

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
AGROFORESTAL EN DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN
BUENAVENTURA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

Presentada por:

ANDREA GLORIA ARCOS SALCEDO

LA PAZ – BOLIVIA

2013

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROFORESTAL EN
DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA DEL
DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

*Tesis de Grado presentada como requisito
parcial para optar el Título de:
Licenciatura en Ingeniería Agronómica*

ANDREA GLORIA ARCOS SALCEDO

ASESORES:

Ing. M. Sc. Wilfredo Peñafiel Rodríguez

Ing. Ramiro Mendoza

TRIBUNAL EXAMINADOR:

Ing. Fernando Manzaneda

Ing. Casto Maldonado

APROBADA

PRESIDENTE TRIBUNAL EXAMINADOR:

DEDICATORIA

*A mi amado Dios, por ser mi pilar
y mi fortaleza por sobre todo.*

*A mis queridos papás, Fernando y
Gloria, por su amor, ejemplo
y apoyo incondicional.*

*A mis hermanos Carola, Douglas y
Althea, por sus palabras de aliento y
ánimo... sean muy felices.*

*A Vivianita, mi pequeña traviesa,
eres la luz en nuestras vidas..*

A Boris, el amor de mi vida.

*A mi querido Faibel,
siempre estarás en mi corazón.*

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida.

A mi familia querida, por todo.. Son mi punto de partida y de llegada.

A la Universidad Mayor de San Andrés, especialmente a la Facultad de Agronomía, y todos mis docentes, donde forjé mis conocimientos.

A los Sres. Ing. Wilfredo Peñafiel e Ing. Ramiro Mendoza, Asesores de este documento, por su experiencia, paciencia, amistad y apoyo.

A los Sres. Ing. Fernando Manzaneda e Ing. Casto Maldonado, revisores de mi Tesis de Grado, por su tiempo, sus consejos y sugerencias pertinentes.

A los comunarios de Bella Altura y Nueva Jerusalén que participaron en este trabajo, por su buena voluntad y por toda la información brindada y la amistad formada.

A Don Jorge y a Doña Edith, por su cálida amistad y cariño, gracias por sus consejos y apoyo constante.

A Mario, no te rindas nunca..

ÍNDICE GENERAL

	PÁG.
1. Introducción	1
1.1 Objetivo General	3
1.2 Objetivos Específicos.	3
2. Revisión Bibliográfica	4
2.1. Agroforestería.	4
2.2. Agroecología y Agro ecosistemas	7
2.2.1. Interacciones temporales a nivel de sistemas de cultivo	8
2.2.2. Interacciones espaciales a nivel de sistemas de cultivo	9
2.2.3. Interacciones a nivel del predio	9
2.3. Sistemas agroforestales	9
2.3.1 Interacciones positivas (mejora de la producción)	11
2.3.2 Interface Cultivo - Árbol	11
2.3.3 Interface Animal - Árbol	12
2.4. Beneficios de los sistemas de producción agroforestales	13
2.5. Servicios de los Sistemas Agroforestales	14
2.6. Criterios para la selección de especies forestales	15
2.7. Clasificación de los Sistemas Agroforestales	15
2.8. Evaluación de los Sistemas Agroforestales	15
2.9. Caracterización	16
2.10. Sistema	16
2.11. Sistema de producción	17
2.11.1. Teoría de Sistemas	18
2.11.2. Concepto de Sistemas	18
2.11.3. Elementos de un Sistema	18
2.12. Enfoque de Sistemas para el Análisis de los Sistemas Agroforestales	20
2.13. Encuesta	20
2.14. Análisis multivariado.	20

	PÁG.
2.14.1. Análisis descriptivo de variables.	21
2.14.2. Análisis de correlación.	21
3. LOCALIZACIÓN	22
3.1. Ubicación Geográfica	22
3.2. Características ecológicas	22
3.2.1. Características climáticas	24
3.2.2. Suelos	
3.2.3. Vegetación	24
3.2.4. Especies Pioneras Forestales	24
4. MATERIALES Y MÉTODOS	26
4.1. Materiales	26
4.2. Metodología	26
4.2.1. Procedimiento de investigación	26
Etapa 1. Selección de comunidades	26
Etapa 2. Encuesta y determinación del tamaño de la muestra	27
Etapa 3. Análisis Estadístico	27
4.2.2. Variables de Respuesta	30
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
5.1. Características sociales de los productores.	31
5.1.1. Composición de la familia.	31
5.1.2. Migración de las personas en las comunidades	34
5.1.3. Nivel de instrucción de las familias.	39
5.1.4. Estado civil de las familias por comunidad	39
5.1.5. Origen de las familias.	40
5.1.6. Actividad económica de las familias.	41
5.2. Componente agrícola forestal	41
5.2.1. Producción de las especies anuales y bianuales	42

