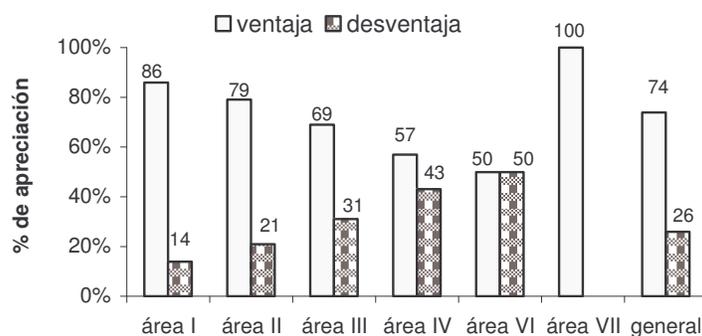


Figura 16. Frecuencia de animales en la parcela

5.3.14. Microclima agradable en la parcela

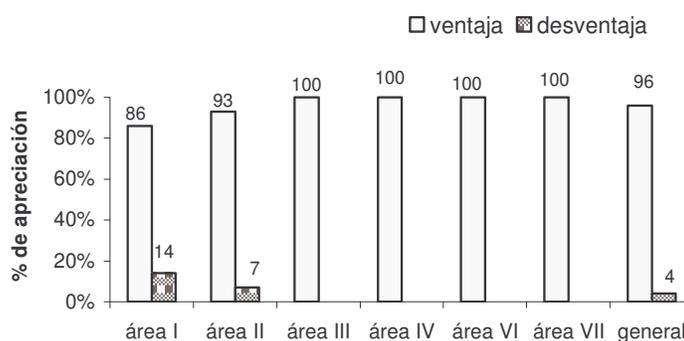
En relación a la presencia de un microclima agradable en la parcela (Cuadro 17), se muestra en la distribución general que el 98% de los productores afirmó su acuerdo con la ventaja en este factor, esto debido a que los SSME al contar con especies de distintos estratos (altura), llegan a crear un pequeño ecosistema con características semejantes a las de los bosques naturales, donde los ciclos de nutrientes, hidrológicos, biológicos son respetados, otorgándole el equilibrio natural propio de un sistema sostenible y donde las condiciones ambientales son constantes y favorables a su interior; así como mencionan los propios agricultores ellos destacan que el trabajar en un solo cultivo les provoca estrés y aburrimiento y solo se hace lo que ya se conoce; en tanto el trabajar en varios cultivos provoca curiosidad y ganas de ver los resultados, se aprende más de estas experiencias pues se manejan más cultivos y más cosas por experimentar, se mezclan especies, se prueban distintas prácticas culturales, encontrando al final la vía para el exitoso manejo de cada una de sus parcelas. El restante 2% corresponde a parcelas con combinaciones SAF's simples.

Cuadro 17. Microclima agradable en la parcela

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	100,0	93,8	100,0	100,0	100,0	98,0
Desventaja			6,3				2,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.15. Aprovechamiento de la Materia Orgánica del SSME

En la Figura 17, en relación al aprovechamiento de la materia orgánica en los SSME se observa en la distribución general que el 96% de productores calificó como positivo y ventajoso a este aprovechamiento, recalcando las bondades en cuanto al reciclaje de nutrientes natural que se efectúa en el sistema, el aporte en biomasa que realiza el SSME es significativo, pero este debe ser controlado y apoyado con actividades como la poda.

**Figura 17. Aprovechamiento de la materia orgánica de SSME**

5.3.16. Materia Orgánica del SSME en comparación a otros cultivos

En el Cuadro 18, en referencia a si la cantidad de materia orgánica que generan los SSME es superior a otros cultivos (cítricos, bananales, cacaotales, etc.) un 92% de los productores demuestra su acuerdo por la ventaja en este factor, asimismo este resultado guarda relación en proporción con lo presentado en la Figura 17 (Aprovechamiento de la materia orgánica), debe diferenciarse que las parcelas con SSME, además de brindar un adecuado reciclaje de nutrientes proporcionando

continua materia orgánica al sistema, también garantiza los niveles y reservas adecuadas para el desarrollo de las parcelas y del sistema mismo.

Cuadro 18. Materia orgánica del SSME en comparación a otros cultivos

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	85,7	87,5	100,0	100,0	100,0	92,0
Desventaja		14,3	12,5				8,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.17. Arreglos en la parcela

En la Figura 18, en relación a los arreglos aplicados en las parcelas SSME, se observa en la distribución general que el 58% de los productores encuentran a este factor como desventajoso, esto debido a la complejidad en su aplicación y programación en cuanto a tareas a realizar (podas, deshierbes, raleos, etc.; prefieren parcelas con pocas especies mejor si son de retorno económico inmediato, así supuestamente se ahorran trabajos innecesarios y vanos), en tanto que un 42% de productores encuentra este factor como ventaja por las bondades en conservación, mejoramiento del suelo y producción orgánica conseguidos, es cierto que el SSME en sus primeros años requiere de arduo trabajo y mucha mano de obra entonces resulta dificultoso el realizar estos arreglos, pero más adelante gracias a este manejo el sistema desarrolla reduciendo las intervenciones por año y permitiendo que el sistema encuentre un equilibrio propio con lo cual se puede afirmar que el sistema tiende a manejarse solo.

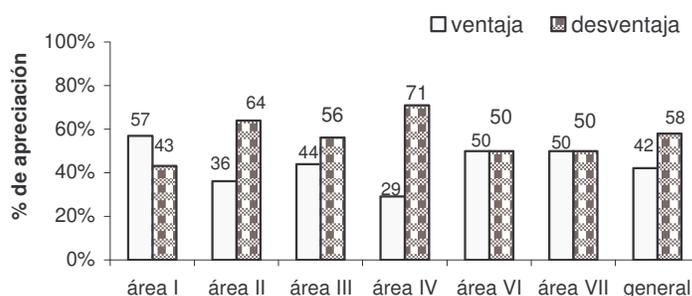


Figura 18. Arreglos en la parcela

5.3.18. Densidad en la parcela

En el Cuadro 19, en referencia a las densidades de siembra aplicadas en las parcelas SSME, se muestra que el 64% de productores consideran a este factor como desventaja, esta posición se justifica por la amplia participación de especies vegetales en las parcelas (Figura 18, arreglos en la parcela), donde a juicio de los productores resulta dificultoso el sembrar tantas especies, más aún hacerlo con distintas densidades de siembra, desvirtuando los requerimientos naturales en cuanto a suelo y área para el óptimo desarrollo de las especies vegetales; sin embargo existe un 36% de productores que aseguró que el uso de adecuadas densidades de siembra garantizan una buena producción y la par ayudan en la conservación de recursos (suelo) afirmando entonces que este factor es ventajoso siempre y cuando se le asigne parámetros adecuados de acuerdo a las exigencias de cada área y de cada especie cultivable.

Cuadro 19. Densidad en la parcela

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	28,6	35,7	50,0	14,3		50,0	36,0
Desventaja	71,4	64,3	50,0	85,7	100,0	50,0	64,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.19. Número de limpiezas manuales

En la Figura 19, en relación al número de limpiezas manuales efectuadas en las parcelas, se muestra que el 85% de los productores está convencido en la ventaja proporcionada en este factor, es decir por el carácter de similitud que posee hacia un sistema de bosque natural, los SSME presentan en sus inicios o primeros años una fuerte tendencia hacia las labores culturales, con un alto uso de la mano de obra (Figura 18, arreglos en la parcela), pero a medida que el sistema va desarrollando el uso de mano de obra disminuye con lo cual las intervenciones a la parcela se reducen a un mínimo, como se puede comprobar en el Cuadro 41 (3 limpiezas/año),

justificando así la ventaja en este indicador a comparación de un monocultivo donde el uso de subsidios externos y de la mano de obra es de manera casi constante.

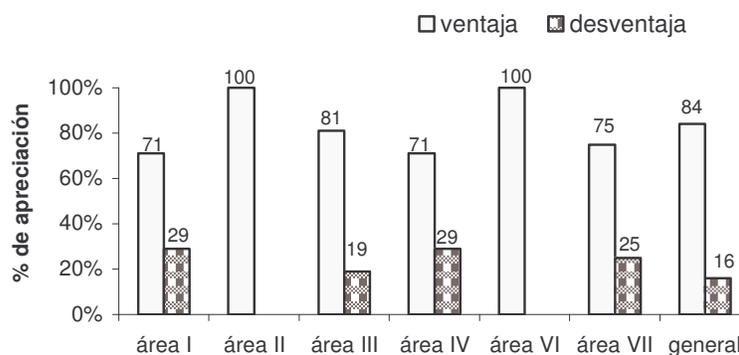


Figura 19. Número de limpiezas manuales

5.3.20. Mortalidad en el establecimiento

En relación a la mortalidad de las especies, presente en la etapa de establecimiento en las parcelas (Cuadro 20), en la distribución general se encontró que el 80% de los productores consideran este factor como ventaja, seguidos de un 20% que lo considera desventajoso esto aludiendo a las pérdidas (de plantines) en esta etapa, lo que aprecian como perjudicial y dañino, sin considerar que las perdidas por instalación en todo sistema son normales producto de factores climáticos, estado del suelo, etc. Siendo factores ajenos a un manejo y planificación agrícola normal.

Cuadro 20. Mortalidad en el establecimiento

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	78,6	75,0	85,7	50,0	75,0	80,0
Desventaja		21,4	25,0	14,3	50,0	25,0	20,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.21. Especies de sombra temporal para Cacao

Como se observa en la Figura 20, en relación al uso de especies de sombra temporal para el Cacao, el 96% de los productores entrevistados considera a este

factor como una gran ventaja primordial en la etapa de establecimiento de los cacaotales, esto por el alto índice en sombra alrededor del 65% (Somarriba, 1992) que requieren los cacaotales en la etapa de establecimiento, es decir a medida que los SSME van desarrollando existe una sucesión natural la cuál produce una selección natural donde las especies iniciales (especies de sombra temporal) van quedándose y desaparecen dejando a especies de sombra permanente (la mayoría forestales) las cuales regulan la incidencia de este recurso, ya que en esta etapa el cacao requiere un índice de sombra menor de aproximadamente 35% (Somarriba, 1992), por lo cual se exige mayor entrada de luz, entonces los SSME se convierten en un adecuado sistema de uso agrícola donde la diversidad de especies permite al Cacao desarrollar y producir bien, entre las especies de sombra temporal utilizadas en las parcelas se encontraron a: Enano gigante (*Musa acuminata*), postre (*Musa balbisiana*), papaya (*Carica papaya*), yuca (*Manihot esculenta*), Chicharrilla (*Cajanus cajan*), guayaquil (*Musa acuminata*), maíz (*Zea mais*), pacay (*Inga sp.*), etc.

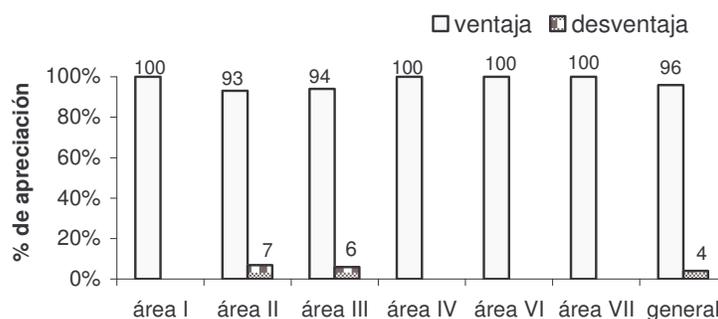


Figura 20. Especies de sombra temporal para Cacao

5.3.22. Especies de sombra permanente para Cacao

En el Cuadro 21, en relación al uso de especies de sombra permanente para el Cacao en la parcela, se muestra que el 96% de los productores ven a este factor como ventajoso, ya que en muchas ocasiones la instalación de parcelas de Cacao se realiza a partir de barbechos en descanso (con deshierbe selectivo), bajo asocio con frutales (cítricos), con árboles de interés económico; etc.; escenarios donde las especies que acompañan al cacao permanecen a su lado en el crecimiento y

desarrollo, entonces debe resaltarse que estos escenarios aptos para el desarrollo de Cacao, son proporcionados también por los SSME, incluso abarcando mayor alcance y complementando los recursos necesarios para la producción de Cacao, proporcionando a la vez madera por las especies forestales, frutos por las especies frutales a la vez que se produce Cacao, entre las especies que acompañan al cacao como sombra permanente en los SSME se encontraron a: Flor de mayo (*Ceiba cf. Speciosa*), roble (*Amburana cearensis*), almendrillo (*Dipterix odorata*), colomero (*Cariniana estrellensis*), gabú (*Virola flexuosa*), huasicucho (*Centrolobium ochroxylum*), achachairú (*Garcinia macrophylla*), mara (*Swietenia macrophylla*), paquí (*Hymenaea courbaril*), ocoró (*Garcinia madruno*), ochóo (*Hura cerpitans*), sangre de grado (*Croton cf. draconoides*), etc.

Cuadro 21. Especies de sombra permanente para Cacao

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	100,0	92,9	93,8	100,0	100,0	100,0	96,0
Desventaja		7,1	6,3				4,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.23. Raleo en la parcela

En referencia a la práctica de raleo en la parcela, en la Figura 21, se observa que en la distribución general el 66% de los productores encuentra esta práctica como desventajosa, esta apreciación se justifica debido que al instalar las parcelas se emplean distintas densidades y varias especies, entonces al realizar el control de malezas mediante el raleo, les resulta muy dificultoso, por la falta de conocimiento hacia las características botánicas de las especies, más aún si no pueden diferenciarlas, entonces al realizar el deshierbe muchas veces quitan y ralean junto a las malezas especies de importancia económica por no reconocerlas, al final ellos deciden que especies quieren que permanezcan y en que cantidad. Encontrándose nuevamente con la paradoja de para que sembrar muchas especies si solo se aprovechan económicamente algunas.

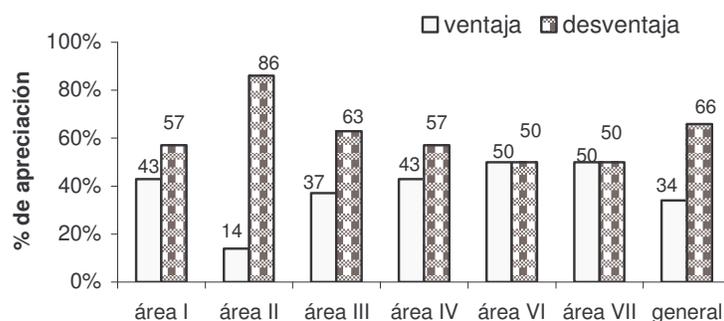


Figura 21. Raleo en la parcela

5.3.24. Ingresos en diferentes periodos

En el Cuadro 22, en relación a los ingresos proporcionados en diferentes periodos por los SSME, se muestra en la distribución general que el 72% de los productores considera como desventajoso este aspecto, la explicación a esta apreciación se halla en la planificación y diseño de la parcela multiestrato, donde es importante resaltar que la presencia de una amplia diversidad de especies en la conformación de las parcelas SSME representa una producción variada de distintas especies, en diferentes épocas de acuerdo a su fisiología y calendario de cosecha, también es cierto que al tener una parcela con SSME esta proporciona una amplia ventaja en la diversificación en cuanto a la alimentación; pero el hecho de producción en distintos periodos muchas veces largos (en el caso de los maderables) y productos no conocidos en el mercado (frutos exóticos), dificultan la planificación para la venta, ó como mencionan los productores se producen varios productos pero no se sabe cuanto, cuales se pueden vender y a donde, restando ingresos para la familia. El 28% adicional responde a familias que ya comercializaron con algunos productos.

Cuadro 22. Ingresos en diferentes periodos

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja	85,7	71,4	75,0	57,1	50,0	75,0	72,0
Desventaja	14,3	28,6	25,0	42,9	50,0	25,0	28,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.25. Precios de los productos extraídos de la parcela

Como se observa en la Figura 22, en relación a los precios otorgados a los productos extraídos de la parcela, el 88% de los productores encontró este factor como muy desventajoso, esto se explica en la razón de que muchos de los productos obtenidos son de carácter exótico (como: Patate “*Theobroma bicolor*”, carambola “*Averrhoa carambola*”, rambután “*Nephelium lappaceau*”, sangre de grado “*Croton dracooides*”, pan de fruta “*Artocarpus altilis*”, etc.) por lo cual carecen de preferencia ante la población por falta de difusión y conocimiento de sus propiedades (gusto y hábito para consumir el fruto), disminuyendo la posibilidad de acceder a mercados para su consumo por no tener valoración en su precio, convirtiéndose en otro factor desventajoso, por todo lo afirmado es difícil encontrar mercado para estos productos (como se observa en el cuadro 23, mercado de los productos), y más aún ponerles precio, repercutiendo nuevamente en la disminución de ingresos para la familia.

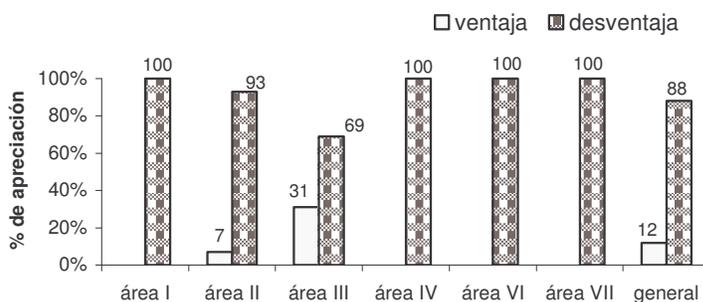


Figura 22. Precios de los productos extraídos de la parcela

5.3.26. Mercado para los productos

En el Cuadro 23, en referencia a la existencia de mercados para los productos del SSME, un 92% de productores señala su descontento y desventaja en cuanto a este aspecto, por razones como las expuestas en la Figura 22 (precios de los productos), además que aún falta mucho trabajo en cuanto al pensamiento de los productores para la promoción de SAF's (Sistemas Agroforestales) ya que estos aún tienen por costumbre practicas de agricultura intensiva (chaqueo, monocultivo, etc.) sin

embargo existe un 8% de productores que trabajan por su cuenta en la apertura de mercados locales, difunden las propiedades de los productos, y logran venderlos.

Cuadro 23. Mercado para los productos

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja		7,1	12,5			25,0	8,0
Desventaja	100,0	92,9	87,5	100,0	100,0	75,0	92,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.3.27. Transporte de la producción

En referencia a la disponibilidad de transporte para los productos, en la Figura 23, se observa que el 76% de los productores confirma el carácter desventajoso del transporte; esto se explica porque a pesar de que exista una buena producción y que se pueda contar con posible acceso a mercado para su venta, se debe enfrentar el problema de cómo transportar la producción, ya que la topografía de muchas comunidades de la zona dificulta la presencia de transporte libre para el traslado de productos, sumándose a esto la presencia de rescatistas e intermediarios que solo por el hecho de contar con transporte recogen y seleccionan los mejores productos y los adquieren al precio que ellos disponen, dejando al productor entre dos paredes donde o vende ó se queda con frutos que no puede transportar, por lo cual los productores deben pensar seriamente en recuperar la inversión hecha en las parcelas y su manejo, así como obtener ganancias antes de contratar y transportar los productos para su comercialización.

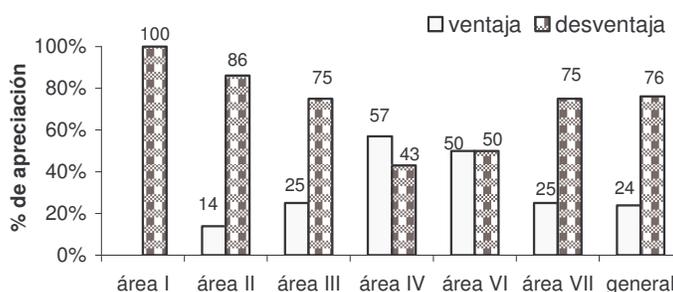


Figura 23. Transporte de la producción

5.3.28. Distancia al principal mercado consumidor

En el Cuadro 24, en referencia a la distancia al principal mercado consumidor de productos, se muestra que el 80% de productores considera este aspecto como desventaja, esta apreciación guarda relación con lo expuesto en el Cuadro 23 (mercado de productos) y Figura 23 (transporte de la producción), existen muchas dificultades en la cadena de comercialización de los productos obtenidos del SSME, entre estas está la distancia hacia los mercados ya que en muchos casos es extensa, por que van dirigidas hacia ciudades de La Paz, Cochabamba, etc.; que como centros ciudadanos poseen gustos variables valorando estos productos y donde pueden ofrecer condiciones para la obtención de ingresos por la venta de los mismos.

Cuadro 24. Distancia al principal mercado consumidor

Apreciación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Ventaja		7,1	18,8	57,1	50,0	25,0	20,0
Desventaja	100,0	92,9	81,3	42,9	50,0	75,0	80,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.4. Asistencia técnica y cursos a los productores

En esta sección se presentan resultados referidos al proceso de seguimiento y apoyo técnico en los SSME, representados en la asistencia técnica brindada por las instituciones que trabajan con el multiestrato en la zona, describiendo aspectos como: Frecuencia de visitas del técnico, participación en cursos de capacitación, frecuencia de realización de cursos, valoración del contenido de los cursos, etc.

5.4.1. Asistencia técnica

Como se observa en la Figura 24, en relación a la asistencia técnica brindada a los productores con parcelas SSME, por las instituciones responsables de la difusión y establecimiento de las parcelas multiestrato en la región (PIAF-CEIBO y PATAGC),

se observa que el 92% de las parcelas si recibe asistencia técnica, pero debe de aclararse que el personal técnico que visita las propiedades de los productores, en muchos de los casos no tiene como objetivo prioritario el seguimiento a las parcelas SSME, ya que su presencia en la propiedad responde al apoyo brindado solo hacia el cultivo de Cacao (como sucede con PATAGC, CEIBO, CATIE), es el PIAF, una de las pocas organizaciones en la zona que sigue apoyando y promoviendo la difusión de estos sistemas, pero aún falta mucho trabajo en seguimiento y asesoramiento para el manejo de estas parcelas, más aún que se avecina otro gran problema ya que PIAF, parte de CEIBO, terminó con su tiempo de duración y acción hacia fines del 2004, ahora se hace mas dificultoso el apoyo para una real asistencia técnica dirigida solo a las parcelas SSME.

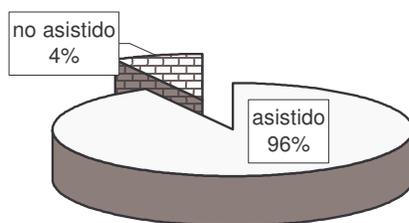


Figura 24. Asistencia técnica

5.4.2. Frecuencia del técnico

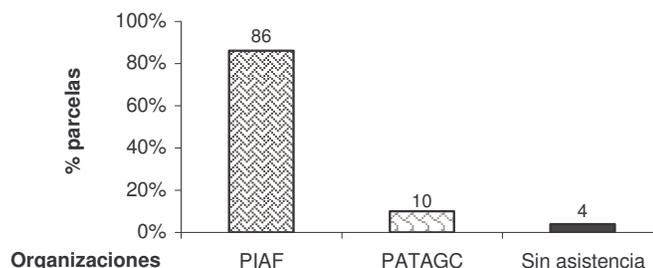
En el Cuadro 25, en referencia a las visitas del técnico a las parcelas agrícolas, se encontró una media general de 3 visitas/año, este promedio resulta insuficiente para un adecuado apoyo y seguimiento, donde además debe añadirse que esta asistencia es de forma general y más dirigida hacia el apoyo en la producción de Cacao corroborando lo expuesto en la Figura 24 (asistencia técnica), solo en el caso de PIAF este programa además de asistencia al Cacao, brinda apoyo y asistencia en el campo de cítricos y bananales, sin embargo no basta, ya que si se descuenta de este tiempo y cantidad el tiempo real dedicado a la atención específica de las parcelas SSME, este resulta extremadamente reducido, con lo cual se incrementa la falta de apoyo y seguimiento hacia estos sistemas.

Cuadro 25. Frecuencia del técnico (numero de visitas a la parcela/año)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	6,14	2,29	3	2,33	4,5	2,75	3,21
Desv. típ.	2,116	2,054	1,309	0,816	2,121	1,708	2,083
Varianza	4,476	4,22	1,714	0,667	4,5	2,917	4,339
Mínimo	3	0	1	2	3	1	0
Máximo	8	8	6	4	6	5	8

5.4.3. Organización que brinda asistencia técnica

En la Figura 25, en referencia a la organización que brinda asistencia técnica, se observa que la organización con mayor porcentaje de asistencia realizada corresponde a PIAF-CEIBO, con el 86%, debe mencionarse que el campo de trabajo de esta organización abarca seis de las siete áreas del Alto Beni (áreas I, II, III, IV, VI y VII), que cuenta con personal técnico para cada área, en tanto que la organización PATAGC posee un 10% de asistencia técnica en toda la región, esto debido a que esta organización posee su campo de trabajo solo en las áreas I y III, y a comparación de PIAF-CEIBO tiene un personal técnico reducido; finalmente se encuentra un 4% de productores que no recibe asistencia técnica en la zona, esto debido a que según los técnicos de área estos productores abandonaron las parcelas y en otros casos los propietarios de las parcelas sin asistencia, también son los propios técnicos de campo por lo tanto son ellos mismos los que brindan apoyo y seguimiento a sus parcelas.

**Figura 25. Organización que brinda asistencia técnica**

5.4.4. Organización donde participa

En el Cuadro 26, en relación a la organización donde participan los productores se muestra que un 90% de productores participa en CEIBO constituyéndose en la organización con mayor participación en la zona, seguido de un 10% en PATAGC, esta participación va referida a cursos de capacitación, talleres, y prácticas agrícolas en la zona, guardando relación con lo expuesto en la Figura 25 (Organización que brinda asistencia técnica).

Cuadro 26. Organización donde participa

Organización	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
CEIBO	28,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,0
PATAGC	71,4						10,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.4.5. Tiempo de participación en la organización

En referencia al tiempo de participación de los productores en estas organizaciones (Cuadro 27), se encontró una media general de 10 años, lo que representa que estas organizaciones llevan trabajando 10 años en la región, pero este dato se eleva considerando que en el caso de CEIBO sus orígenes se remontan hacia 1983 lo que reporta mayores años de trabajo y participación en la cooperativa, por lo descrito tanto CEIBO como PATAGC son organizaciones que cuentan con amplia experiencia en el apoyo, manejo y planificación agrícola.

Cuadro 27. Tiempo de participación en la organización (años)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	8,86	7,86	10,81	12,29	13,5	10	9,96
Desv. típ.	7,267	7,553	5,193	8,281	2,121	3,742	6,493
Varianza	52,81	57,055	26,963	68,571	4,5	14	42,162
Mínimo	1	2	4	4	12	6	1
Máximo	22	26	26	27	15	15	27

5.4.6. Participación en cursos sobre SSME

En la Figura 26, en referencia a la participación de los productores en cursos sobre SSME, se observa que el 72% de los productores sí participó en estos cursos, en tanto que el 28% restante no participó de los mismos, lo que representa una gran desventaja, esto por la dificultad de acceder a la zona en tiempo y en costos de capacitación (existen áreas muy distantes como la III, VI y VII, y con comunidades alejadas donde el transporte es escaso, entonces se hace difícil acceder de manera continua a la zona) lo que aísla la posibilidad de poder reiterar estos cursos, es decir si los productores no llegan a participar de uno de estos cursos ó talleres difícilmente estos se vuelven a ofrecer y pierden esta ayuda.

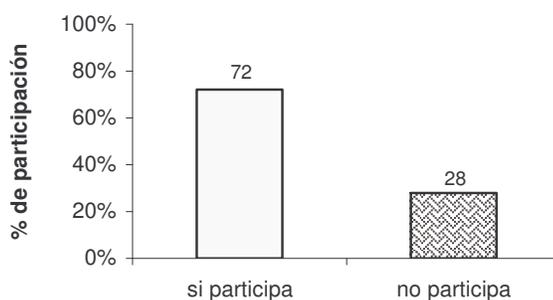


Figura 26. Participación en cursos sobre SSME

5.4.7. Frecuencia de cursos en la zona

En referencia a la frecuencia de cursos realizados en capacitación para la zona (Cuadro 28), se encontró una media general de 2 cursos/año, este indicador sugiere una poca presencia por parte de los encargados de la capacitación (técnicos, promotores), no se debe olvidar que para una buena planificación y programación en la producción agrícola una parte vital es que los productores estén bien capacitados y sepan dar soluciones a los problemas de manejo y producción por ellos mismos. Este escenario se vislumbra negativo para el productor por la baja frecuencia de cursos realizados y más si se considera lo mencionado en la Figura 26 (participación en cursos sobre SSME).

Cuadro 28. Frecuencia de los cursos en la zona (número de veces/año)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	2,14	2	2,23	2	2	2	2,11
Desv. típ.	0,378	1,069	0,599	1	0	0	0,667
Varianza	0,143	1,143	0,359	1	0	0	0,444
Mínimo	2	0	1	1	2	2	0
Máximo	3	3	3	3	2	2	3

5.4.8. Frecuencia de participación en cursos

En el Cuadro 29, en relación a la frecuencia en participación de los productores en los cursos de capacitación, se muestra que la media general de participación alcanza al 86.78% del total de cursos realizados, este valor permite afirmar que la mayoría de los productores demuestran interés hacia los cursos y deseos de participar en los mismos en la mayoría de las veces que se efectúan.

Cuadro 29. Frecuencia de participación en cursos (% del total de cursos realizados)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	89,29	100	69,15	100	100	100	86,78
Desv. típ.	19,67	0	30,411	0	0	0	24,082
Varianza	386,905	0	924,808	0	0	0	579,949
Mínimo	50	100	33	100	100	100	33
Máximo	100	100	100	100	100	100	100

5.4.9. Valoración acerca del contenido y comprensión de los cursos

En la Figura 27, en referencia a la valoración en el contenido y comprensión de los cursos, se observa que el 63.9% de los productores, valoró con calidad media (regular) a los cursos brindados por las organizaciones, seguido de un 27% con calidad alta (buena) y un 8.3% con calidad baja (mala), esto representa que el contenido de los cursos dictados en la zona hasta el momento responden al interés de la población y por tanto poseen temas de mutuo interés entre productores y las organizaciones que trabajan en la zona, asimismo el nivel de comprensión de estos cursos es de regular a bueno lo que propicia una buena recepción de los mismos.

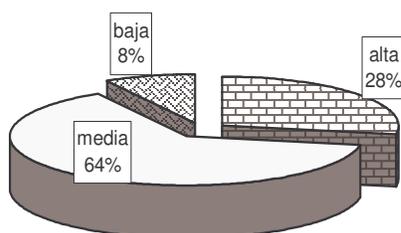


Figura 27. Valoración acerca del contenido y comprensión de los cursos

5.4.10. Mejoría en la producción mediante asistencia técnica

En relación a la interrogante de si hubo mejoría de la producción mediante la asistencia técnica brindada, en la Figura 28 se observa que el mayor porcentaje corresponde al 58% de los productores que valoró el nivel de mejoría con calidad media (regular), seguido del 33% con calidad alta (buena) y un 8% con calidad baja (mala); así sumados los porcentajes de calidad alta y media dan un 91% de aprobación y confirman las ventajas de un adecuado plan de asistencia en la producción agrícola, asistencia que requiere ser ampliada.

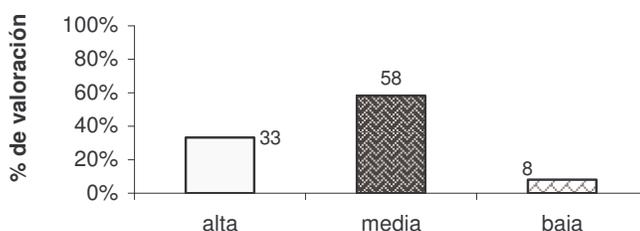


Figura 28. Mejoría en la producción mediante asistencia técnica

5.5. Manejo de las parcelas SSME

En esta sección se presentan resultados en materia del manejo que los productores brindan a la parcela multiestrato, describiendo el trabajo y su efecto sobre la parcela así también destacando los indicadores de un sistema sostenible y ecológico como: Abastecimiento agua, superficie erosionada, forma de establecimiento, humedad del

suelo, aplicación de fertilizantes, conducción del sistema, frecuencia de plagas, malezas y enfermedades, número de limpiezas, cobertura vegetal, entre otros.

5.5.1. Abastecimiento local de Agua

Como se observa en la Figura 29, en relación al abastecimiento local de agua, el 80% de productores si cuenta con disponibilidad en este recurso para sus parcelas, tomando en cuenta que el SSME aprovecha bien el recurso hídrico, por ejemplo la especie Flor de Mayo (*Ceiba spp.*), de la familia Bombacaceae, la cuál se caracteriza por extraer agua de napas freáticas subterráneas llevándola alrededor de la planta y poniéndola a disposición de las otras especies que lo requieren, sin embargo un 20% no cuenta con este recurso, esto por una inadecuada ubicación de la parcela.

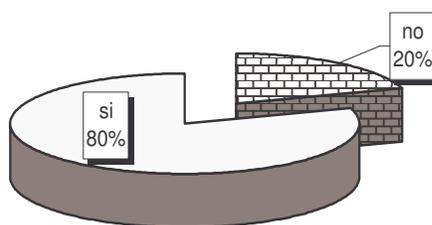


Figura 29. Abastecimiento local de agua

5.5.2. Práctica de riego para la parcela

En el cuadro 30, en referencia a si los productores practican riego en sus parcelas, se encontró que el 98% de los mismos no lo realiza, esta cifra es muy preocupante ya que contando con este recurso (como se observa en la Figura 29) no se lo emplea, si bien es cierto que el SSME posee un sistema de equilibrio y manejo natural donde los requerimientos como el riego son cubiertos, este aspecto no es del todo entendido ya que el sistema si cubre sus requerimientos pero solo cuando ha alcanzado su desarrollo; entonces hablando de las primeras etapas (establecimiento) el riego es indispensable para asegurar un buen prendimiento.

Cuadro 30. Práctica de riego para la parcela (%)

Realiza riego	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Si			6,3				2,0
No	100,0	100,0	93,8	100,0	100,0	100,0	98,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.5.3. Superficie con erosión dentro la parcela

En relación a la superficie con erosión dentro la parcela SSME, en el Cuadro 31, se muestra una media general de 2.14%, este porcentaje es muy alentador en cuanto a las propiedades y ventajas demostradas por este sistema en su capacidad regenerativa y conservadora del recurso suelo, así cuando se habla de un SAF's, como el SSME, es difícil compararlo con áreas de degradación y destrucción del recurso suelo, siendo estos sistemas una muy buena alternativa para una agricultura sostenible, en Alto Beni hasta el momento el SSME es buen conservador del suelo.

Cuadro 31. Superficie con erosión dentro la parcela (% del total)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General (%)
Media	4,57	5,36	0	0	0	0	2,14
Desv. típ.	12,095	12,163	0	0	0	0	7,98
Varianza	146,286	147,94	0	0	0	0	63,674
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	32	40	0	0	0	0	40

5.5.4. Forma de establecimiento de las parcelas

Como se observa en la Figura 30, en referencia a la forma de establecimiento de las parcelas, el 96% de los productores, realizó el establecimiento de las especies en la parcela a través de una siembra directa (propagación sexual), empleando para tal efecto distintas técnicas como: *Siembra bajo distintas densidades*; técnica que depende de las especies a utilizar, donde cada especie tiene su propia densidad de siembra de acuerdo a sus requerimientos. *Siembra a partir de cultivos principales*; en

la región en el empleo de esta técnica es generalmente el cacao, y algunas veces los cítricos, quienes ocupan el cargo de cultivo principal, sembrándose primero y es en los lugares vacíos donde se establecen las demás especies del multiestrato. *Siembra al voleo*; esta técnica consiste en juntar casi todas las semillas juntas, mezclando forestales, frutales en una bolsa o balde, para distribuirla luego uniformemente en el terreno, cubriendo posteriormente con bastante materia orgánica (Milz, 2001)

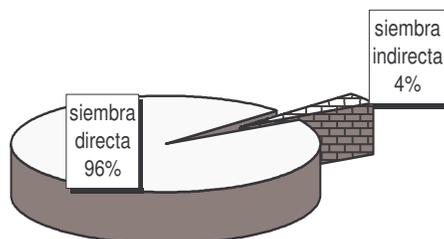


Figura 30. Forma de establecimiento de las parcelas

5.5.5. Humedad del suelo

En referencia al porcentaje de humedad del suelo (Cuadro 32) en las parcelas , se encontró una media de 60.4%, este valor guarda relación con lo expuesto en la Figura 29 (abastecimiento local de agua) confirmando que las parcelas con SSME conservan el recurso hídrico cubriendo los requerimientos de las especies que lo conforman, entonces en general los suelos de las parcelas SSME presentan un buen porcentaje en humedad, pero para una buena producción agrícola todo dependerá de una adecuada selección del lugar donde se establecerá la parcela, ya que en lugares con fuerte pendiente, el suelo no retiene humedad adecuada, haciéndose necesario la aplicación de prácticas de conservación y recuperación de suelos.

Cuadro 32. Humedad del suelo (%)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General (%)
Media	68,14	56,79	63,31	48,57	67,5	65	60,4
Desv. típ.	14,112	13,098	8,616	14,639	3,536	4,082	12,609
Varianza	199,143	171,566	74,229	214,286	12,5	16,667	158,98
Mínimo	40	35	50	30	65	60	30
Máximo	82	70	80	60	70	70	82

5.5.6. Requerimiento en cuanto a la aplicación de fertilizantes

En referencia al requerimiento en cuanto a la aplicación y provisión de fertilizantes en las parcelas, en la Figura 31, se observa que un 66% de las parcelas visitadas no requieren de tal provisión, por tener material vegetal local suficiente y disponible (biomasa vegetal, por caída de hojas, podas, etc.), en tanto que un 34% de las parcelas si requiere aplicación adicional en fertilizantes, esto por tratarse de parcelas recién establecidas y en proceso de desarrollo donde es necesario el apoyo en este subsidio, debe mencionarse además que muchas de estas parcelas multiestrato, se encuentran establecidas a partir de cacaotales en renovación, lo que significa que son terrenos cansados y explotados que necesitan primero recuperar su fertilidad para luego poder mantener los requerimientos nutritivos de las especies y poder producir de manera sostenible.

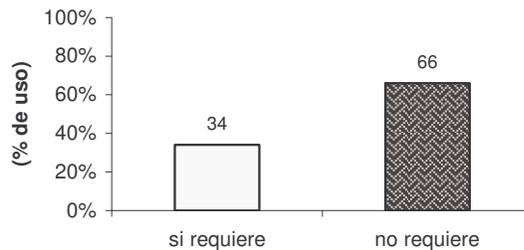


Figura 31. Requerimiento en cuanto a la aplicación de fertilizantes

5.5.7. Porcentaje en emisión de sombra

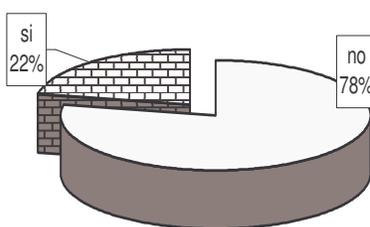
En el Cuadro 33, en referencia al porcentaje en emisión de sombra en las parcelas se encontró una media general de 63.34%, este valor representa un adecuado porcentaje de sombra en la parcela, tomando en cuenta que la mayoría de las parcelas con SSME en la zona están dirigidas a su asocio con Cacao, especie umbrofilica cuyo requerimiento en sombra es del 65% aproximadamente (Somarriba 2001); esto implica que las actividades de poda y raleo en la parcela, van dirigidas al control y regulación de un adecuado porcentaje de sombra para un conveniente desarrollo del cacao, lo que hasta el momento resultó beneficioso.