	PÁG.
5.2.2. Producción de las especies perennes	46
5.2.3. Destino que tiene la producción en la comercialización	50
5.3. Manejo agroforestal.	56
5.3.1. Opinión del conocimiento de los sistemas agroforestales	56
5.3.2. Administración de los sistemas agroforestales.	57
5.4. Instalación del Sistema agroforestal.	65
5.4.1. Descripción de los sistemas agroforestales.	65
5.4.2. Determinación de conglomerados en los sistemas agroforestales.	66
5.4.3. Número de casos en cada conglomerado.	67
5.4.4. Variables que representan a las familias, por medio de los componentes principales.	70
6. CONCLUSIONES.	75
7. RECOMENDACIONES	78
8. BIBLIOGRAFÍA.	79
9. ANEXOS	84
9.1 Encuesta	85

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁG.
Cuadro 1. Marco muestral de ambas comunidades	27
Cuadro 2. Edad de los encuestados por comunidad.	31
Cuadro 3. Número de personas por familia y comunidad.	32
Cuadro 4. Número de personas por género y comunidad.	32
Cuadro 5. Composición de la familia por edad.	34
Cuadro 6. Número de personas migrantes por comunidad.	35
Cuadro 7. Clasificación de los migrantes por edad y por comunidad	36
Cuadro 8. Ingresos percibidos por la población migrante de ambas comunidades.	38
Cuadro 9. Cantidad de semilla usada en la siembra por comunidad.	42
Cuadro 10. Época de siembra de cultivos en ambas comunidades.	43
Cuadro 11. Superficie cultivada de especies anuales por comunidad.	44
Cuadro 12. Rendimiento por hectárea de cultivos anuales por comunidad.	44
Cuadro 13. Destino de la producción de cultivos anuales por comunidad.	45
Cuadro 14. Época de trasplante de las especies perennes.	46
Cuadro 15. Cantidad de plantines en el trasplante en ambas comunidades.	47
Cuadro 16. Superficie cultivada de las especies perennes.	48
Cuadro 17. Rendimiento de las especies perennes por comunidad.	48
Cuadro 18. Tenencia de terreno por familia en las dos comunidades.	53
Cuadro 19. Tiempo de descanso de los terrenos (en años).	54
Cuadro 20. Manejo del suelo en descanso en ambas comunidades.	55
Cuadro 21. Área en descanso (barbecho) en ambas comunidades.	55
Cuadro 22. Opinión sobre las ventajas de los sistemas agroforestales.	57
Cuadro 23. Tiempo de trabajo con sistemas agroforestales (en años).	58
Cuadro 24. Número de especies con los que trabajan con los sistemas agroforestales por comunidad.	59
Cuadro 25. Número de especies dentro el sistema agroforestal en las comunidades.	60

	PÁG.
Cuadro 26. Porcentaje de la opinión del porque usa sistema agroforestal.	62
Cuadro 27. Superficie cultivada en los sistemas agroforestales por comunidad.	63
Cuadro 28. Porcentajes de las especies prioritarias en el sistema agroforestal por comunidad.	64
Cuadro 29. Número de casos o familias en cada conglomerado.	68
Cuadro 30. Pertenencia de familias en cada conglomerado.	68
Cuadro 31. Varianza total explicada de las variables por componentes principales.	71
Cuadro 32. Matriz de componentes por variables.	73