Cuadro 33. Porcentaje en emisión de sombra

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	68,43	59,64	63	57,86	75	72,5	63,34
Desv. típ.	12,177	18,446	13,241	21,958	7,071	9,574	15,878
Varianza	148,286	340,247	175,333	482,143	10	91,667	252,107
Mínimo	45	20	40	20	70	60	20
Máximo	80	80	80	80	80	80	80

5.5.8. Manejo de la regeneración natural

Como se observa en la Figura 32, en referencia a si se efectúa el manejo de la regeneración natural, solo en el 22% de las parcelas se efectúa este manejo; el manejo de la parcela mediante regeneración natural implica que en la parcela se respeta la sucesión ecológica de las especies, empezando por ejemplo de un deshierbe selectivo donde para dar sombra temporal (en especial al cacao), se dejan al momento del deshierbe especies endémicas, que son reemplazadas a medida que el sistema va desarrollando; este manejo resulta muy positivo por tanto existe conciencia acerca de la conservación y protección de los recursos naturales, dirigiendo la producción hacia una agricultura sostenible, lamentablemente en el 78% de parcelas restantes no existe este manejo ó es muy deficiente y reducido.

**Figura 32. Manejo de la regeneración natural**

5.5.9. Aplicación de prácticas en la sucesión vegetal

En referencia a la manera como se aplican las prácticas en la sucesión vegetal (Cuadro 34), se encontró que en el 58% de parcelas visitadas estas prácticas no se realizan, es decir los productores involuntariamente no respetan el proceso de

sucesión vegetal, encaminando su criterio de diseño de la parcela hacia un sistema con predominancia en productos de rédito económico inmediato, donde se incurre en la selección forzosa solo de algunas especies, tendiendo nuevamente hacia un sistema de agricultura intensiva y extractiva (monocultivo) en la mayoría de los casos, asimismo el 42% de las parcelas visitadas ya aplica un modelo consciente en la aplicación de practicas respetando los procesos naturales de desarrollo vegetal.

Cuadro 34. Aplicación de prácticas en la sucesión vegetal

Aplicación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Consciente	85,7	28,6	31,3	28,6	100,0	50,0	42,0
No consciente	14,3	71,4	68,8	71,4		50,0	58,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.5.10. Realización de prácticas de implantación y conducción del SSME

En la Figura 33, en relación a si se realizan o no prácticas de implantación y conducción del SSME, se observa que en el 60% de parcelas visitadas no se realizan estas prácticas, aludiendo razones como las expuestas en el Cuadro 34, (prácticas de sucesión vegetal), se conoce además que con una adecuada implantación y conducción del sistema, las parcelas SSME ofrecen un camino hacia una agricultura sostenible, no hay porque tergiversar sus principios y volcar su conducción hacia una agricultura intensiva, volviendo a la antigua practica de monocultivo (acompañado del chaqueo), que tanto daño provoca al ecosistema; sin embargo un 40% de las parcelas si realizan prácticas de implantación y conducción respondiendo al principio de conservación de la biodiversidad del ecosistema.

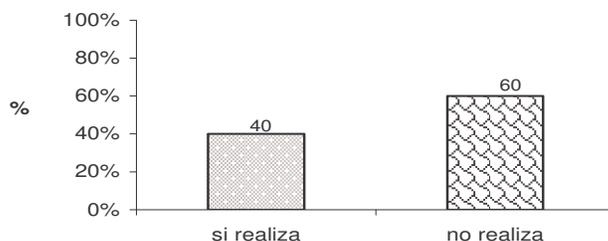


Figura 33. Realización de prácticas de implantación y conducción del SSME

5.5.11. Empleo de la máxima capacidad de sitio

En referencia al empleo de la máxima capacidad de sitio en el establecimiento y diseño de las parcelas SSME (Cuadro 35), se encontró que en el 54% de las parcelas visitadas no se realiza este uso, es decir no se aprovecha el espacio de terreno para su total beneficio (el empleo de la máxima capacidad de sitio, se refiere a ocupar el terreno de las parcelas con la mayor cantidad de especies posible ó en defecto seleccionar las mas atractivas, pero tratando de aprovechar toda la superficie ocupando y cubriéndola sin dejar claros), un 46% de parcelas si realiza este aprovechamiento, considerando que la utilización del mayor espacio de terreno no siempre acarrea problemas como la competencia por nutrientes o recursos (agua, sol, etc.), sino todo dependerá de un adecuado asocio de especies considerando su ecología y botánica).

Cuadro 35. Empleo de la máxima capacidad de sitio

Emplea	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Si	85,7	14,3	50,0	42,9	100,0	50,0	46,0
No	14,3	85,7	50,0	57,1		50,0	54,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.5.12. Frecuencia anual de incidencia de plagas

En cuanto a la frecuencia anual de incidencia de plagas (Cuadro 36), se encontró una media general de 2.84 veces/año, este es un valor muy alentador en el campo de la lucha con plagas, debe mencionarse que este valor guarda relación con el número de intervenciones realizadas a la parcela así se puede notar que 3 intervenciones o limpiezas a la parcela son suficientes y aceptables (ventajoso en empleo de mano de obra) para prevenir posibles ataques y perjuicios en la producción, en especial si se habla de una región donde no es viable el uso de subsidios químicos, por tratarse de producciones guiadas bajo una agricultura orgánica, donde un gran temor es el poder contar con mano de obra suficiente.

Cuadro 36. Frecuencia anual de incidencia de plagas (veces/año)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	2,86	2,93	2,88	2,71	2	3	2,84
Desv. típ.	0,69	0,829	1,088	1,38	0	1,414	0,997
Varianza	0,476	0,687	1,183	1,905	0	2	0,994
Mínimo	2	2	1	1	2	1	1
Máximo	4	5	4	4	2	4	5

5.5.13. Frecuencia anual de incidencia de malezas

En el Cuadro 37, en relación a la frecuencia anual en incidencia de malezas, se muestra una media general de 1.84 veces/año, esto demuestra la mejoría que tiene el sistema SSME con relación al monocultivo, es decir, en tanto que una plantación normal como por ejemplo de cítrico requiere de 4 a 6 intervenciones por año (para su desmalezado), la parcela SSME recurre solo a 2 intervenciones al año, esto es muy beneficioso desde la perspectiva de reducción del uso de mano de obra del productor el cual puede ser destinado a otros fines, pero esto cuando la parcela ya está desarrollando (a partir de los 5 años para adelante).

Cuadro 37. Frecuencia anual de incidencia de malezas (veces/año)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	1,14	1,93	2,19	2	1	1,5	1,84
Desv. típ.	1,215	1,072	0,834	0,577	0	1,291	0,997
Varianza	1,476	1,148	0,696	0,333	0	1,667	0,994
Mínimo	0	0	0	1	1	0	0
Máximo	3	4	3	3	1	3	4

5.5.14. Fisonomía similar al ecosistema natural

En relación a sí las parcelas con SSME poseen una fisonomía similar al ecosistema natural, en el Cuadro 38, se muestra que un 58% de las parcelas no presentan esta característica, guardando relación con los resultados expuestos en los Cuadros 34 (aplicación de prácticas en la sucesión vegetal) y 35 (empleo de la máxima

capacidad de sitio), este punto se explica por el trabajo dirigido hacia una mala conducción de las parcelas, donde los productores se conforman con un SAF simple y buscan solo la productividad de especies con rédito económico, desvirtuando las ventajas y capacidades que puede ofrecer un modelo que se aproxima al bosque natural como lo es el SSME, y que proporcionará una producción sostenible. En la zona solo el 42% de las parcelas poseen semejanza de rasgos e indicadores (alta biodiversidad de especies, cobertura vegetal, MO, etc.) presentes en un sistema natural.

Cuadro 38. Fisonomía similar al ecosistema natural

Similar	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Si	85,7	14,3	31,3	57,1	100,0	50,0	42,0
No	14,3	85,7	68,8	42,9		50,0	58,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.5.15. Presencia de especies fijadoras de Nitrógeno

Como se observa en la Figura 34, en relación a la presencia de especies fijadoras de Nitrógeno en las parcelas visitadas, se observa que el 88% de las parcelas si poseen estas especies, (pertenecientes a familias como: Fabaceae, Mimosoideae, Caesalpinioideae; Anexo 3), esta presencia resulta de gran ayuda a la parcela, por las propiedades y beneficios en su aporte al sistema, ya en el Cuadro 16 se mencionó que el productor lo encuentra beneficioso, mostrando su aprecio y gusto hacia estas especies. Sin embargo en un 12% de las parcelas no se observó la presencia de estas especies, pero en entrevista con los productores propietarios de estas parcelas se pudo evidenciar que estos también valoran la presencia y aporte de estas especies pensando en un futuro próximo en la adquisición y establecimiento de las mismas, entre las especies fijadoras de nitrógeno, utilizadas con mayor frecuencia en las parcelas se encontraron a: *Canavalia* (*Canavalia ensiformes*), ceibo (*Erythrina poeppigiana*), chicharrilla (*Cajanus cajan*), roble (*Amburana cearensis*), pacay (*Inga sp.*), entre otras.

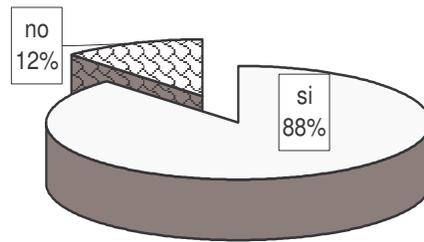


Figura 34. Presencia de especies fijadoras de nitrógeno

5.5.16. Variaciones benéficas en temperatura, humedad y vientos

Como se observa en la Figura 35, en referencia a si se produjo variaciones benéficas en temperatura, humedad, vientos; por la implementación de SSME en la zona, el 82% de las parcelas visitadas si reflejan cambios benéficos en estos indicadores de clima, esto se explica porque dentro las propiedades de los SAF's como: La manutención del ciclo hidrológico, regulación de la temperatura hacia su interior (doseles de sombra), protección mediante cortinas rompevientos (presencia de varios estratos),etc.; existe una combinación que propicia la creación de un microclima agradable y estable en estas parcelas. Sin embargo un 18% de las parcelas no presentó estos cambios, esto por tratarse de parcelas abandonadas y con poca diversidad de especies, donde predomina el monocultivo con especies extractivas en nutrientes, lo que propicia problemas de suelos secos y pobres en nutrientes.

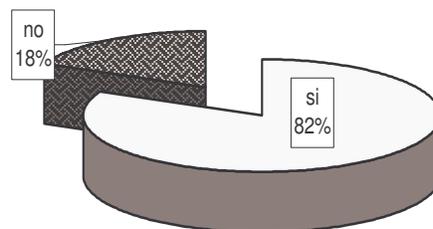


Figura 35. Variaciones benéficas en temperatura, humedad y vientos

5.5.17. Incorporación de residuos orgánicos

En el Cuadro 39, en relación a la incorporación de residuos orgánicos en las parcelas, se muestra que en el 92% de las parcelas, existe ausencia de estos residuos (son conocidos como residuos orgánicos: Abonos orgánicos, caldos orgánicos y abonos líquidos como el té de estiércol, etc.), no se los incorpora en el manejo porque en muchas comunidades los agricultores recién comienzan a recibir cursos de capacitación en la elaboración de los mismos, con ingredientes locales; en tanto que un 8% de las parcelas si mostraron presencia en la incorporación de estos residuos, por tratarse de parcelas que pertenecen a los propios técnicos de la zona.

Cuadro 39. Incorporación de residuos orgánicos

Incorporación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Presencia	28,6	7,1			50,0		8,0
Ausencia	71,4	92,9	100,0	100,0	50,0	100,0	92,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.5.18. Incorporación de abonos verdes

En la Figura 36, en referencia a la incorporación de abonos verdes en las parcelas, se observa que un 80% de las mismas, no presenta esta incorporación, la ausencia de este componente es motivo de preocupación visto desde la perspectiva del apoyo que requieren los SSME en un principio (etapa de establecimiento) y más cuando son empleados para la recuperación de suelos pobres en nutrientes y materia orgánica, entonces es en estos casos que el sistema necesita del apoyo de aditamentos (como la incorporación de abonos verdes, representados en la zona por especies como la leucaena "*Leucaena leucocephala*", canavalia "*Canavalia ensiformis*", etc.), también la falta de incorporación de estos abonos responde a los motivos expuestos en el Cuadro 38 (incorporación de residuos orgánicos), sin embargo un 20% de las parcelas si presentan la incorporación de abonos verdes, a través de podas comprendiendo lo importante de este apoyo.

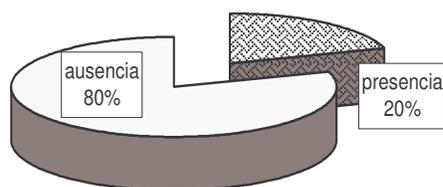


Figura 36. Incorporación de abonos verdes

5.5.19. Nivel de cobertura vegetal del suelo

En el Cuadro 40, en referencia al nivel de cobertura vegetal del suelo, se muestra una media general de 70%, este valor refleja el porcentaje en cuanto al uso de la superficie cultivable en la parcela multiestrato, es decir se refiere a que un 70% de la superficie cultivable está ocupado por diversas especies, restando un 30% que se halla descubierto y libre, esto es muy importante desde el punto de vista de la protección del suelo contra la radiación solar directa, la precipitación pluvial, y los vientos, en donde un adecuado nivel de cobertura vegetal consigue detener el arrastre de sedimentos y la posterior degradación del suelo, no obstante resulta contraproducente el hecho de cubrir la mayor superficie de suelo con coberturas y especies vegetales, sin antes tomar en cuenta las densidades de siembra y requerimientos de superficie para el desarrollo y crecimiento de cada cultivo, ya que esto ocasiona problemas como la competencia natural por nutrientes y recursos energéticos como la radiación solar.

Cuadro 40. Nivel de cobertura vegetal del suelo (% del área de la parcela)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	77,57	66,43	69,69	59,29	80	80	69,66
Desv. típ.	9,897	11,339	13,598	14,268	7,071	4,082	13,041
Varianza	97,952	128,571	184,896	203,571	50	16,667	170,066
Mínimo	60	50	50	40	75	75	40
Máximo	90	85	95	75	85	85	95

5.5.20. Número de limpiezas químicas anuales

En relación al número de limpiezas químicas anuales, en el 100% de las parcelas visitadas no se efectúan limpiezas químicas, esto porque la mayor parte de la producción va dirigida hacia la producción de Cacao orgánico y si se puede a otros productos con preferencia de carácter ecológico sin el uso de insumos químicos.

5.5.21. Número de limpiezas manuales anuales

En relación al número de limpiezas manuales realizadas por año (Cuadro 41), se encontró una media general de 3 limpiezas/año, este valor propone otro beneficio en el manejo de la parcela multiestrato, ya que como indica el dato son tres las veces que la parcela SSME es intervenida para poda, desmalezado u otra actividad de manejo, en tanto que en una parcela de monocultivo se requiere constante vigilancia y cuidado en el manejo para su producción, teniendo como 6 intervenciones/año como mínimo dentro su manejo, esto implica mucho uso en mano de obra.

Cuadro 41. Número de limpiezas manuales anuales

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	4	3,29	2,69	3,86	2,5	3,5	3,26
Desv. típ.	2,769	1,069	0,873	1,864	0,707	1,732	1,536
Varianza	7,667	1,143	0,763	3,476	0,5	3	2,36
Mínimo	2	2	1	1	2	2	1
Máximo	10	6	4	6	3	6	10

5.5.22. Realización de corte y venta de madera

En referencia a la realización de corte y venta de madera, en el 100% de parcelas visitadas aún no se realiza corte y venta de madera, esto por que las parcelas se encuentran en fase de desarrollo (con una media general 4 años como se especifica en el cuadro 9 edad de las parcelas con SSME), por lo cual es recomendable aguardar unos 15 años más para determinar el grado de aprovechamiento de en cuanto a la explotación de madera.

5.5.23. Existencia de mercados para los productos del SSME

En la Figura 37, en relación a la existencia de mercados para los productos provenientes del SSME, se observa que el 82% de las parcelas no tienen mercado para los productos especialmente para aquellos considerados exóticos, este resultado guarda relación y se justifica con las posiciones y valores expuestos en las Figuras 22 (precios de los productos extraídos del SSME), 23 (transporte de la producción) y Cuadro 23(mercado de los productos), sin embargo existe un 18% de parcelas donde si se comercializa la producción, por lo tanto, se logró acceder a mercados locales donde se realiza la venta de productos como: Achachairú "*Rheedia gardneriana*", Cacao "*Theobroma cacao*", carambola "*Averrhoa carambola*", chima "*Bactris gassipaes*", hibisco "*Hibisco sabdariffa*", lima "*Citrus aurantifolia*", mandarina "*Citrus reticulata*", mango "*Mangifera indica*", motacú "*Scheelea princeps*", palto "*Persea americana*", papaya "*Carica papaya*", piña "*Ananas comosus*".

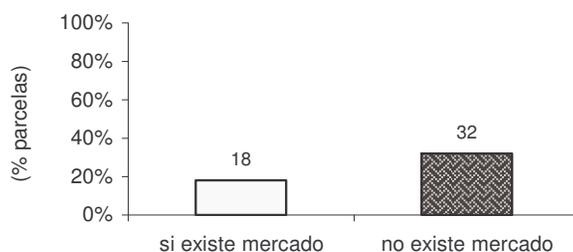


Figura 37. Existencia de mercados para los productos del SSME

5.5.24. Planificación en la producción, transformación y comercialización

En el Cuadro 42, en referencia a la existencia de una planificación en la producción, transformación y comercialización de productos del SSME, se observa que en el 94% de las parcelas visitadas no existen estos programas, lo que representa un aspecto negativo por el apoyo y control que deben regir la parte post cosecha dentro de todo sistema de producción, falta mucho trabajo en esta parte, sin embargo un 6% de parcelas trabajan con programas de planificación aquí se suman los esfuerzos del CEIBO el cuál va sacando al mercado productos como fruta deshidratada.

Cuadro 42. Planificación en la producción, transformación y comercialización

Planificación	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Existe		7,1	12,5				6,0
No existe	100,0	92,9	87,5	100,0	100,0	100,0	94,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.5.25. Existencia de líneas de crédito específicas para los SSME

En relación a la existencia de líneas de crédito para el apoyo en el establecimiento de parcelas, se encontró que en el 100% de parcelas visitadas no existe crédito alguno, donde todos los costos de instalación y manejo corren por cuenta propia de los productores.

5.5.26. Presencia de infraestructura de almacenamiento en las parcelas

En la Figura 38, en referencia a la presencia de infraestructura de almacenamiento suficiente y accesible en las parcelas, se observa que el 70% de las parcelas no poseen esta infraestructura, a este punto se añaden y complementan los resultados expuestos en el Cuadro 41 (programas de planificación en la producción, transformación y comercialización de productos), entonces se hace necesario capacitar a los productores sobre la importancia de esta infraestructura para su propio beneficio. No obstante el otro 30% de las parcelas, si cuenta con esta infraestructura, aunque no sea del todo completa, si poseen condiciones mínimas.

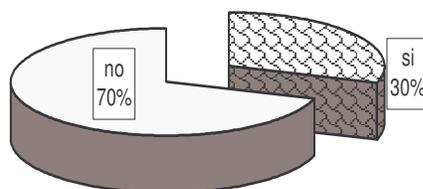


Figura 38. Presencia de infraestructura de almacenamiento en las parcelas

5.5.27. Acceso a puntos de comercialización

En el Cuadro 43, en referencia a la distancia para acceder a puntos de comercialización para los productos del SSME, se muestra una media general de 5.6 km, esta distancia aunque aparentemente corta representa una inversión que en muchos de los casos el productor no puede cubrir por la inseguridad en demanda y costo del transporte, esto es respaldado por los resultados expuestos en la Figura 23 (transporte de producción) y el Cuadro 24 (distancia al principal mercado consumidor).

Cuadro 43. Acceso a puntos de comercialización (km.)

Estadísticos	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	General
Media	22,2071	5,6607	1,95	2,15	0,425	0,25	5,656
Desv. típ.	34,73474	8,70654	1,78848	2,76903	0,38891	0,17321	14,78671
Varianza	1.206,50	75,80391	3,19867	7,6675	0,15125	0,03	218,6468
Mínimo	0,15	0,25	0,1	0,1	0,15	0,1	0,1
Máximo	73	35	6	7	0,7	0,5	73

5.5.28. Transitabilidad en carreteras y accesos durante todo el año

En el Cuadro 44, se observa, en relación al normal paso o recorrido por las carreteras y vías de acceso a la zona, que el 50% de las parcelas se hallan en zonas con adecuadas vías de acceso por lo cual presentan un normal tránsito durante todo el año, donde los productores pueden acceder a contratar transporte y comercializar sus propios productos, en tanto el otro 50% de parcelas se encuentra en lugares alejados y poco accesibles, sumándose a estos los efectos causados por la época de lluvias donde los caminos son afectados y se tornan intransitables (donde no entra ni sale nada), este escenario guarda coherencia con los resultados y apreciación expuestos en la Figura 23 (transporte de la producción). Entonces es importante considerar el transporte antes de planificar un sistema de producción y comercialización.

Cuadro 44. Transitabilidad en carreteras y accesos durante todo el año

Nivel de transitabilidad	Área de colonización						General (%)
	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área VI	Área VII	
Normalmente transitable	42,9	28,6	31,3	100,0	100,0	100,0	50,0
Interrumpido	57,1	71,4	68,8				50,0
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

5.5.29. Interés y conocimiento de los SSME

En referencia a como fue que los productores conocieron y se interesaron por los SSME, de acuerdo a las entrevistas realizadas se encontró que la mayor frecuencia del 26% en respuestas similares encontradas, corresponde a la siguiente razón: A principios de la introducción del multiestrato a la región del Alto Beni, El PIAF- CEIBO se hizo cargo de instalar parcelas SSME, ofreciendo apoyar y solventar la instalación mediante la donación de un 50% del costo en material vegetal (plantines de especies frutales y maderables) a todos los productores que quieran tener e instalar una parcela con SSME (este apoyo fue bien visto por el alto costo de adquisición de plantines como los maderables), este apoyo ocasionó gran interés por parte de los agricultores para primero conocer las características de esta nueva alternativa tecnológica para luego poder dar inicio al establecimiento de parcelas (Anexo 1).

5.5.30. Razones para adoptar o no adoptar el SSME (atributos)

Producto de las entrevistas realizadas se pudo identificar los atributos que más agradan del SSME a los productores y los que no les gustan, los cuales también reflejan las razones ó limitantes por las que el productor puede adoptar o no el SSME, se encontró que la respuesta con mayor porcentaje en similitud, corresponde al 36%, donde se identificaron los siguientes atributos: Hay mas variabilidad de cultivos y opción de vender más cosas, madera, frutales esto da mayor valor agregado para la parcela, el suelo no está empobrecido y se va manteniendo pudiendo chaquear, volver a instalar y sembrar, existen normas ecológicas que guían el manejo de la parcela y el SSME brinda armonía y felicidad a la familia. En

contraparte entre los atributos que desagradan a los productores se encontraron: Que por el exceso de plantas a causa de un mal manejo y densidad en la parcela existe competencia por lo tanto la parcela no produce como antes, no hay mercado para los productos del SSME, además de que no se puede hablar de un buen manejo si antes no se cuenta con una adecuada capacitación, ya que existe falta de seguimiento del trabajo (Anexo 2).

5.5.31. Especies vegetales (flora) presentes en las parcelas SSME

Mediante la realización de inventarios de flora en las parcelas se consiguió determinar la presencia de especies vegetales, realizando listados con consulta y participación directa de los productores, incrementándose a medida que se realizó el recorrido por las zonas de colonización, recogiendo información acerca de las especies y su frecuencia, en el caso cuando se presentó problemas en su reconocimiento e identificación, se solicitó apoyo a los técnicos de la región, antiguos colonos, así como también a tomar muestras las cuales se llevaron al Herbario Nacional en La Paz, donde fueron analizadas y caracterizadas para su posterior identificación, a continuación se mencionan algunas de las especies con mayor frecuencia en la zona: Achachairú, cacao híbrido, cacao injerto, cedro blanco, chima, colomero, enano (banano), flor de Mayo, goma, huasicucho, manzana de monte, mara, motacú, nogal, pacay machete, paquí, piña, roble, yaca (Anexo 3).

5.5.32. Especies animales (fauna) presentes en las parcelas SSME

Al igual que en el caso de las especies vegetales, se procedió a realizar un listado general a medida que se realizaba el recorrido por las áreas, teniendo como producto final un listado con las especies más comunes en las parcelas, de acuerdo a las áreas y con sus respectivas frecuencias; a continuación se mencionan algunas de las especies animales con mayor frecuencia en las parcelas: Chancho tropero, huaracachi, jochi, loro, mono, pava, sari, tatú, uchi, venado (Anexo 4).

5.6. Resultados del Estudio de Caso

Estos resultados recogen información de la experiencia de 5 productores(as) con parcelas SSME en el Alto Beni. Como se mencionó en la metodología del estudio de caso, las “parcelas de observación y estudio” fueron seleccionadas dentro de las mejores, atendiendo a criterios de estado técnico, manejo, así como a rendimientos económicos. La información recopilada sobre estas parcelas no permite por tanto realizar un análisis global de la experiencia con sistemas SSME; se trata por el contrario de un estudio de caso que nos proporciona información puntual sobre experiencias concretas. Los resultados presentados a continuación se hallan divididos en dossiers (expedientes), los cuales muestran el estado actual de las parcelas SSME y el alcance de la oferta tecnológica de los SSME en el Alto Beni.

- 5.6.1. Dossier de Información: Aspectos Socioeconómicos.
- 5.6.2. Dossier de Instalación y Manejo.
- 5.6.3. Dossier de Gestión de Producción y Aprovechamiento.
- 5.6.4. Dossier de Ingresos y Distribución.

5.6.1. Dossier de información en aspectos socioeconómicos

En este dossier se presentan los resultados acerca de la distribución del trabajo, el manejo realizado solo por varones y por mujeres, cálculos de algunos indicadores económicos como el VAB, para poder entender la lógica de los productores.

5.6.1.1. Distribución del trabajo y manejo en la parcela

En la Figura 39, se exponen los valores en porcentaje en relación a la distribución del trabajo en la parcela, donde se observa que el 47% del trabajo es atribuido a varón y mujer en conjunto, seguido de un 33% que es manejada solo por las mujeres (valor que muestra la alta participación de las mujeres en el trabajo y manejo del SSME), lo que recomienda realizar un enfoque hacia la capacitación en mayor proporción de

este género, desvirtuando la afirmación de que solo el hombre es a quién le compete los asuntos de decisión y aporte en la economía familiar y donde en una gran mayoría es el único quién recibe las capacitaciones técnicas, esto no resulta correcto pues al final es la esposa la que maneja la parcela y define su diseño y desarrollo productivo, finalmente el 20% restante es manejado por solo varones.

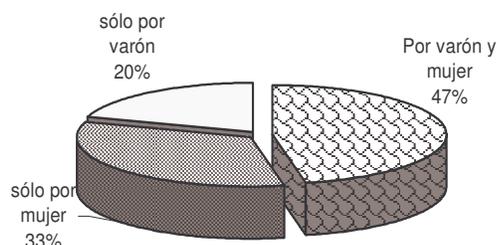


Figura 39. Distribución del trabajo y manejo de la parcela (%)

5.6.1.2. Lógica económica de los productores (as)

Para entender algunos aspectos en la lógica de los productores, se realizó el cálculo de indicadores económicos como: Valor Agregado Bruto (VAB) y Valor de la Fuerza de Trabajo, para los cuales se recurrieron a datos de rendimientos mediante la relación: **VAB = Ingresos (venta+autoconsumo) – Inversión (material vegetal mano de obra)**

Asimismo para la comprensión y análisis de esta lógica se hizo empleo de dos definiciones: a) *Productor Intensivista*, es aquel que prioriza el rendimiento por unidad de tierra, es decir prioriza el VAB / ha. Ej.: El agricultor arrocero (o cacaotero), que intenta aumentar la producción de arroz con el menor número de has posibles, utilizando para ello fertilizantes, pesticidas, variedades mejoradas, etc.

b) *Productor extensivista*, es aquel que prioriza su propia fuerza de trabajo, es decir, maximiza el valor de su jornal, igual la superficie que necesita para ello. Ej.: El ganadero, utiliza grandes extensiones de terreno, pero no tiene que invertir muchos jornales por ha, es decir gana más por día de trabajo (mayor valor del jornal), pero necesita más espacio.

En base a estas definiciones y al cálculo de estos indicadores económicos, se pudo encontrar que los SSME responden a la siguiente lógica: a) En un primer momento (primeros años), el SSME requiere de muchos jornales por ha, respondiendo a la lógica de un productor intensivista. b) Sin embargo en los últimos años el agricultor necesita invertir pocos jornales en la parcela SSME, maximizando el valor de su jornal, por lo tanto responde a la lógica de un productor extensivista.

Este análisis se ve reflejado en la Figura 40 del desarrollo del VAB/ha, donde se observa que al inicio de la instalación de una parcela SSME, existe un valor negativo (-176.5 Bs.) esto por los costos de implantación y cuidados en la etapa de establecimiento (mano de obra), pero a medida que la parcela va desarrollando, los años siguientes va alcanzando valores más promisorios, llegando hasta 3500 Bs. para el sexto año, esto demuestra las ventajas el sistema en el tiempo, resguardando así su principio de sustentabilidad, y confirmando la lógica económica descrita.

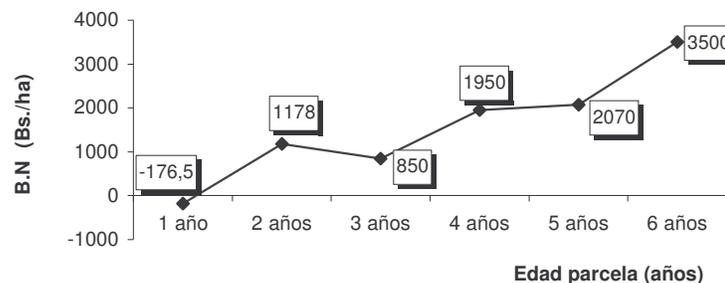


Figura 40. Desarrollo del VAB/ha (Bs.)

En el cálculo de la fuerza de trabajo (figura 41, Precio del jornal), se puede observar que el primer año presenta un valor de 28 Bs., en tanto que al otro extremo en el quinto año el valor es de 89 Bs., y en el sexto este valor es de 90 Bs., esto confirma que el sistema a partir del quinto año va manteniéndose constante, reduciendo la inversión en jornales en la parcela y más aún se maximiza el valor de los jornales, también esto nos asevera que resulta posible manejar varias parcelas SSME, siempre y cuando estás tengan más de 5 años, ya que se requiere menos mano de obra para trabajar las mismas, en comparación a los cultivos convencionales.

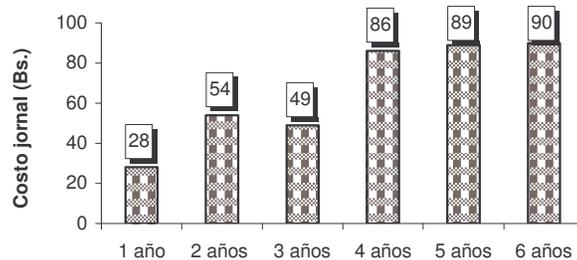


Figura 41. Precio del Jornal

5.6.2. Dossier de Instalación y Manejo

En este dossier se presentan resultados referentes a la instalación y labores de manejo efectuados en la parcela, describiendo la distribución de estas labores por ejemplo en la instalación de parcelas con quema y sin quema.

5.6.2.1. Instalación

En la Figura 42, respecto a la distribución de la carga laboral en la instalación de parcelas se obtuvo la siguiente información, los mayores porcentajes en general corresponden a las labores de limpieza (esto por el alto uso de mano de obra en el deshierbe selectivo que se realiza en las parcelas, en una instalación sin quema); seguido de las labores de plantación (siembra), donde se dificulta el proceso por la alta cantidad y variabilidad de especies empleadas; finalmente se encuentran las labores de tumba, consistentes en la mayoría de los casos en el aclareo de lugares con el corte y eliminación de especies arbóreas no deseadas para dar lugar a la ocupación del terreno por cultivos de carácter económico.

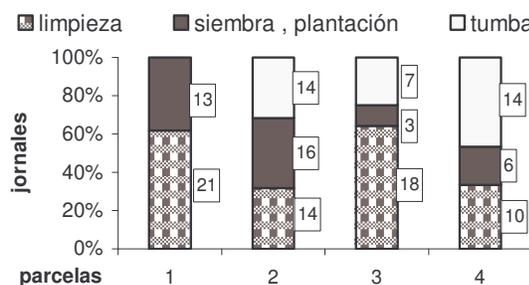


Figura 42. Distribución de la carga laboral en la instalación de parcelas

En el Cuadro 45, se presentan los datos de la distribución porcentual de las labores de instalación, donde se observan dos métodos:

En el primero *instalación sin quema* donde la actividad con mayor porcentaje corresponde a la limpieza con el 41%, en tanto que en el segundo método de *instalación con quema*, el mayor porcentaje está representado por la limpieza y quema con el 62%; la diferencia entre ambos métodos radica en la tumba, así en el método de instalación sin quema la limpieza va seguida de un deshierbe selectivo, donde luego tanto la siembra como la limpieza bajan en porcentaje, esto por el mismo control ecológico en el sistema que no permite la presencia de malezas; en tanto que en el método de instalación con quema la limpieza aumenta en porcentaje y constituye mayor trabajo, esto por la aparición de malezas que ocupan los espacios vacíos dejados por la quema y que compiten con los cultivos deseados.

Cuadro 45. Distribución porcentual de las labores de instalación

Instalación sin quema		Instalación con quema	
Actividad	%	Actividad	%
Tumba	34	Limpieza y quema	62
Limpieza	41	Plantación (siembra)	38
Plantación (siembra)	25		
Total	100	Total	100

5.6.2.2. Manejo

En la Figura 43, se observan los resultados de la evaluación realizada a familias sobre el estado técnico y manejo de las parcelas por parte de los productores(as), así se muestra que mientras una valoración muy “positiva” o “negativa” del estado actual de la parcela corresponde a un excelente y mal manejo respectivamente, no es así en los casos intermedios, donde el estado de la parcela y el manejo están con escasa diferencia de positivo a regular. El manejo así como el estado técnico de las parcelas fueron valorados por el personal técnico del PIAF y PATAGC.

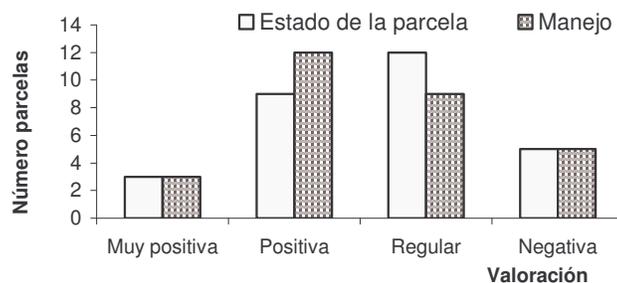


Figura 43. Valoración del aspecto general y manejo de las parcelas

En la Figura 44, se observa como varía con el paso de los años el tiempo invertido en labores de manejo y cosecha, donde a un principio (primer año), las labores de manejo superan a las de cosecha (labores de manejo 83%, cosecha 17%), pero no es así para años posteriores (sexto año) donde se voltea la relación y son las labores de cosecha las que superan a las labores de manejo (manejo 43%, cosecha 57%).

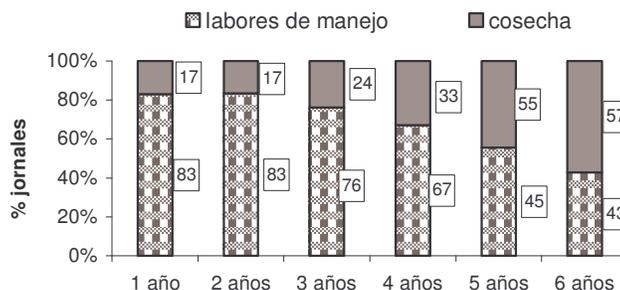


Figura 44. Distribución de la caga laboral por actividades

En la Figura 45, en referencia a los jornales invertidos en la parcela, se observa que el número de jornales (intervenciones) que es necesario invertir en la parcela SSME, también varía con el paso de los años, es decir que mientras en el primer año, el número de jornales empleados es de 77, este valor disminuye a medida que la parcela va desarrollando en los años posteriores, así en el sexto año, los jornales empleados alcanzan a 33, con esto se puede concluir que los jornales invertidos en la parcela disminuyen a medida que pasa el tiempo, lo cual es ventajoso para el productor ya que puede contar con tiempo para dedicarse a otras actividades además del manejo de la parcela.

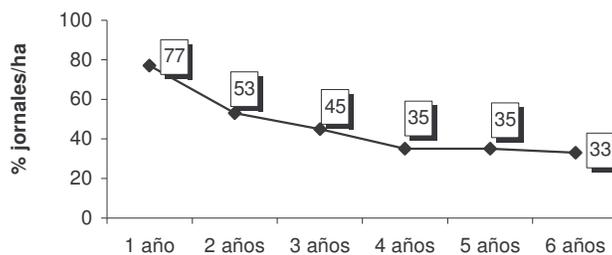


Figura 45. Jornales invertidos en la parcela

En la Figura 46, respecto al número de especies según año de instalación; se presentan los números promedio de especies existentes en las parcelas en los diferentes años, estos promedios nos dan una idea del manejo que los productores hacen de la parcela, sobretodo en lo que respecta a respetar las especies de regeneración natural, así en los primeros años existe un mayor número de especies (39.5= primer año), reduciendo en número a medida que transcurre el tiempo (27= septimo año), es a lo largo de este proceso donde el productor realiza la selección de las especies que quiere que permanezcan en sus parcelas, reduciendo el número mediante raleos, podas y deshierbes, quedando al final en la mayoría de los casos solo especies de importancia económica; aquí es donde se equivoca el productor ya que el SSME como sistema también realiza una selección natural donde predominan especies de importancia económica así como de regeneración natural, ya que estas son especies que aportan al sistema con importantes funciones ecológicas.

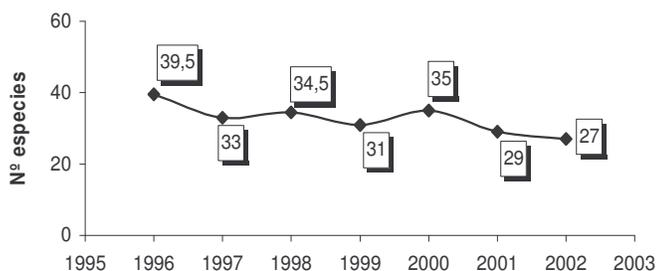


Figura 46. Número de especies según año de instalación (1996-2002)

5.6.3. Dossier de Gestión de Producción y Aprovechamiento

En este dossier se presentan los resultados referentes a la comercialización de productos del SSME, describiendo porcentajes de venta, los productos más comercializados, el consumo propio por la familia (autoconsumo), la inversión para la instalación de la parcela, así como los ingresos generados relacionados al umbral de sostenibilidad.