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 1. Mapa de ubicación de la Investigación.	23
Figura 2. Porcentajes de migración en ambas comunidades.	37
Figura 3. Motivo de la migración en ambas comunidades.	37
Figura 4. Ocupación de los migrantes de ambas comunidades.	38
Figura 5. Nivel de instrucción en ambas comunidades.	39
Figura 6. Estado civil de los miembros de ambas comunidades.	40
Figura 7. Origen de las familias.	40
Figura 8. Actividad económica de las familias por comunidad.	41
Figura 9. Porcentaje de cultivos producidos en las dos comunidades.	42
Figura 10. Distribución de las labores culturales.	49
Figura 11. Presencia de plagas y enfermedades en los cultivos perennes.	50
Figura 12. Destino de la producción.	51
Figura 13. Destino de la producción forestal	51
Figura 14. Aprovechamiento de especies forestales por comunidad.	52
Figura 15. Organización y asociatividad por comunidad.	53
Figura 16. Porcentaje de terreno en barbecho por comunidad.	54
Figura 17. Conocimiento de las ventajas sistema agroforestal por comunidad.	56
Figura 18. Porcentaje de personas que trabajan con sistemas agroforestales por comunidad.	58
Figura 19. Análisis de dispersión de los datos.	67
Figura 20. Dendograma de conglomerados por familia en el sistema.	69
Figura 21. Figura de sedimentación con valor propio de los componentes.	72

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	PÁG.
Fotografía No.1. Talleres participativos. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011	28
Fotografía No.2. Realización de encuestas. - Comunidad Bella Altura, 2011	28
Fotografía No. 3. Grupo de comunarios participantes. – Comunidad Bella Altura, 2011	35
Fotografías No. 4 y 5. Sistemas agroforestales sin manejo. - Comunidad Bella Altura, 2011	59
Fotografías No. 6 y 7. SAFs en inicio, especies anuales. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011	60
Fotografías No. 8 y 9. Deshierbe selectivo, labores culturales - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011	61
Fotografía No. 11. Plátano y cacao en SAF - Comunidad Bella Altura, 2011	64
Fotografías No. 12 y 13. Cultivo de cacao asociado con mara - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011	65
Fotografía No. 14. SAF cítricos con cacao, plátano y forestales. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011	66
Fotografía No. 15. Aprovechamiento de leña. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011	70
Fotografía No. 16. Establecimiento de sombra temporal para cultivo de cacao - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011	71

RESUMEN

En este estudio se refleja la caracterización de los sistemas de producción agroforestal y su influencia en dos comunidades del municipio de San Buenaventura del departamento de La Paz, en el cual se realiza, el análisis de la funcionalidad y la eficiencia de estos sistemas, ya que la dinámica dentro de cualquier ecosistema no es estático, puede ser de una dinámica ascendente o descendente si no es sujeto a determinadas medidas agrícolas, lo cual puede definir la productividad y la eficiencia de la producción, que resulta directamente proporcional en la generación de ingresos económicos de las familias productoras.

Para la caracterización de los sistemas de producción agroforestal, se realizó una investigación de carácter descriptivo y analítico, siguiendo tres etapas: Primero la selección de dos comunidades representativas de la zona, la primera colona, autodenominados como interculturales, que ofrece una interesante mezcla de costumbres con una visión común, generar mayores ingresos económicos, Nueva Jerusalén y la segunda de origen Tacana, muy tradicionalista y caracterizada por realizar una producción agrícola de subsistencia, Bella Altura. En la segunda etapa se elaboró encuestas cerradas en la parte cualitativa y encuestas abiertas en la parte cuantitativa realizando una evaluación socio económica de las comunidades además de las características de producción agroforestal, recalando que una parte muy importante para la obtención de datos para este estudio se realizó mediante la observación directa del manejo de cultivos, como última etapa se realizó el análisis estadístico aplicando el método deductivo de las aproximaciones sucesivas, realizando el análisis descriptivo asociado con la distribución de frecuencias, tanto para las variables cuantitativas como para las variables cualitativas.

Las características socio económicas no tiene diferencias significativas las cuales se pueden apreciar en el documento, sin embargo es importante resaltar que más del 70% de la población estudiada, trabaja con algún tipo de sistema agroforestal, sin tomar en

cuenta los sistemas agroforestales por regeneración natural, en contraparte el conocimiento de que es un sistema agroforestal, en promedio es menor al 50%, sin cuantificar el grado de conocimiento, pero con una misión en común, el de proteger el recurso más valioso que poseen, el Suelo, además de que los principales cultivos dentro de los sistemas, son los que garantizan la seguridad alimentaria, incluyéndose una especie de creciente importancia en la región, como es el cacao por sus condiciones de adaptabilidad a la gran diversidad climatológica y edafológica en el Municipio de San Buenaventura.