5.6.3.1. Comercialización

En la Figura 47, respecto al porcentaje de parcelas que destinan producción para la venta y comercializan, se observan que el 57% de las parcelas destinan producción para la venta (frutos en una mayoría, a mercados locales, debe mencionarse que todavía no existe una cadena de comercialización bien marcada por lo menos en lo que respecta a productos exóticos del SSME).

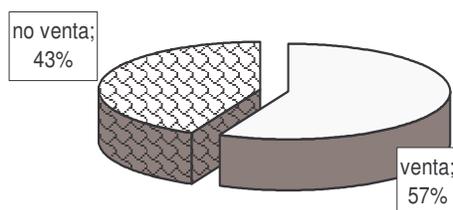


Figura 47. Porcentaje de parcelas que destinan producción para la venta

En referencia a cuales son los productos que comercializan mayoritariamente los productores(as) en la actualidad, la Figura 48 muestra estos productos en porcentajes, así el cultivo con mayor porcentaje de comercialización es el cacao con el 42%, esto por tratarse de una zona tendiente a la producción de cacao biológico por la influencia de CEIBO, que con un mercado Internacional seguro y de buen precio garantiza dividendos económicos inmediatos.

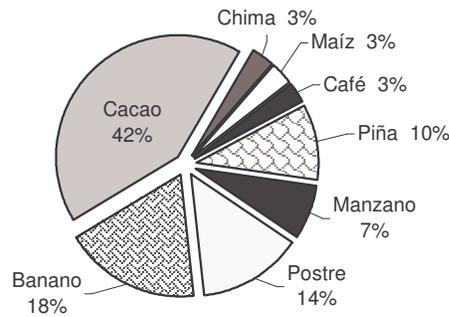


Figura 48. Productos más comercializados del SSME

En la Figura 49, en relación al número de parcelas que comercializan su producción, se puede observar que el número de parcelas que sacan productos a la venta varía según la edad de las mismas, así se debe tener en cuenta que algunas parcelas (escasas) se instalan sobre cacaotales en producción, por ello venden desde un primer momento, además algo interesante se puede observar entre los años intermedios (de 3 a 5 años) aquí existe un mayor porcentaje de parcelas que no sacan productos a la venta, este fenómeno se denomina “huevo de hambre” y es típico de sistemas agroforestales.

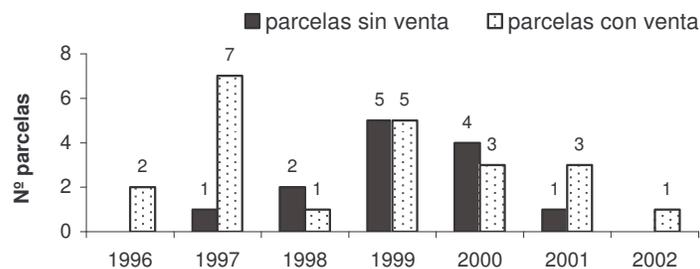


Figura 49. Número de parcelas con comercialización según año de instalación

También durante el huevo de hambre mencionado se puede observar la venta de algunos productos, la Figura 50, muestra en porcentajes la venta de estos productos, donde se observa que los mayores porcentajes de venta corresponden al banano con 28%, postre con 27% y cacao con el 18%.

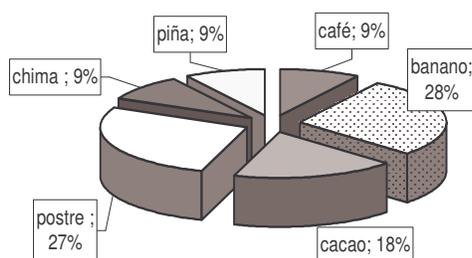


Figura 50. Venta de productos durante el hueco de hambre

5.6.3.2. Autoconsumo

En la Figura 51, se observa el porcentaje en parcelas que destinan una parte de la producción al consumo familiar (autoconsumo), este porcentaje de autoconsumo alcanza el 83%, lo que muestra que una gran parte de las familias consumen productos del SSME variando su dieta alimenticia, aspecto muy benéfico por el aporte en la dieta familiar complementando los valores nutritivos requeridos. Es importante señalar que aquellas parcelas que no destinan una parte de la producción al consumo propio, coinciden normalmente con parcelas que se encuentran en estado de semi-abandono, estas alcanzan aun 17%.

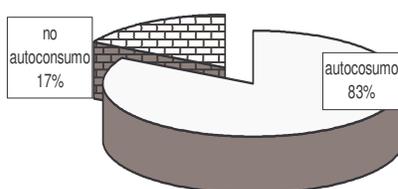


Figura 51. Porcentaje de parcelas que destinan producción al autoconsumo

El autoconsumo varía también con el transcurso de los años. Esta progresión se muestra en la Figura 52, donde se observa que otra vez es en los años intermedios (3 a 5 años), donde se registran más parcelas sin autoconsumo, esto por el fenómeno de hueco de hambre (época en la que el sistema SSME decae en la producción).

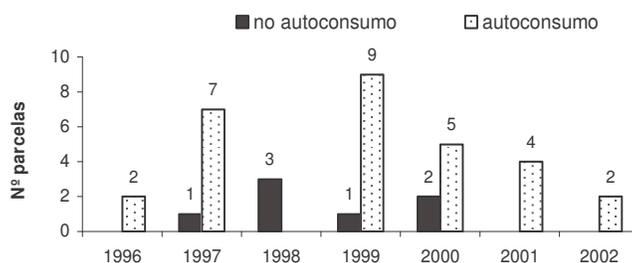


Figura 52. Número de parcelas con autoconsumo según año de instalación

5.6.3.3. Inversión

De parcelas instaladas en el 2002, y principios del 2003 se registraron costos de instalación de las parcelas, estos valores se pueden observar en la Figura 53 del costo total de instalación, donde es importante tener en cuenta que se trata tan solo de los costos de instalación y no de establecimiento definitivo, es decir no incluye el costo de los plantines de cacao y algunas forestales y frutales que son introducidos luego de unos meses. Estos valores nos dan una idea de cuanto se invierte, para más adelante poder comparar estos valores con los ingresos percibidos y poder concluir con una posición ya sea de beneficio o rechazo.

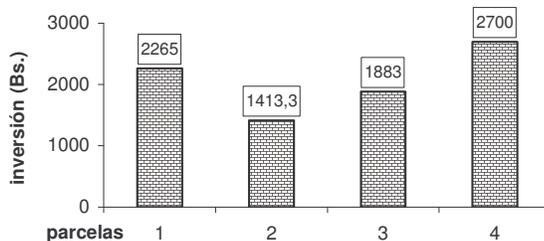


Figura 53. Costo total de instalación (para 1 ha)

En la Figura 54, se exponen en porcentaje la distribución de la inversión por conceptos de: Inversión en material vegetal, e inversión en mano de obra, se puede observar que esta última inversión es la que presenta los mayores porcentajes por el fuerte manejo (programación agrícola, podas, deshierbes, raleos, etc.), que requieren los SSME.

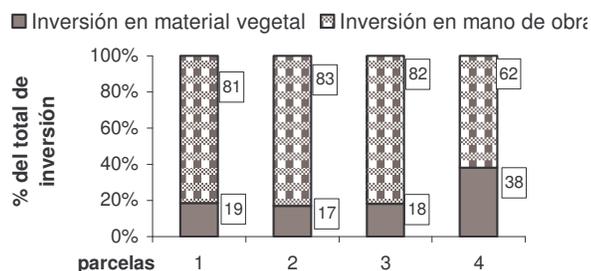


Figura 54. Distribución de la inversión por conceptos

5.6.3.4. Ingresos

El “umbral de sostenibilidad” se define como aquel punto en el que la diferencia entre la inversión realizada en la parcela (material vegetal + mano de obra) y los ingresos (por venta y por autoconsumo) es cero. Es decir aquel punto en el que el (la) productor(a) ni gana, ni pierde. Así en la Figura 55 de rentabilidad económica de las parcelas, se puede observar que de acuerdo a datos obtenidos de los ingresos que generan los productos, en el primer año el 50% de las parcelas instaladas, no superan el umbral de la sostenibilidad. Este hecho se explica por ejemplo en la razón de que el cultivo de maíz no es rentable, debido a una necesidad intensiva de mano de obra, que no se ve compensada con el precio de mercado del maíz. A partir del segundo año (entra en producción el banano y la piña) la mayor parte de las parcelas no registran pérdidas, volviendo a caer en los años del hueco de hambre (años intermedios (tercero y cuarto), pero en los últimos años (quinto, sexto y séptimo) prácticamente ninguna de las parcelas registran pérdidas, esto porque el sistema desarrolla e ingresa a un ciclo donde prácticamente la producción se mantiene constante, incluso reduciéndose el empleo de mano de obra para el manejo.

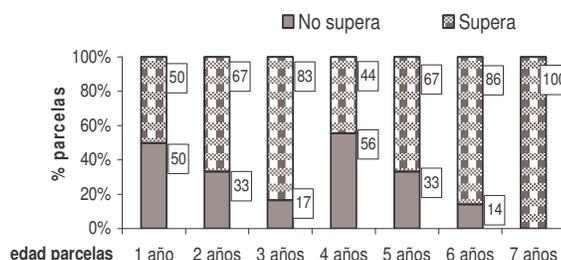


Figura 55. Rentabilidad económica

En relación a que porcentaje de ingresos totales se debe al autoconsumo y que porcentaje a la venta de productos, la Figura 56 muestra claramente que la venta de los productos es la que representa los mayores ingresos para las familias de los productores, constituyéndose en el 79% de los ingresos totales, dejando al autoconsumo con el 21% restante.

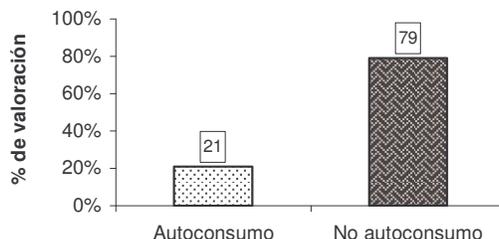


Figura 56. Distribución de los ingresos en porcentaje (autoconsumo/venta)

5.6.4. Dossier de Ingresos y Distribución

En este dossier se presentan los resultados de los ingresos y distribución de acuerdo a las características del SDES, describiendo aspectos como: Ingresos generales, por comercialización, por autoconsumo, distribución de la inversión, valor agregado bruto, así como las distribuciones porcentuales referentes a las especies maderables y frutales en la parcela, mencionando también sus densidades, y su valor actual entre otros.

5.6.4.1. Ingresos generales

En la Figura 57 de distribución de los ingresos, se puede observar los porcentajes en cuanto a los ingresos que se genera a través de la comercialización de productos y la que se genera a través del autoconsumo, donde se observa que tan sólo en uno de los casos (parcela 22I0799), se perciben más ingresos a través del autoconsumo que de la venta.

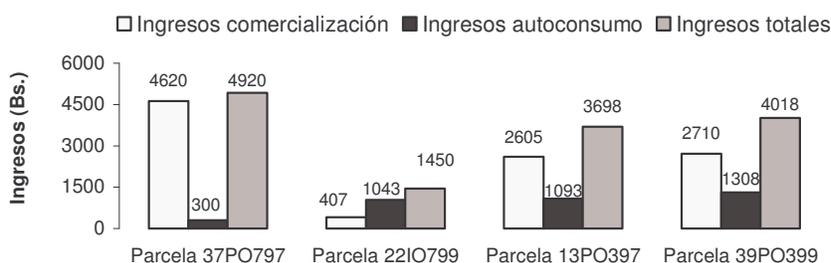


Figura 57. Distribución de los ingresos (venta/autoconsumo)

5.6.4.2. Ingresos por comercialización

En la Figura 58, en relación a la distribución de los ingresos por comercialización, se observa que casi la mayor cantidad de los ingresos por comercialización se deben a la venta del primer cultivo y del cultivo principal (por cultivo principal se hace referencia al cultivo que económicamente es la base y sostén en la economía familiar en la región se constató que el cacao es generalmente el que ocupa este lugar)

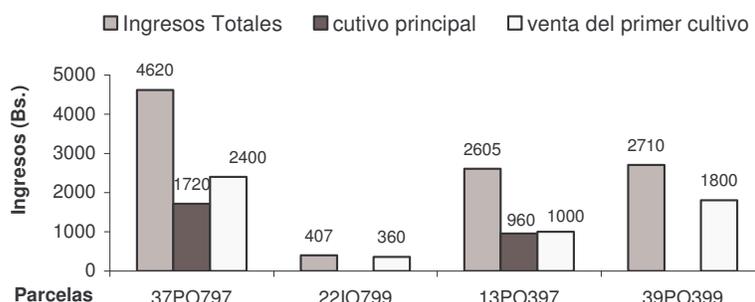


Figura 58. Distribución de los ingresos por comercialización

En el Cuadro 46, se muestran los porcentajes con que contribuyen los diferentes productos al ingreso total por comercialización. Por ejemplo en la parcela 37PO799 el cultivo que aporta con mayor cantidad a los ingresos es la chima con 2400 Bs, además en casi todas las parcelas existe un tercer producto que supone entre un 15 y 20% de los ingresos por comercialización, es importante observar que en dos de los casos (parcelas de 4 años, tránsito del “hueco de hambre”) la mayor parte de los ingresos corresponden a la venta de un único producto.

Cuadro 46. Ingresos por comercialización de los productos del SSME

INGRESOS POR COMERCIALIZACIÓN		
Parcela	Especies	Ingresos (Bs.)
37PO799	Chima	2400
	Cacao	1720
	Postre	500
22IO799	Enano	360
	Manzano	46,7
13PO397	Semilla chima	1000
	Cacao	960
	Chima	600
	Café	45
39PO399	Piña	1800
	Hijuelo piña	750
	Chima	160

5.6.4.3. Ingresos por Autoconsumo

En el Cuadro 47, se muestran los ingresos por autoconsumo en las parcelas, además se detallan los productos que son consumidos y los ingresos que perciben las familias del consumo de cada uno de ellos, por ejemplo en la parcela 13PO397 el producto mas consumido es el marang por un valor de 400 Bs. /año.

Cuadro 47. Ingresos por autoconsumo y productos consumidos

INGRESOS POR AUTOCONSUMO		
Parcela	Cultivo	Ingreso (Bs.)
37PO797	Chima	200
	Postre	100
13PO397	Marang	400
	Chima	200
	Mapatí	150
	Cacao	150
	Rambután	100
	Café	90
	Limón rosa	3
39PO799	Piña	720
	Postre	120
	Banano	90
	Chima	18

5.6.4.4. Distribución de la Inversión

En la Figura 59 de distribución de la inversión, se exponen los costos en inversión que son realizados por los agricultores en: Material vegetal (adquisición de especies) y mano de obra, se observa como la mayor parte de la inversión se justifica por el alto uso en mano de obra que se requiere en el establecimiento, convirtiéndose en la actividad donde se destina la mayor parte de la inversión.

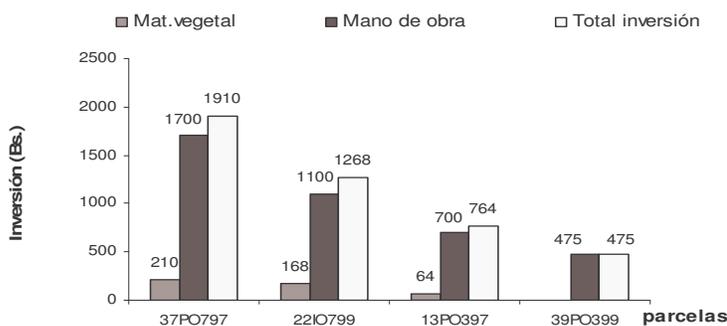


Figura 59. Distribución de la inversión

5.6.4.5. VAB (Valor Agregado Bruto)

En la Figura 60, referente al cálculo del valor agregado bruto (VAB = ingresos – inversión), como indicador económico de la rentabilidad de las parcelas por hectárea. Se puede observar que en la parcela 13PO399 el VAB alcanza un valor alto 19560, sin restarle veracidad a este resultado, es conveniente indicar que se trata de una parcela de superficie muy pequeña, lo que normalmente incrementa el VAB.

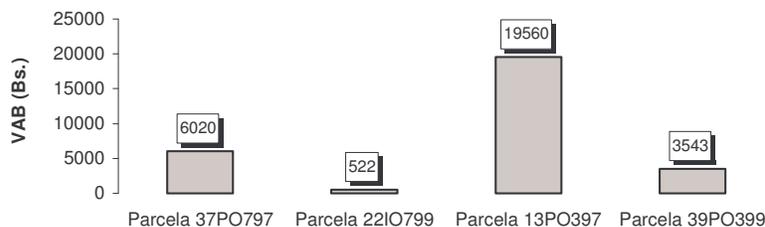


Figura 60. Valor Agregado Bruto (VAB/ha)

5.6.4.6. Valor de la Unidad de trabajo Humano (UTH)

En la Figura 61, referente al valor del jornal (valor de trabajo humano UTH), obtenido a través de la división del ingreso entre el número de jornales invertido en la parcela, se observa que los datos de las diferentes parcelas son muy distintos, así en la parcela 39PO399 el valor de la UTH alcanza a 251.13 Bs., esto por ejemplo se debe a un excelente rendimiento del cultivo de piña (suelos ácidos), cuyo mantenimiento en este sistema no requiere fuertes inversiones en mano de obra y es negociable, es decir que ocupa un lugar seguro en el mercado por su aceptabilidad en la comercialización local.

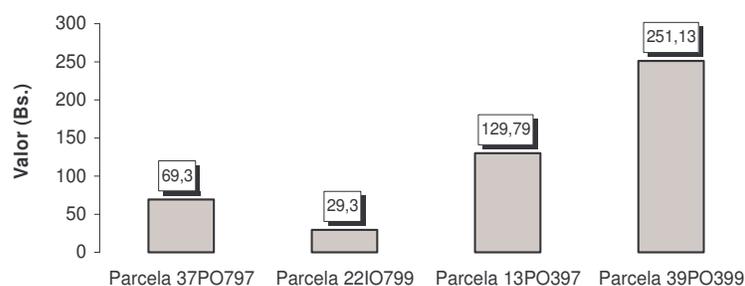


Figura 61. Unidad de trabajo humano (UTH)

5.6.4.7. Distribución de Maderables

En el Cuadro 48, se presenta la distribución de especies maderables en las parcelas SSME, estos valores de distribución se obtuvieron mediante la realización de un inventario de los árboles de las parcelas actividad realizada en coordinación con cooperantes de la DED. Se nombran especies detallando el porcentaje de presencia en cada una de las parcelas inventariadas, asimismo, se debe mencionar que se trata tan solo de aquellos árboles con más de 5 cm. de diámetro, donde en la mayoría coinciden con especies maderables de alto valor económico, por ejemplo en la parcela 37PO797 es el roble quién ocupa el 48% en cuanto a porcentaje encontrado en la parcela.

Cuadro 48. Distribución de especies maderables en porcentaje

Parcela	Especie	Porcentaje encontrado
37PO797	Roble	48%
	Mara	18%
	Nogal	5%
	Colomero blanco	4%
	Cedro blanco	10%
	Otros < 5 cm.	15%
22IO799	Roble	37%
	Cedro blanco	30%
	Huasicuho	11%
	Cuta blanca	8%
	Otros < 3 cm.	14%
13PO397	Toco colorado	24%
	Paquíó	22%
	Mara	21%
	Verdolago	16%
6PO696	Huayruro	15%
	Nogal	18%
	Cuchi	12%
	Huasicuho	6%
	Paquíó	9%
	Sululo	6%
	Verdolago	9%
	Otros < 1cm.	25%

5.6.4.8. Distribución de Frutales

El Cuadro 49, muestra los resultados del cálculo para los árboles frutales. Al igual que en el caso precedente para árboles maderables; se detallan las especies con mayor presencia e importancia en cuanto al aprovechamiento familiar. Se debe mencionar que en este caso se tomó en cuenta todos los árboles frutales existentes en las parcelas a excepción de aquellos que fueron plantados con una densidad igual o superior al cultivo principal (banano, plátanos, café, cacao, etc). Así por ejemplo en la parcela 39PO399 la chima es quien ocupa el 46% en cuanto a especies frutales presentes en la parcela.

Cuadro 49. Distribución de las especies frutales en porcentaje

Parcela	Especie	Porcentaje encontrado
37PO797	Guanábana	3%
	Copoazú	3%
	Palta	8%
	Achachairú	12%
	Motacú (R.N.)	6%
	Mango	3%
	Naranja (Valencia tardía)	4%
	Chima	50%
	Otros < 3 cm.	11%
13PO397	Pataste	17%
	Marang	5%
	Chima	11%
	Limón rosa	3%
	Mandarina escarlata	13%
	Rambután	3%
	Mapatí	3%
	Ocoró	15%
	Macota	3%
	Yaca	10%
	Otros < 4 cm.	17%
39PO399	Manzana de monte	4%
	Ocoró	5%
	Paquio	5%
	Yaca	4%
	Copoazú	8%
	Pacay machete	8%
	Chima (I)	46%
	Chima criolla	6%
	Otros < 5 cm.	14%
6PO696	Manzana de monte	8%
	Yaca	20%
	Achachairú	9%
	Palta	12%
	Pataste	7%
	Ocoró	12%
	Lujma del monte	5%
Otros < 5 cm.	27%	
22IO799	Achachairú	12%
	Copoazú	12%
	Lujma del monte	13%
	Chima	15%
	Carambola	4%
	Coco	4%
	Yaca	7%
	Chirimoya	6%
	Palta	5%
	Pacay machete	6%
	Otros < 5 cm.	16%

5.6.4.9. Distribución por especies

En la Figura 62, se observa el número de especies maderables y frutales que se encuentran en la parcela. Estos valores son importantes para apreciar la distribución general de especies en la parcela y las preferencias en relación a especies maderables o frutales, debe mencionarse que no se trata del número total de especies ya que no se dispone de datos sobre las especies de regeneración natural (árboles de poda).

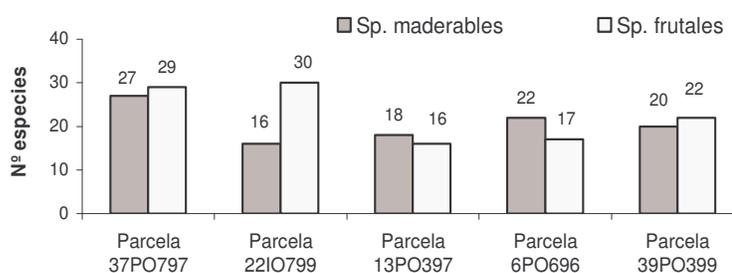


Figura 62. Número de especies maderables y frutales

5.6.4.10. Densidad de las especies maderables respecto a las especies frutales

En la Figura 63, se presentan las proporciones en que se encuentran las especies maderables respecto a las especies frutales en las parcelas, se puede observar que sumando la totalidad de especies maderables (maderables con diámetro >5 cm., y maderables con diámetro < 5 cm.) el valor total es ligeramente superior al número de especies frutales en la parcela, pero esto sin contar el cultivo principal (cacao) así como café, bananos, etc. Debe aclararse que muchas de las parcelas son establecidas a partir de cultivos en producción como Cacaotales, bananales, cítricos, siendo el más empleado, como cultivo principal el cacao, donde se pudo observar que una práctica común es la instalación de una parcela multiestrato en parcelas con cacaotales en renovación, con lo cual las comparaciones presentadas responden a las proporciones en que se encuentran las demás especies del SSME y no así del cultivo principal.

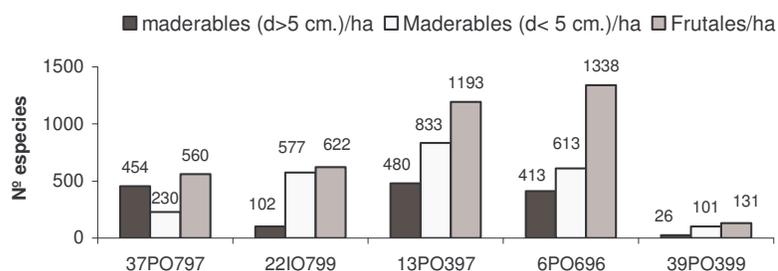


Figura 63. Densidad de maderables y frutales por ha

5.6.4.11. Densidad relativa al cultivo principal

El Cuadro 50, presenta las proporciones en que se encuentran los árboles maderables y frutales respecto al cultivo principal, se puede observar que la proporción es similar en todas las parcelas, independientemente del marco de plantación de cacao (cultivo principal).

Cuadro 50. Densidad relativa al cultivo principal, maderable y frutal por 1 ha

Edad y densidad de parcela	Especie	Nº presente	Densidad relativa
Parcela 6 años con cacao 4x4	Cacao (cultivo principal)	625	33%
	Maderables	684	37%
	Frutales	560	30%
Parcela 4 años con cacao 3,5x4	Cacao (cultivo principal)	715	35%
	Maderables	680	34%
	Frutales	622	31%
Parcela 6 años con cacao 3x3	Cacao (cultivo principal)	1100	31%
	Maderables	1313	36%
	Frutales	1193	33%

5.6.4.12. Distribución del trabajo

En la Figura 64, se observan los valores en relación a la distribución de la carga de trabajo en la parcela, dividida en labores de mantenimiento y labores de cosecha, resulta interesante observar como mientras en las parcelas de cuatro años la mayor

parte de los jornales se invierten en labores de mantenimiento, en las parcelas de 6 años se invierten más jornales en cosecha. Este es otro indicador de cómo en el sistema SSME el trabajo de mantenimiento se va reduciendo con el paso del tiempo lo que reduce los costos por mantenimiento dando lugar a la entrada de ingresos por cosecha y posterior comercialización de productos.

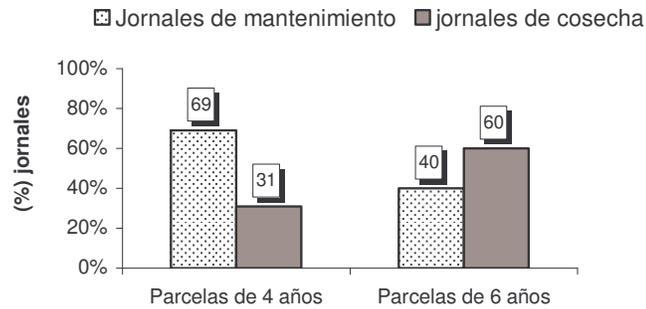


Figura 64. Distribución de la carga de trabajo

5.6.4.13. Valor actual de las especies maderables

El inventario de los árboles maderables en la parcela, permitió calcular cual es el valor actual del contenido en madera de la parcela, pero por supuesto se trata de un dato ficticio, pues la madera cortada a día de hoy no es vendible. Sin embargo, el cálculo del valor de la madera en la actualidad da una idea del potencial económico que presentan las parcelas sólo en función de ese recurso. En la Figura 65, se observa los valores de las parcelas en madera en el momento presente, por ejemplo de acuerdo a estos valores la parcela 37PO797 presenta en la actualidad un valor de 1759.6 dólares, esto por el contenido en madera que posee.

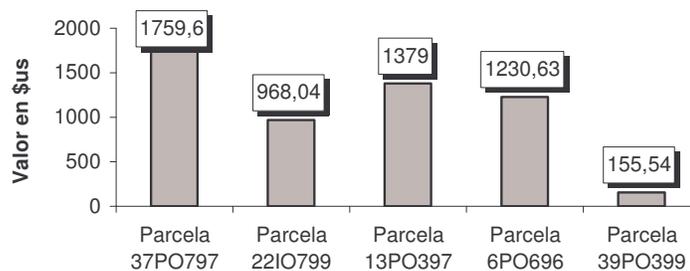


Figura 65. Valor actual de las especies maderables por ha (\$us.)

En el Cuadro 51, se presenta la distribución de los valores de especies maderables frente al valor total de la parcela, se puede observar que en todas las parcelas casi la mitad del valor se debe al contenido en madera de una única especie. Este hecho se debe normalmente a la existencia de un árbol grande en cada parcela, lo que expande su valor monetario. Así por ejemplo las especies maderables consideradas como primeras especies por su aporte a la parcela son: Roble (parcela 37PO797), cedro blanco (parcela 22IO799), toco colorado (parcela 13PO397), cedro Blanco (parcela 39PO399) y nogal (parcela 6PO696).

Cuadro 51. Distribución del Valor actual de las especies maderables

Parcela	Especie	Valor (\$us)
37PO797	Roble	475,38
	Nogal	67,19
	Mascajo	102,18
	Mara	55,74
	Leche leche	12,22
	Colomero blanco	31,7
	Cedro blanco	29,08
	Cedrillo	9,41
	Ajo ajo	26,54
	Otros	69,36
22IO799	Cedro blanco	306,11
	Cuta blanca	3,13
	Huasicucho	4,88
	Roble	33,09
	Otros	3,22
13PO397	Toco colorado	133,49
	Paquio	9,49
	Nogal	17,36
	Mascajo	1,89
	Mara	18,59
	Cedro blanco	6,58
	Otros	10,25
39PO399	Cedro blanco	130,07
	Gabú	4,75
	Huayruro	3,39
	Mara	10,03
	Verdolago	7,3
6PO696	Nogal	43,5
	Huayruro	3,76
	Huasicucho	16,56
	Paquio	7,55
	Verdolago	12,94
	Otros	14,14

En la Figura 66, en relación al valor relativo de la primera especie frente al valor total de la parcela, se observa con claridad que en todas las parcelas estudiadas más de la mitad del valor de la parcela se debe al contenido en madera de una única especie, como se mencionó en el Cuadro 51, este hecho se debe normalmente a la existencia de un árbol grande, además de que las especies maderables encontradas para este cálculo fueron árboles que ya se encontraban en la parcela antes de la instalación de la parcela multiestrato.

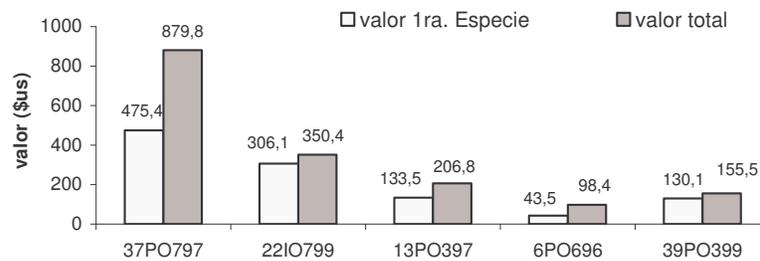


Figura 66. Valor relativo de la primera especie frente al valor total

6. CONCLUSIONES

- Entre las limitantes identificadas en los productores que influyen hacia una atracción y/o rechazo en la adopción del SSME están: La escasa frecuencia de visitas de los técnicos a los lotes que va acompañada de una baja frecuencia en realización de cursos en la zona, lo que repercute en un manejo deficiente en la parcela (establecimiento, conducción, podas, deshierbes, raleos, etc.); además de una falta de conocimiento de las especies y por ende del manejo de estos sistemas; los productos a largo plazo (maderables y algunos frutales) también bajan la simpatía hacia los SSME por la tendencia de una producción a largo plazo, donde el propio productor no está seguro de obtener beneficios; no existen programas para la planificación, producción, transformación y comercialización de los productos, ni existe infraestructura para el almacenamiento de la producción, donde además el promedio general de tamaño de las parcelas alcanza a 0.34 ha lo que las caracteriza como pequeñas y no idóneas para producción rentable.
- Entre otros factores limitantes se encuentran: La falta de crédito para la obtención de especies forestales y frutales (muchas de las semillas y plantines en especial de especies forestales: Roble, mara, cedro, gabú, etc., son muy costosas y el productor no puede cubrir el costo total de manera inmediata), existe una falta de valoración y apreciación en precios para los frutos exóticos de la parcela (patate, marang, carambola, rambután, mapatí, pan de fruta, guanábana, etc.) que son frutos poco conocidos ante la población, lo que dificulta su acceso a mercados; además que los mercados locales poseen preferencia solo para productos con mercado seguro (cacao, cítricos, banano), también el transporte en áreas como III, VI y VII está influenciado por una topografía accidentada (malos caminos) y el trayecto hacia los mercados locales es muy distante, lo que ocasiona que la comercialización se encuentre dominada por rescatistas e intermediarios.
- Entre los componentes principales identificados y empleados en los SSME están:

- **Componente socioeconómico**, representado por los agricultores; los cuales radican en la zona desde 1962, siendo una mayoría procedentes de la zona Occidental del país (La Paz, Oruro y Potosí), poseen como idioma materno el español, aymará y quechua, además de contar en promedio con 6 miembros por familia, donde el índice de analfabetismo llega al 16%, tienen como actividad principal la agricultura mediante el empleo del sistema de aclareo de terreno a través del chaqueo (quema); la mayoría es propietario de la tierra que la adquirió a través de la compra y por medio de concesiones otorgadas por el instituto de colonización, sus propiedades (lotes) poseen un área promedio de 12.9 ha.

- **Componente biológico**, representado por la composición y el manejo de las especies en la parcela multiestrato; hasta el momento el manejo de las especies intenta apuntar hacia un sistema orgánico sostenible con una fisonomía similar al ecosistema natural de la zona, pero la mayoría de los productores no es consciente en la aplicación de prácticas en la sucesión vegetal de las especies, producto de no contar con conocimientos y capacitación para un manejo de la regeneración natural, de este modo las muchas especies existentes al momento de la instalación del SSME, desaparecen con el tiempo terminando al final en SAF's simples producto de la selectividad de los productores hacia especies económicamente rentables, no conocen las bondades (ventajas) de muchas especies de alto valor ecológico, lo que las condena a desaparecer del sistema, en casi la totalidad de las parcelas la combinación y diseño gira en torno al cultivo principal que es el cacao (sembrando los forestales y frutales en base a la densidad de este cultivo; 3 x 3, 3.5 x 3.5 ó 4 x 3), la frecuencia anual en incidencia de plagas es de 2 veces año y la de malezas llega a 1.84 veces/año lo que representa ventaja en relación al monocultivo.

- **Componente físico**, representado por las características físicas en las que se desarrollan las parcelas multiestrato; la mayoría cuenta con suficiente suministro local de agua, donde el promedio en humedad alcanza al 60% (pero esto no significa garantía) ya que contando con este recurso no se lo emplea por ejemplo

en la etapa de establecimiento donde es indispensable para un buen prendimiento, las áreas destinadas al establecimiento de parcelas no presentan problemas de erosión, el requerimiento en fertilizantes alcanza al 34% de las parcelas, poseen un índice de sombra óptimo con un promedio de 63.34% (considerando que es el índice adecuado para la producción de cacao como cultivo principal), si bien a un inicio se emplea la máxima capacidad de sitio, esta tiende a bajar por la selectividad de especies en orden de importancia económica, donde el promedio en nivel de cobertura del suelo llega al 69.66%, asimismo las parcelas posee un microclima agradable (existen cambios benéficos en temperatura, humedad y vientos), en la mayoría no existe incorporación de abonos verdes, ni se realiza limpiezas químicas, siendo el promedio de limpiezas manuales de 3 limpiezas/año y donde aún no se realiza la venta de madera.

- En relación al estudio de caso se identificó que los factores mas incidentes en el desarrollo y manejo de las parcelas fueron: La distribución del trabajo en la parcela donde se destaca el aporte de la mujer (56% del trabajo de la parcela), las parcelas SSME en un inicio requieren de muchos jornales por ha, sin embargo en los años posteriores el agricultor necesita invertir pocos jornales en la parcela, reduce su fuerza de trabajo maximizando el valor de su jornal (mano de obra), lo que le permite ocuparse en otras actividades e incluso poder manejar varias parcelas, los mayores porcentajes en trabajo corresponden a las labores de limpieza (instalación sin quema) y limpieza y tumba (instalación con quema), en parcelas de 4 años el tiempo invertido en las labores de manejo superan a las de cosecha (a un inicio) pero en parcelas de 6 años se invierten más jornales en labores de cosecha; esto se repite en el caso del umbral de sostenibilidad donde al inicio el 50% de las parcelas no supera este umbral lo que cambia a partir del quinto año donde prácticamente ninguna parcela registra pérdidas, también el número de especies tiende a bajar desde el año de instalación hacia los años de producción por la selectividad natural (sucesión ecológica), la mayoría de las parcelas destinan producción al autoconsumo siendo un 17% aquellas que no lo hacen y que coinciden con parcelas que están en estado de abandono.

7. RECOMENDACIONES

- En relación a las limitantes identificadas se recomienda: Una mayor asistencia específica en relación a cursos de capacitación en SSME, también es preferible modificar el sistema ya existente, en lugar de introducir otro completamente nuevo, ya que las posibilidades de que una modificación sea aceptada y tenga éxito son mayores que las de una innovación total. La adoptabilidad de una práctica es un criterio importante; aunque un sistema sea ventajoso en cuanto a su productividad y sostenibilidad, no se lo podrá llevar a la práctica con éxito si existen otros factores (falta de conocimiento del sistema y su manejo) que limiten o impidan su adopción. También se sugiere ampliar el área de tamaño de las parcelas por lo menos a 1 ha, ya que con superficies pequeñas no se puede hablar ni realizar experiencias verdaderas en lo que respecta a un sistema rentable económicamente.
- En referencia a los componentes principales identificados y empleados en los SSME se sugiere: Realizar cursos de capacitación a los productores en sus idiomas maternos (aymará y quechua), insistir en talleres participativos orientaciones y prácticas demostrativas que el chaqueo “no es la solución” a sus problemas de producción agrícola. Existe un desconocimiento notorio en cuanto al conocimiento de las bondades (ventajas no solo económicas sino ecológicas) de las especies vegetales sobre todo de aquellas de carácter desconocido (frutos exóticos), si bien existen listas de algunas características benéficas, son en una mayoría de especies de importancia solo económica, por lo que se sugiere realizar inventarios más detallados de esta flora, describiendo sus cualidades en las propias parcelas de los productores (sobretudo de las especies de regeneración natural y su aporte a la parcela) acompañando este proceso mediante información en los cursos de capacitación con un capítulo especial sobre las bondades (ventajas no solo económicas sino ecológicas) de las especies vegetales, incentivando a la

manutención de la variabilidad biológica en las parcelas y no seguir incurriendo en la selectividad de especies ya que de ser así el sistema deja de ser SSME y pasa en muchos casos a lo encontrado como SAF's simple. También se sugiere tratar de instaurar mediante PIAF-EI CEIBO (institución central en la región que brinda capacitación y asistencia en SAF's) un programa de crédito destinado exclusivamente a la adquisición de plántines, semillas forestales y frutales para la instalación de parcelas multiestrato por el alto costo que esto representa para los productores (as).

- Asimismo se sugiere realizar campañas de promoción, para incentivar la inclusión y apertura de mercado para productos desconocidos (frutos exóticos), realizando presentaciones en ferias locales y externas haciendo la degustación de platos y productos elaborados con los mismos, acompañando el proceso con capacitación en normas para producción biológica, destinando producción al mercado de productos orgánicos, ya que estas parcelas cuentan con las condiciones naturales, faltándole hacer esfuerzos en reunir infraestructura lo mínimo suficiente para almacenar los productos para la posterior venta, y porque no, pudiendo en un futuro presentar planes para acceder al pago de servicios ambientales .