1.INTRODUCCIÓN

Los Sistemas Agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas) son utilizadas en asociación con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal. No se trata de un concepto nuevo, sino más bien de un término nuevo empleado para designar un conjunto de prácticas y sistemas de uso de la tierra ya tradicionales en regiones tropicales y subtropicales principalmente, aunque también se las encuentra en algunas regiones templadas.

Como ejemplos de sistemas agroforestales pueden mencionarse los cultivos perennes (tales como café y cacao) bajo sombra con árboles, cultivos anuales asociados con plantaciones de árboles, huertos caseros mixtos, combinaciones de árboles con pastos, plantaciones de árboles para forraje, cultivos en franjas, cercos vivos, cortinas rompe vientos, y algunas formas de agricultura migratoria (Montagnini, 1992).

Los sistemas agroforestales son de mucha importancia para los agricultores por eso es necesario estudiarlos, desde los años 1961 establecieron tradicionalmente estos sistema; además que el primer sistema agroforestal tradicional lo consideran a la agricultura migratoria (Look, 1998).

Existen diversos sistemas agroforestales tradicionales en las zonas, sub tropicales y tropicales, sin embargo es necesario conocer los diferentes componentes que interactúan ecológicamente y económicamente para relacionar los rendimientos de la producción y la sostenibilidad de los suelos productivos (Mamani, 2004).

El desarrollo de la agroforestería responde a las necesidades y condiciones de muchas zonas tropicales, donde la agricultura y forestería convencionales, por sí solas, no han podido satisfacer las diferentes demandas. La necesidad de proteger

las tierras bajo cobertura forestal y la demanda por más tierras para la producción de alimentos y la ganadería justifica la agroforestería, ya que puede conciliar objetivos múltiples de producción y conservación a largo plazo (Jiménez *et al.*, 2001).

La degradación de los recursos naturales es una realidad global. El proceso afecta suelos, bosques, tierras agrícolas, y hasta ecosistemas marinos, por suelos erosionados y agroquímicos transportados en el agua (Hillel, 1991, citado por Jiménez *et al.*, 2001).

Las técnicas agroforestales son utilizadas en regiones de diversas condiciones ecológicas, económicas y sociales, en regiones con suelos fértiles los sistemas agroforestales pueden ser muy productivos y sostenibles; igualmente, estas prácticas tiene un alto potencial para mantener y mejorar la productividad en áreas que presenten problemas de baja fertilidad y exceso o escasez de humedad de los suelos (Musálem, 2001, citado por Palomeque, 2009).

Cazas (2011), encontró tres sistemas de producción agrícola forestal en la comunidad 24 de Septiembre, entre los que sobresalen son forestal frutícola; los cuales varían por la tenencia de la tierra, los cultivos de especies anuales y perennes como los frutales.

Las principales causas de la degradación de los recursos naturales son: Crecimiento acelerado de la población, pobreza e inestabilidad política, escases de tierras aptas para la agricultura, falta de leña y carbón, avance de la frontera agrícola a tierras marginales para el cultivo intensivo, tala irracional del bosque, lluvias intensas, suelos frágiles y susceptibles a la erosión, prácticas forestales, ganaderas, agrícolas e industriales inadecuadas; deforestación, sobrepastoreo, quema, manejo inadecuado de riego, uso excesivo de pesticidas, contaminación de cuencas; Limitada asistencia técnica y capacitación para los productores (Jiménez *et al.* 2001).

Con el uso de sistemas y prácticas agroforestales, es posible crear un escenario más beneficioso para la producción sin dañar el medio ambiente, para este fin es necesario estudiar y mejorar el uso de estas prácticas en la región boscosa de nuestro país, ya que no existe información clara y detallada sobre trabajos realizados en agroforestería aplicada por productores en el área del municipio de San Buenaventura, asimismo, es necesario investigar sobre este tema y difundir los beneficios que puede obtener un agricultor, y los que va a brindar al ecosistema, en su conservación y cuidando el mismo.

1.1 Objetivo General

- Caracterizar los sistemas de producción agroforestal y su influencia en dos comunidades del municipio de San Buenaventura, analizando la funcionalidad y eficiencia del sistema.

1.2 Objetivos Específicos.

- Describir los sistemas de producción agroforestal, el tipo de funcionamiento – operación, aplicados en el área de acción de las dos comunidades.
- Determinar el manejo de las prácticas que intervienen en los sistemas agroforestales y analizar su eficiencia en relación a la producción obtenida.
- Clasificar los sistemas de producción identificados de acuerdo a los sistemas agroforestales.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Agroforestería.