- La adopción del SSME en larga escala requieren mucho más que un conocimiento técnico y una adopción de políticas agrícolas adecuadas, depende sobre todo del bienestar de sus habitantes, y en este sentido se requieren de más estudios que muestren aspectos concretos (estudios de caso-específicos), y ayuden a definir mejoras en tecnologías en este caso destinadas al bienestar de la población Altobeniana.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, EN; Galloway, G; Current, D; Lok, R. 1999. Adopción de prácticas agroforestales en el Municipio de San Juan Opico, El Salvador en *Agroforestería en las Américas* 6(23):12-16.
- ALADI (Asociación Latinoamericana de Integración). 2001. Asistencia técnica y capacitación en sistemas agroforestales tipo multiestratos. Departamento de promoción económica. Publicación N° 11/01. Montevideo, Uruguay. 50p.
- Alcom, J.B. 1990. Estrategias de silvicultura indígena que satisfacen las necesidades de los campesinos. Alternativas a la deforestación. Ed. Abya Yala. Quito, Ecuador. 34p.
- Altieri, M. 1997. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. 2. ed. CIED. Lima-Perú. 512p.
- Ambiente-Brasil. 2002. Agrosilvicultura/ ambiente empresarial. (en línea). Consultado el 16 Noviembre 2002. Disponible en <http://www.ambiente/empresarial/agrosilvicultura.htm>
- Anderson, A.B. 1992. Land use strategies for successful extractive economies in Amazonia. *Advances in Economic Botany* no.9: 67-77
- Apollin, F; Eberhart, C. 1999. Análisis y Diagnóstico de los Sistemas de Producción en el Medio Rural. Guía Metodológica. CARE-CESA. CAMAREN. Quito-Ecuador. 241 p.
- Biblioteca Conmemorativa Orton. 2004. Redacción de referencias y normas técnicas del IICA y CATIE. 4. ed. 23p

- Babbar, L. 1983. Curso corto intensivo. Prácticas Agroforestales con énfasis en la medición y evaluación de parámetros biológicos y socioeconómicos. USAID/CATIE. Turrialba, Costa Rica. 32p
- Beer, J. 1985. Experiencias con árboles de sombra en cafetales en Costa Rica. Avances en la Investigación Agroforestal. Costa Rica, Turrialba, CATIE-GTZ. p 244-253.
- . 1987. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cacao and tea. *Agroforestry Systems* 5: 3-13.
- Bentes-Gama M. et al. 2002. Projeto piloto para implantação de un pólo agroflorestal no municipio de Pimenta Bueno, Rondônia. Ministerio do Meio Ambiente-SRRAD/MMA. Embrapa-Brasil. 20p.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo, BOL). 1999. Propuesta de Ordenamiento Territorial. Area Piloto de La Paz. Ministerio de Desarrollo sostenible y Planificación. Documento de Consultoría. 80 p.
- Burke, TJ; Molina, FJ. 1982. Processo de decisão individual para inovar: um modelo alternativo. *Economia e Sociologia Rural*: Brasília, 19p. (CD-ROM)
- Budowski, G. 1982. Aplicabilidad de los Sistemas Agroforestales. trad. del inglés por Somarriba E. *Venezuela Forestal*. 2(8): 1-13.
- Cabrera, A; Willink, A. 1973. Biogeografía de América Latina. Programa Regional de Desarrollo Científico y tecnológico. Secretaria General-OEA. Editora Eva V. Chesneau. Caracas-Venezuela. 120p.
- Campos, JC. C; Leite, HG. 2002 Mensuração florestal: perguntas e respostas. Viçosa: Universidad Federal de Viçosa . 407p.

- Cerisola C.I. 1989. Lecciones de agricultura biológica. ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 116p.
- CIAT (Centro de Investigación en Agricultura Tropical, BOL). 1992. Implementación de Sistemas Agroforestales en la provincia Ichilo y la faja de amortiguamiento del parque nacional Amboró. Departamento de Transferencia de Tecnología. Santa Cruz. 10p.
- CATIE (Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CR). 1998. Apuntes de clase del curso corto: Sistemas Agroforestales. CATIE/GTZ. Turrialba, serie técnica-manual técnico no. 32. p 3-13
- CEFREC (Centro de formación y realización Cinematográfica, BOL). 2001. Paquete educativo sobre Sistemas Agroforestales Sucesionales Multiestrato. (Videocasetes). 3 videocintas VHS (1:20 min.), color. Sapecho, Bolivia.
- Coaquira, B. 2004. Instalación de una parcela Multiestrato (entrevista), PIAF-El Ceibo. Sapecho, Alto Beni.
- Cortés G. J. 1998. Estrategias de Investigación, educación y extensión agrícola en la lucha contra la pobreza. Para mejorar las ventajas competitivas en el sector agropecuario tradicional. 1 ed. Facultad de Agronomía-UMSA. Proyecto UNIR-UMSA, fundación W.K. Kellogg. Impreso en Bolivia. 150p
- CUMAT-COTESU (Corporación Técnica Suiza). 1985. Capacidad de uso mayor de la tierra. Proyecto Alto Beni. La Paz. 146 p.
- Daniel, O. 2000. Definição de critérios e indicadores de sustentabilidade para sistemas agrofloretais. Tese de Doutorado. Viçosa. UFV. 123p.
- Dossa, D. 1993. Adoption des techniques agricoles et décision des agriculteurs: les cas de producteurs de soja au Paraná. Thèse de Doctoract. Université de Bourgogne. Dijon. France. sp.

- Ellenberg H. 1981. Desarrollar sin destruir. Respuesta de un Ecólogo a 15 preguntas de Agrónomos y Planificadores Bolivianos. Instituto de Ecología-UMSA. 1ed., La Paz, Bolivia. Impreso en Cochabamba. 55p
- Elbers, J. 1995. Estudio de los suelos en la zona de colonización Alto Beni, La Paz, Bolivia. Ecología en Bolivia no. 25: 37-69.
- Espinoza, N; Gatica, J; Smyle, J. 1999. El Pago de Servicios Ambientales y el Desarrollo Sostenible en el Medio Rural. Serie de publicaciones RUTA (unidad regional de asistencia Técnica). Imprenta IICA. San José, Costa Rica. 88p
- Falls Brook Centre. 2002. Memoria del Taller de Capacitación en Forestería Análoga -Silvicultura Análoga o Bosque Análogo, Agosto 2002, Canadá. Fundación Rescate del Bosque Tropical-Ecuador. 57p
- Fassbender, H.W. 1993. Modelos edafológicos de Sistemas Agroforestales. CATIE-GTZ, 2 ed. Turrialba, Costa Rica, 491p.
- Geilfus, F. 2001. 80 herramientas para el desarrollo participativo. Introducción Principios de Base. GTZ/IICA. 201p.
- Galindo, C. LJ. 1981. Técnicas de Investigación en sociedad, cultura y comunicación. ed. McGraw Hill. México. 73p.
- Guaman, DJ. 1998. Caracterización y Tipificación de Agricultores Usuarios del "Centro de Gestión Empresarial Paillaco". Tesis Mag. Sc. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia. 113p.
- Hair JF., et al. 1999. Análisis Multivariante. 5 ed. Madrid España. 799p.
- Hernandez, R; Fernández, C; Baptista, P. 1998. Metodología de la Investigación. p. 1-106

- IBTA (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria). 1994. Guía Metodológica. Sondeo Participativo. Unidad de Comunicación-IBTA. La Paz. 26p.
- Klaus, L. 2002. Economía familiar. Evaluación de huertos familiares Multiestrato. DED. Alto Beni, Bolivia. 5p.
- Lara, RR. 1988. Manual de Dendrología Boliviana. CUMAT. Corporación Técnica Suiza (COTESU). La Paz. 276p.
- Leal, F; Navas, JA. 2000. Cultivos multiestrato: un modelo de desarrollo agrícola para el área de Barlovento. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 26:67-77. Disponible en <http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagro/index.html>. Acceso en 17 dic. 2002.
- León, CU; Velarde; Quiroz, RA. 1994. Análisis de Sistemas Agropecuarios. Uso de métodos bio-matemáticos. CIRNMA. 238p.
- López, J; Grimaldez, G. 1994. Situación del Sector Forestal del Departamento de La Paz. Plan de Acción Forestal para Bolivia. Proyecto FAO-GCP/BOL/023/NET. La Paz. 129p.
- Lunz, AMP; Melo, AWF. 1998. Monitoramento e avaliação dos principais desenhos de sistemas agroflorestais multiestratos no Projeto RECA. (Pesquisa em Andamento, 134). Rio Branco. Embrapa Acre. 4 p.
- Milz, J. 2001. Guía para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales en Alto Beni, Yucumo y Rurrenabaque. Servicio alemán de Cooperación Social-Técnica (DED). CARE-MIRNA. La Paz-Bolivia. 91p.
- Mielk, G. 2000. Educación Ambiental Integral para un futuro Sostenible. Instituto cultural Boliviano-Alemán. 2ed. Sucre, Bolivia. 192p.

- Montagnini, F; et al. 1992. Sistemas Agroforestales: principios y aplicaciones en los Trópicos. 2 ed. rev. y aum.- Organización para estudios Tropicales (OET). San José, Costa Rica. 622p.
- Montoya, M. CG. 1993. Proceso de Toma de decisiones y su Racionalidad en la Adopción de Prácticas de Conservación de suelos, Puriscal, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 170 p.
- Navarro, G. 1997. Contribución A la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. Ecología y Conservación Ambiental. Centro de Ecología Simón I. Patiño. Cochabamba, no 2: 3-45.
- . 2001. Vegetación de Bolivia. Bolivia Ecológica. Centro de Ecología Simón I. Patiño. Cochabamba, no.21:28p
- Obrador, PA. 2002. Informe de Evaluación de la Experiencia Multiestrato. DED-IIAB. Sapecho, Bolivia. 38p
- . 2003. Manual de gestión del SDES (Sistema de Documentación, Evaluación y Seguimiento. DED-IIAB. Sapecho, Bolivia. 34p
- Peña, ME; Urdaneta, F; Arteaga, G; Casanova, A. 1999. Características personales y actitudinales del productor gerente de empresas de ganadería bovina de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perija. Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 16 Supl. 1: 259-264. Disponible en <http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagroluz/index.html>. Acceso en 21 dic. 2002.
- Pereira, A; Flores A. 2003. Monitoreo y evaluación de sistemas agroforestales multiestrato. EMBRAPA. Ministerio de Agricultura y Abastecimiento. Río Branco Brasil. 4p.
- PIAF-EL CEIBO (Sub-Programa de Aprovechamiento Forestal). 2001. Manual de capacitación en la Producción Ecológica. IIAB-DED. La Paz, Bolivia. 69p.

-----, 2001. Uso de especies forestales. Fenología de especies (floración y fructificación), datos silviculturales. DED. Sapecho. 21p.

-----, 2002. Guía de Especies Forestales del Alto Beni- Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia. Inst. Ecología, CARE/DED. 196p.

-----, 2003. Memoria de capacitación para cursos de técnicos auxiliares. Sapecho 49p.

PRISA-BOLIVIA (Programa de Implementación de Sistemas Agroecológicos en Bolivia). 1999. Establecimiento de Sistemas Agroforestales Multiestrato. FECAR. La Paz- Rurrenabaque. 22p.

Ribera, M.O. 1992. Regiones Ecológicas. *In* Marconi, M. (ed) Conservación de la Diversidad Biológica en Bolivia. CDC-USAID. La Paz. pp 9-72.

Rios, R.R. 1985. El desarrollo de sistemas integrales de producción agrícola, pecuaria y forestal, una necesidad en el trópico húmedo. Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. Perú. pp 12-15.

Rivas, A; López, M; Zamora, E. 1997. Guía para Diagnostico Agroecológico de la finca. UNAG (Unión Nacional de agricultores y ganaderos). Programa Campesino a campesino. Managua. 44p.

Rogers, E.M. 1962. Diffusion of Innovations. New York, Free Press, 1962. sp.

-----; Shoemaker, F. 1971. Communication of innovations: a cross-cultural approach. New York, Free Press, 1971. sp.

Saldías, M; Johnson, J; Lawrence A; Quevedo R; García B. 1994. Guía para el uso de árboles en sistemas Agroforestales para Santa Cruz, Bolivia. Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT). Santa Cruz. 188p.

- Sanchez, J. A. 1992. Sistemas Sostenibles con Cacao y Métodos de Transferencia de Prácticas Tecnológicas. "El cultivo de cacao en agricultura sostenible". IICA, San José-Costa Rica. 9p.
- Santesmases, MM. 1997. Diseño y Análisis de Encuestas – DYANE (programa de cómputo y análisis). versión. 1.0 Madrid-España. 1 disco compacto, 8 mm.
- SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). 2002. SPSS 11.5. SPSS Inc. Chicago. CD-rom.
- Scheaffer, RL; Mendenhall, W; Ott, L. 1987. Elementos de muestreo. México, Grupo Editorial Iberoamericana. 321 p.
- Silva, DA. 2002. Consideraciones Sociales y Silviculturales para el Manejo Forestal Diversificado en una Comunidad Ribereña en la "Floresta Nacional do Tapajós", Amazonía Brasileña. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 135 p.
- ; Jacovine, LAG; Valverde, SR. 2002. Economía Florestal. Viçosa. UFV. Brasil. 178p.
- Somarriba, E. 1992. Timber, damage to crops plants and yield reduction in two Costa Rican plantations with *Cordia alliodora* shade trees. *Agroforestry Systems* 18:69-82.
- . 1993. Cacao-plátano-madera: la diversificación agroforestal como herramienta para manejar variabilidad en precios de productos agrícolas. *Memorias de la Semana Científica*, 8-10 diciembre, 1993, V. 1. CATIE. p. 51
- . E; Domínguez, L; Lucas, C. 1994. Cacao-plátano-laurel: Manejo, producción agrícola y crecimiento maderable. Resultados de ensayos del proyecto Agroforestal CATIE/GTZ en la Región de Changuinola, Panamá. Serie técnica CATIE N° 233. 63p.

-----; Beer, J; Muschler, RG. 2001. Research methods for multistrata agroforestry systems with coffee and cacao: recommendations from two decades of research at CATIE. *Agroforestry Systems* 53: 195-203.

Souza, AL. 2002. *Manejo Florestal: Técnicas Mutlivariadas*. Viçosa. UFV. 87p.

Taller Intercambio de experiencias con Sistemas Agroforestales Multiestrato. (2003, Tucupí, Alto Beni). 2003. *Experiencias del agricultor: Memorias*. Sapecho-Bolivia. 7p.

Trujillo, G. 2003. Origen de los Sistemas Sucesionales Multiestrato en el Alto Beni (entrevista). PIAF-El Ceibo. Sapecho, Alto Beni.

UDAPE (Unidad de Analisis de Politicas Sociales y Economicas). 2005. *Atlas UDAPE: Municipios e Infraestructura*. La Paz, Bolivia. CD-rom.

Uzcategui, A. 1991. El Bosque como modelo para el diseño de Sistemas Agroforestales en SEFORVEN (revista del servicio autónomo forestal venezolano) 2(4):8-9.

Vera, A.M. 2000. Experiencias técnicas en el área de influencia de la Reserva de la Biosfera Tierra comunitaria de Origen Pílon Lajas. Memoria del cuarto curso de capacitación a facilitadores campesinos-Sistemas Agroforestales. Junio 2000. Rurrenabaque-Beni, Bolivia. 16p.

Wegner, C. Memorias del taller de Intercambio de experiencias con Sistemas Agroforestales Multiestrato. DED-IIAB. Tucupí (área VI). Alto Beni-Bolivia. 7p.

Yana, W; Weinert, H. 2001. *Técnicas de Sistemas Agroforestales Multiestrato. Manual Práctico*. 1 ed. PIAF-EL Ceibo. DED/CEFREC, Sapecho-Bolivia. 55p.

ANEXOS.

Anexo1. Interés y conocimiento de los SSME por los productores

Respuesta.	Afirmación descrita	Frecuencia
1	En 1993 el programa PIAF del CEIBO hizo sus primeros ensayos con SSME, y participé en los intercambios en prácticas.	4%
2	PATAGC recomendó sembrar e instalar el SSME, además brindó orientación para el manejo.	6%
3	Observé vivero la Alborada (trabajos con coberturas vegetales), me gustó y CEIBO trajo técnicos para instalar la parcela con SSME.	4%
4	PATAGC realizó cursos e implementó muestras, así se empezó con esta idea y se hizo.	6%
5	CEIBO brindó asistencia técnico con su equipo de técnicos y junto a ellos se ha instalado la parcela.	22%
6	CEIBO realizó muchos cursos de capacitación (por ejemplo cursos para técnicos auxiliares), ahí se explicó y habló sobre el SSME, y se preguntó quién quería participar e instalar una parcela con SSME, y solo a los que instalaban se les entregaba el certificado de participación y aprobación de los cursos.	12%
7	Vi como se instalaba la parcela SSME con arbolitos y realicé siembra por iniciativa propia, decían que el Cacao produciría mejor en la parcela pues habría buena sombra, abono, y mas cosas, a mí solo me interesa el Cacao por ello instalé la parcela con SSME.	10%
8	El PIAF- CEIBO instalaba parcelas de SSME y ofreció apoyar y solventar la instalación mediante la donación del 50% del costo en material vegetal a quién quiera tener e instalar una parcela con SSME.	26%
9	El técnico de área me explicó sobre el SSME, y con él se instaló la parcela.	10%
TOTAL		100%

Anexo 2. Razones para adoptar o no adoptar el SSME (atributos)

Respuesta	Afirmación más expresada	Frecuencia
1	<p>Ventaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hay > cultivos y opción de vender más cosas, madera, frutales y esto da mayor valor agregado para la parcela. - El suelo no está empobrecido y se va manteniendo puedo chaquear, volver a instalar y sembrar. - Hay normas ecológicas que guían el manejo. - El SSME brinda armonía y felicidad a la familia. <p>Desventaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando no se maneja adecuadamente existe un gran riesgo en la disminución de la producción. - Por el exceso de plantas, a causa de un mal arreglo y densidad en la parcela, existe competencia y la parcela no produce como antes. - No hay mercado para los productos del SSME. - No se puede manejar bien sin capacitación, falta seguimiento del trabajo. 	36%
2	<p>Ventaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hay menos plagas y enfermedades pues hay muchas especies. - Es un buen patrimonio, hay que pensar en los hijos y dejarles algo. - Cuando la parcela ya ha desarrollado posee mano de obra liviana (con relación al monocultivo), ya no hay mucha maleza. - Posee un ambiente más agradable, sombra, viento, etc. <p>Desventaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al principio yo no entendía por eso no sabía manejar. - Al principio y durante los dos primeros años el trabajo es fuerte. 	32%
3	<p>Ventaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La parcela nos brinda mucho conocimiento sobre las especies y sus usos. - Brinda bastante abono para el suelo. - Existe todo tipo de alimentos para la familia. <p>Desventaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No es para corto tiempo y a veces uno tarda en aprovecharlo, los productores deberían decidir si les gusta o no antes de instalar en grande, para ello se deben de hacer pruebas en parcelas de 0.5 Ha, 1 Ha o más, para ver resultados pues en de 0.25 Ha solo esta bien para practicar, produce comida pero no ingresos, por ello aún espero resultados. 	24%
4	<p>Ventaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene muchas ventajas en el manejo, y opción de emplear varias especies para alimentarse bien. - También cuida a los animales del monte, les da alimento y eso también nos sirve a nosotros. <p>Desventaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Cacao injerto no produce bien en el SSME (me dijeron que produciría bien por eso eliminé mi Cacao híbrido), no crece este cacao injerto, el crédito Cacao que se dio con el SSME no dio buen resultado, crecen otras plantas pero no produce Cacao y no hay ingresos. 	8%
TOTAL		100%

Anexo 3. Especies vegetales presentes en las parcelas con SSME en el Alto Beni

Nro.	Especie (nombre común)	Nombre científico	Familia	Grupo Ecológico	Estrato	FRECUENCIA EN LAS AREAS							
						área 1	área 2a	área 2b	área 3	área 4	área 6	área 7	
1	Acetuna tropical	<i>Eugenia jambolana</i>	Mirtaceae	Secundaria III	Alto	1		1					
2	Achachairú	<i>Rhedia gardneriana</i>	Guttiferaceae	Primaria	Medio	6	2	3	8	4			2
3	Achote (uruquí)	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Secundaria II	Medio	2	1	2					1
4	Ajo ajo	<i>Galliesia integrifolia</i>	Phytolaccaceae	Primaria	Alto			2	1				1
5	Algodón	<i>Gossypium hirsutum</i>	Malvaceae	Secundaria I	Alto	1							
6	Almendrillo	<i>Dipteryx odorata</i>	Papilionaceae	Primaria	Emergente	3			4				
7	Ambalbo	<i>Cecropia spec.</i>	Moraceae	Secundaria II	Emergente			1					
8	Andrés Huaylla	<i>Cestrum parqui</i>	Solanaceae	Secundaria II	Emergente					1			
9	Asaí nativo	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	Secundaria III	Emergente	4			1				1
10	Bálsamo (Palo María)	<i>Calliophyllum brasiliensis</i>	Celastraceae	Primaria	Alto				1				
11	Elbósí	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	Secundaria III	Emergente				1				
12	Cacao orillo	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	Secundaria III	Medio bajo	1						2	
13	Cacao Híbrido	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	Primaria	Bajo medio	6	2	7	11	4			1
14	Cacao injerto	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	Primaria	Bajo medio	2	2	2	4	1	4		
15	Café	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	Primaria	Bajo	7	1	1	2	1			1
16	Canavalia	<i>Canavalia ensiformis</i>	Fabaceae	Pionera	Medio	1				2			
17	Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Lauraceae	Primaria	Medio Bajo	2							
18	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Primaria	Medio	2		1					
19	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	Primaria	Emergente				1				
20	Cedrillo	<i>Spondias mombin f.</i>	Anacardiaceae	Primaria	Emergente	1		2	3				1
21	Cedro blanco	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Primaria	Alto	3	1	2	9	2	1		1
22	Celbo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae	Secundaria II	Alto	1	1	2	1	2			1
23	Cerebó (toco blanco)	<i>Schizolobium amazonicum</i>	Caesalpinioidae	Secundaria II	Emergente	1	3	1					1
24	Chicharrilla	<i>Cajanus cajan</i>	Fabaceae	Secundaria I	Medio Alto			3		1			1
25	China	<i>Bactris gossypae</i>	Arecaceae	Secundaria III	Alto emergente	6	4	7	12	4	1		4
26	Chirimoya	<i>Annona sp.</i>	Annonaceae	Secundaria II	Alto	2		3	5				2
27	Chocolatillo	<i>Theobroma speciosum</i>	Sterculiaceae	Secundaria III	Medio	1							
28	Chonta	<i>Astrocaryum murumuru</i>	Palmae	Primaria	Medio Alto			1					
29	Chuchhuasi	<i>Salacia cordata</i>	Guttiferaceae	Primaria	Alto	1				1			
30	Coco gigante	<i>Cocos nucifera</i>	Palmae	Secundaria III	Emergente	2			1				2
31	Cola de mono	<i>Sloanea fragens</i>	Elaeocarpaceae	Secundaria III	Alto emergente	2							
32	Colomero	<i>Caribiana estrellensis</i>	Lecythidaceae	Primaria	Alto emergente	2	1	1		1			3
33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflora</i>	Esterculaceae	Primaria	Medio	4	1		3		1		2
34	Cuchi	<i>Astrolium urundeava</i>	Anacardiaceae	Primaria	Alto emergente	2		2	4	1			1

Continuación Anexo 3.

Nro.	Especie (nombre común)	Nombre científico	Familia	Grupo Ecológico	Estrato	FRECUENCIA EN LAS AREAS							
						área 1	área 2a	área 2b	área 3	área 4	área 6	área 7	
35	Cuta Blanca	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	Primaria	Alto		1			1			
36	Erano (banano)	<i>Mussa acuminata</i>	Musaceae	Secundaria I	Bajo medio	7	4	7	7	3	1	3	
37	Flor de Mayo	<i>Ceiba spp.</i>	Bombacaceae	Secundaria III	Alto	4	1	5	4	3		1	
38	Gabafillo	<i>Aspidosperma rigidum</i>	Apocynaceae	Primaria	Alto	1							
39	Gabú	<i>Gibola flexuosa</i>	Miristecaceae	Primaria	Alto	4			3	1			
40	Genjibre	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	Secundaria II	Bajo	1		1					
42	Glicidia	<i>Glicidia sepium</i>	Papilionaceae	Secundaria III	Alto			1					
43	Goma	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	Primaria	Alto	3	2		6	1		1	
44	Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	Passifloraceae	Secundaria L	Medio				1				
45	Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Secundaria III	Medio Alto	1	1			1			
46	Hibisco	<i>Hibisco sabdariffa</i>	Malvaceae	Pionera	Alto	1				1			
47	Huasicucho	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	Papilionaceae	Primaria	Alto	4	3	3	9	6	1	3	
48	Huayruro	<i>Ormosia sp.</i>	Papilionaceae	Secundaria III	Medio Alto		1						
49	Isigo	<i>Tetragastris altissima</i>	Burseraceae	Primaria	Alto emergente	1			1				
50	Jacarandá	<i>Jacaranda copala</i>	Bignoniaceae	Primaria	Alto	3							
51	Laurel	<i>Cordia sp.</i>	Lauraceae	Secundaria III	Alto				1			1	
52	Leche leche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	Secundaria III	Emergente	2				1			
53	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosoidae	Secundaria III	Alto				1				
54	Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Secundaria III	Bajo	1			2				
55	Lujma de monte	<i>Pouteria macrophylla</i>	Sapotaceae	Primaria	Alto				2			1	
56	Maíz	<i>Zea mais</i>	Poaceae	Pionera	Emergente				1				
57	Majo	<i>Oenocarpus batava</i>	Arecaceae	Primaria	Alto	3						1	
58	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	Secundaria III	Medio Alto	1		1	2		1		
59	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Secundaria III	Alto	2			1	1	2		
60	Manzana Braslera	<i>Zyzygium malaccense</i>	Mirtaceae	Secundaria III	Alto	1			2	1			
61	Manzana de Monte	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	Primaria	Alto	3		2	5		1		
62	Mapajo	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	Primaria	Emergente	1			1				
63	Mapatí	<i>Porouma tomentosa</i>	Moraceae	Secundaria III	Medio Alto	1			1	1		1	
64	Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Primaria	Alto	5	3	4	12	5	1	4	
65	Marang	<i>Artocarpus sp.</i>	Moraceae	Secundaria III	Alto	3			1				
66	Martil	<i>Agonandra brasiliensis B.</i>	Cyrtiaceae	Secundaria III	Medio	1							
67	Mascajo amarillo (Mururé)	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	Primaria	Alto	3							
68	Mermelada	<i>Alibertia edulis</i>	Rubiaceae	Secundaria III	Medio	2			1	1			
69	Momoqui	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Caesalpinioideae	Primaria	Alto	2							

Continuación Anexo 3.

Nro.	Especie (n. común)	Nombre científico	Familia	Grupo Ecológico	Estrato	FRECUENCIA EN LAS AREAS							
						área 1	área 2a	área 2b	área 3	área 4	área 6	área 7	
70	Motacú	<i>Scheelea princeps</i>	Arecaceae	Secundarias III	Alto	2	2	3	1	1			
71	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Secundaria III	Medio Alto	2		2	1				2
72	Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	Primaria	Medio		1						
73	Nogal	<i>Juglans boliviana</i>	Juglandaceae	Primaria	Alto emergente	3		2	1	1			1
74	Ochoó (Solimán)	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	Primaria	Alto emergente	2		1		2			
75	Ocoró (camururo)	<i>Rheedia acumanita</i>	Guttiferaceae	Primaria	Medio	3	2		1	2			1
76	Pacay silv.	<i>Inga sp.</i>	Mimosoideae	Secundaria II	Alto	6	2	5	3	1			
77	Pacay cola de mono	<i>Inga edulis</i>	Mimosoideae	Secundaria II	Medio	1	2	1	1	3			1
78	Pacay machete	<i>Inga nobilis</i>	Mimosoideae	Secundaria II	Medio	3	1	1	4	1			1
79	Palto	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Secundaria III	Alto	2	1	1	4	1			2
80	Pan de fruta	<i>Artocarpus atilis</i>	Moraceae	Secundaria III	Alto emergente	1	1	3	5				1
81	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Secundaria I	Emergente	1				1			
82	Paquí	<i>Hymenaea courbaril</i>	Caesalpinioideae	Primaria	Alto emergente	6	2	4	5	3			1
83	Pataste	<i>Theobroma bicolor</i>	Esterculiaceae	Secundaria II	Medio Alto	3		2	1				
84	Piña	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	Secundaria II	Bajo	3	1	3	10	2			2
85	Postre	<i>Musa balbisiana</i>	Musaceae	Secundaria I	Medio			1	6				2
86	Quina quina	<i>Myroxylon balsamum</i>	Papilionaceae	Primaria	Alto emergente	5	1		6	2			
87	Rambután	<i>Nephelium lappaceum</i>	Sapindaceae	Secundaria III	Medio Alto				1				
88	Roble	<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae	Primaria	Alto emergente	4	1	3	6	2			2
89	Sangre de Grado	<i>Croton dracaenoides</i>	Euforbiaceae	Secundaria III	Medio alto	4	1		4	4			1
90	Tajibo	<i>Tabebuia cf. impetiginosa</i>	Bignoniaceae	Primaria	Medio	1			1				
91	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Caesalpinioideae	Secundaria II	Medio	2		1		1			1
92	Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	Secundaria III	Alto emergente	5			1				
93	Toco colorado	<i>Piptadenia buchtienii</i>	Mimosoideae	Secundaria II	Emergente	1				1			
94	Topero	<i>Aspidosperma macrocarpa</i>	Apocynaceae	Primaria	Alto	2							
95	Toronja	<i>Citrus grandis</i>	Rutaceae	Secundaria III	Medio Alto			2		1			
96	Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	Primaria	Alto	2							
97	Verdolago	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	Primaria	Alto emergente				3	1			
98	Vilca	<i>Adenanthera macrocarpa</i>	Mimosoideae	Secundaria III	Emergente								1
99	Yaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	Primaria	Medio Alto	2	1	1	5	2			1
100	Yuca	<i>Manihot sculenta</i>	Euphorbiaceae	Secundaria I	Emergente	2		1					1

Anexo 4. Especies animales presentes en las parcelas con SSME - Alto Beni

Especie (nombre común)	FRECUENCIA EN LAS ÁREAS						
	área 1	área 2a	área 2b	área 3	área 4	área 6	área 7
Amaristo	3						

anta			1	4			
ardilla		1	2	1			
capibara				2			
Chanco tropero	5	2	6	10	3		4
Charatas	4		1	2	3		
gallinazos			2				
Garza	3						
gato de monte				2			
huaracachi		2	2			1	
iguana				2			
Jochi	7	3	5	14	8	2	4
Karachupa	3			2			
lagarto				3			
lechuza				1			
liebre				1			
Loro	5	1	3	11	5		2
Martín pescador	3						
melero			2	2	1		
mono	1		2	5	1		1
mutún			1	1			
oso hormiguero				3			
paloma			1				
papagallo				1			
Pato cuervo	3						
pavas		1	1	7	2		
pavo				1			
perdíz		1					
perezoso				1			
Picaflor	3						
Rata	3						
Sabalo	3						
Sari	6	2	7	11	5	2	4
taitetú	1			1			
Tatú	4	2	1	6	1	1	2
tejón		1	1	3			
tigrecillo			1	1			1
tortolo				1			
tortuga			1				
tucán			2	6			
Uchi	4	3	5	10	5	1	2
venado	1	3	2	7			2
víbora (boa)			1	2			

Anexo 5. Cuestionario de Evaluación del SSME en el Alto Beni

Comunidad: _____ Zona: _____ Fecha: ___/___/2003 N.º Registro: _____

Nombre del productor: _____

Edad: _____

Productor utiliza SSM: Sí
 No

Técnico Responsable: _____

PARTE 1: INFORMACIONES SOCIOECONÓMICAS

1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTOR

#	Miembros	N.º	Edad (años)	¿Dónde nació?	Último nivel cursado*	Forma de ocupación en la agricultura	Dedicación a la agricultura (%)
1.	Padre:						
2.	Madre:						
3.	Hijos menores a 15 años:						
4.	Hijos mayores a 15 años:						
5.	No tiene hijos		-		-	-	-
	Total		-		-	-	-

* 0 = No tiene; 1 = Primario; 2 = Secundario; 3 = Nivel Técnico; 4 = Estudios Universitarios

Año de llegada a la Zona: _____

Idioma que habla: Español Aymará Otro

Otras ocupaciones fuera de la finca (% de dedicación):

2. RELACIONES DE PROPIEDAD DE LA TIERRA

Área total de la finca: _____ (ha)

Forma de posesión		Forma de adquisición		
Propietario	Rentado	Compra	Herencia	Ocupación
<input type="checkbox"/>				

¿Conoce lo que son los SSM? No
 Sí

¿Cómo conoció los SSM?: _____

¿Utiliza los SSM en la finca? No Sí

Otras fuentes de ingreso diferentes de los SSM (Bs./actividad)/período):

PARTE 2: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SSM

Recursos	Elementos	V	D
Área	Disponibilidad de tierra		
Agua	Abastecimiento y riego		
Suelo	Conservación y protección del suelo (disminución de la erosión, humedad del suelo,		
	Necesita menos fertilización		
Flora	Obtención del material genético de las especies que le interesa		
	Posibilidad de uso de especies de diferentes ciclos para diferentes finalidades (madera, fruto, medicinales, etc.)		
Dinámica	El grande número de especies		
	Tiempo de la sucesión /desarrollo de las especies		
	Regeneración natural		
Plagas y Malezas	Tolerancia a plagas y enfermedades que afectan económicamente la producción		
Estructura	Fisonomía similar al ecosistema natural		
	Diversificación de la alimentación de la familia		
	Diversificación de la alimentación de los animales		
Mutualismo	Presencia de especies de árboles / hierbas leguminosas fijadoras de nitrógeno		
Fauna	Frecuencia de animales silvestres en el sitio		
Aire	La estructura de la vegetación propicia un clima agradable		
Manejo	Se aprovecha en el sistema los residuos orgánicos producidos en la finca		
	Producción de materia orgánica con relación a los demás cultivos		
	Arreglos		
	Densidad		
Prácticas culturales	N.º de limpiezas manuales y/ o químicas		
Manejo del cacao	Establecimiento, mortalidad, plagas y enfermedades, poda, cosecha, productividad, etc.		
	Especies que favorecen sombra temporal al cacao		
	Especies que favorecen sombra permanente al cacao		
Manejo forestal	Técnicas conocidas /utilizadas en la cosecha de la madera		
	Raleo de la vegetación		
Rendimiento técnico	Ingresos en diferentes periodos por los vegetales cultivados y/o animales manejados		
Comercialización	Diferentes periodos de comercialización		
	Precios de los productos		
	Mercado de los productos		
	Distancia al principal mercado consumidor		
	Transporte de la producción		

1. RAZONES PARA ADOPTAR O PARA NO ADOPTAR

2. MANEJO DEL SSM

- Edad de la plantación: _____ años Área: _____ ha Relieve: _____ Dirección del viento: _____
- ¿Adopta algún criterio en el arreglo y densidad de las plantas en la finca? [] No [] Sí ¿Cuál?

- Etapas del establecimiento y manejo del SSM:

- Mes / estación del año preferencial para plantío: _____
- Frecuencia del manejo: [] 1. Diaria [] 2. Semanal [] 3. Mensual, [] 4. Otro: _____
- Origen del material genético (%): [] 1. Colecta ___% [] 2. Compra ___% [] 3. Otro _____%
- Origen de los insumos: [] 1.Compra [] 2 . Otro: _____

3. ASISTENCIA TÉCNICA Y PARTICIPACIÓN

Forma de posesión	Asistencia Técnica	Organización	Frecuencia en (veces / año)
-------------------	--------------------	--------------	-----------------------------

Propietario	Asistido [] No Asistido []		
Rentado	Asistido [] No Asistido []		

- ¿Participa en alguna organización social? [] No
 [] Sí ¿Cuál? _____ Tiempo de participación: ____ años
- ¿Ha UD. participado de cursos sobre los SSM en la zona? [] No
 [] Sí Institución / Organización _____
- Evaluación de las informaciones de los cursos /asistencia técnica sobre los SSM:

Aspectos	Evaluación
Frecuencia de lo técnico en la finca para orientar sobre los SSM	
Frecuencia de cursos en la zona	
Frecuencia de su participación en los cursos: _____ (nº veces / año)	
Programación de los cursos atiende a las necesidades de manejo de los SSM	
Entendimiento de las recomendaciones técnicas en los cursos, oficinas, talleres	
Mejoría del manejo y de la productividad en un período de 2 años mediante asistencia técnica	

1. Alta, 2. Media, 3. Baja

Continuación parte 4.

Recursos	Descriptor	Indicador	Eval.	Obs.
Fauna	Diversidad	N.º total de componentes		
Aire	Microclima	Alteraciones benéficas en la temperatura, humedad, vientos (sí / no)		
Manejo y rendimiento técnico	Residuos	Práctica de incorporación de residuos orgánicos (sí / no) – cantidad: _____ kg/ha		
		Residuos inorgánicos en el sistema (embalajes, etc.) (presencia /ausencia)		
	Materia orgánica	Especies caducifolias o subcaducifolias con relación al total de spp. (%)		
		Práctica de adobación verde?? (sí / no)		
		Nivel de cobertura del suelo (%)		
	Prácticas culturales	Nº de limpiezas químicas		
		Nº de limpiezas manuales		
	Cosecha e manejo del cacao	Productividad comparada al sistema tradicional (ton.ha.ano ⁻¹)		
	Cosecha y manejo forestal	Corte y venta de la madera (sí / no)		
		Nº de raleos /período		
	Vegetales cultivados	Estimativa del volumen de la biomasa arbórea (volumen.ha.ano ⁻¹)		
Estimativa del peso de la biomasa non-arbórea (t.ha.ano ⁻¹)				
Animales manejados	Estimativa del peso (t.ha.ano ⁻¹)			
Manejo y rendimiento socioeconómico	Comercialización	Hay mercado para los productos del sistema (sí /no)		
	Valor Agregado	Producción, transformación y comercialización de modo cooperado (sí /no)		
	Disponibilidad del crédito	Hay líneas de crédito específicas para los SSM (sí /no)		
	Infraestructura rural	Hay infraestructura de almacenamiento accesible y suficiente (sí / no)		
Acceso a puntos de comercialización desde la finca (sí / no): d: _____ km				
Carreteras y accesos a la finca y al SSM transitables por todo el año (sí /no)				

Anexo 6. Sistema de aclareo de terreno a través del chaqueo (práctica de quema)
al fondo parcelas en pleno chaqueo



Anexo 7. Típico Sistema Agroforestal en estratos



Anexo 8. Productor mostrando la biodiversidad de una parcela con SSME



Anexo 9. Cursos y talleres de participación