Es el cultivo deliberado de árboles en la misma unidad de tierra que los cultivos agrícolas y/o la cría de animales, ya sea en forma de mezcla espacial o en secuencia temporal. Debe existir una interacción significativa entre los elementos arbóreos y no arbóreos del sistema, ya sea en términos ecológicos y/o económicos (ICRAF, 1990 citado por Palomeque, 2009).

La agroforestería es un nombre colectivo para sistemas de uso de la tierra en los cuales crecen árboles en asociación con cultivos agrícolas y/o pastura y ganado en un arreglo espacial o secuencial en el tiempo; en los cuales hay interacciones ecológicas y económicas entre los árboles y los componentes arbóreos y no arbóreos cada uno sirve para cubrir algunas de las necesidades de los productores para subsistencia (necesidades de alimento, forraje para ganado y leña) o en efectivo (Young, 1988 y Nair, 1993).

Según Nair (1994), la agroforestería, como una disciplina científicamente organizada, tiene sólo alrededor de 15 años. Se considera que tuvo su origen (nacimiento) en 1977, cuando una iniciativa Internacional dio por resultado el establecimiento del consejo Internacional - desde 1977 - del Centro para la Investigación de la Agroforestería (ICRAF).

Sin embargo habría que reconocer la agroforestería como una práctica tradicional milenaria de cultivo de árboles en fincas para el beneficio de la familia del agricultor, habiendo sido traída desde el conocimiento autóctono hasta la frontera de la investigación agrícola en las dos últimas décadas; y de allí ha sido promovido como una práctica que mejora la sostenibilidad, combinando los mejores atributos de la agricultura y la forestería (Sánchez, 1995).

Según Somarriba (1992), la agroforestería es una forma de cultivo múltiple que satisface tres condiciones básicas:

1. Existen al menos, dos especies de plantas que interactúan biológicamente,
2. Al menos uno de los componentes es una leñosas perenne y
3. Al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas, incluyendo pastos.

La agroforestería combina el producto y el servicio. Los principales productos de los árboles de usos múltiples son combustibles leñosos forraje y alimentos. Otros productos que se encuentran menos frecuentemente, incluyen las sustancias médicas, gomas y resinas, taninos, aceites esenciales, fibras y ceras (Von Carwits, 1986).

Algunos autores sugieren que la agroforestería, por la liberación de varios productos, es menos vulnerable a fluctuaciones en el mercado (Liliehalm and Reeves, 1991) y en los grupos de subsistencia muchas razones han sido identificadas para prever que el cultivo de árboles mejora la estabilidad del consumo (Price, 1995).

Según Tabora (1991), la agroforestería tiene potencial para amortiguar riesgos y reducir la incertidumbre. Ello está en relación directa con la diversidad de fuentes de ingreso, que amortigua los riesgos en la finca. La autosuficiencia de alimentos, por ejemplo brinda al productor cierta flexibilidad para vender los productos en el tiempo y en los términos más favorables que cuando no tiene fuentes alternativas de ingreso.

Según Budowski (1994), no cabe duda que en la mente de muchos, la agroforestería es una herramienta idónea para mejorar el nivel de vida de comunidades rurales, pero pasar de la teoría a la práctica representa un dilema. Las modalidades

tradicionales tienen la ventaja de que se conocen y de hecho los que lo practican a menudo tienen un nivel de conocimiento muy superior al “experto” que quiere ayudarles y esto desde luego plantea problemas.

Muchos sistemas agrícolas alternativos desarrollados por agricultores son altamente productivos. Hay ciertas características típicas comunes a todos ellos, como la mayor diversidad de cultivos, el uso de rotaciones con leguminosas, la integración de la producción animal y vegetal, el reciclaje y uso de residuos de cosecha y estiércol, y el uso reducido de productos químicos sintéticos. Algunas de las prácticas o componentes de sistemas alternativos que ya son parte de manejos agrícolas convencionales, incluyen (Altieri, 2000):

- Rotaciones de cultivos que disminuyen los problemas de malezas, insectos plaga y enfermedades. Aumentan los niveles de nitrógeno disponible en el suelo, reducen la necesidad de fertilizantes sintéticos y, junto con prácticas de labranza conservadoras del suelo, reducen la erosión edáfica.
- Manejo integrado de plagas (MIP), que reduce la necesidad de plaguicidas mediante la rotación de cultivos, muestreos periódicos, registros meteorológicos, uso de variedades resistentes, sincronización de las plantaciones o siembras y control biológico de plagas.
- Técnicas conservacionistas de labranza de suelo.
- Sistemas de producción animal que enfatizan el manejo preventivo de las enfermedades, reducen el uso del confinamiento de grandes masas ganaderas enfatizando el pastoreo rotatorio, bajan los costos debido a enfermedades y enfatizan el uso de niveles subterapéuticos de antibióticos.

- Mejoramiento genético de cultivos para que resistan plagas y enfermedades y para que logren un mejor uso de los nutrientes.

2.2. Agroecología y Agroecosistemas

La agroecología enfatiza un enfoque de ingeniería ecológica que consiste en ensamblar los componentes del agro ecosistema (cultivos, animales, árboles, suelos, etc.), de manera que las interacciones temporales y espaciales entre estos componentes se traduzcan en rendimientos derivados de fuentes internas, reciclaje de nutrientes y materia orgánica, y de relaciones tróficas entre plantas, insectos, patógenos, etc., que resalten sinergias tales como los mecanismos de control biológico. Tres tipos de interacciones suelen explotarse (Altieri, 2000):

1). Niveles de integración y diversificación en agro ecosistemas;

- Mezcla de cultivos anuales (policultivos y rotaciones).
- Incorporación de árboles frutales o forestales (sistemas agroforestales).
- Incorporación de animales (ganado mixto, mezclas cultivo-ganado, etc.).
- Integración de piscicultura (estanques de peces, etc.).
- Incorporación de vegetación de apoyo (abono verde, mulch, plantas medicinales, etc.).
- Incorporación de diversidad genética (multilíneas, mezclas de variedades o razas, etc.).

2). Complementariedades en agro ecosistemas;

- Exploración por raíces de diferentes profundidades en el perfil del suelo.
- Utilización diferencial de nutrientes y humedad.
- Utilización diferencial de intensidades de luz y humedad del aire.
- Adaptabilidad diferencial a heterogeneidad edáfica y microclimática.

- Susceptibilidad o tolerancia diferencial a plagas, enfermedades y malezas.

3). Sinergias en agro ecosistemas

- Creación de microclimas favorables o desfavorables.
- Producción de sustancias químicas para estimular componentes deseados y suprimir componentes indeseables (sustancias aleloquímicas, repelentes, etc.).
- Producción y movilización de nutrientes (micorrizas, fijación de nitrógeno, etc.).
- Producción de biomasa para alimento, abono verde o mulch.
- Raíces profundas que recuperan y reciclan nutrientes.
- Provisión de cobertura de suelo para conservación de suelo y agua.
- Promoción de insectos benéficos y antagonistas mediante adición de diversidad y materia orgánica.
- Promoción de biología del suelo por adición de materia orgánica y excreciones radiculares.

2.2.1. Interacciones temporales a nivel de sistemas de cultivo

Las rotaciones establecen secuencias temporales en las que se obtienen aportes de nitrógeno al rotarse los cultivos de cereales con las leguminosas, o se regulan los insectos, malezas y enfermedades al romper los cultivos en secuencia sus ciclos de vida. Mediante rotaciones bien diseñadas se pueden incrementar los rendimientos y reducir además los requerimientos de energía, al reducir la necesidad de fertilizantes. Por ejemplo, la incorporación de alfalfa en una rotación con maíz puede reducir los aportes de energía en 39%. Muchas rotaciones no requieren mayores modificaciones de los patrones de producción existentes.

2.2.2. Interacciones espaciales a nivel de sistemas de cultivo

Los incrementos de rendimientos se derivan de ciertos cambios en los diseños y ordenamientos espaciales y temporales de los sistemas de cultivo, como es el caso de los policultivos universalmente utilizados por los campesinos. Al cultivar varias especies simultáneamente, se obtiene una serie de objetivos de manejo, sin que se requiera mayor subsidio o complementación. Los cultivos intercalados reducen malezas, plagas y enfermedades, mejoran la calidad del suelo y hacen más eficiente el uso del agua y nutrientes, incrementan la productividad de la tierra y reducen la variabilidad de rendimientos.

2.2.3. Interacciones a nivel del predio

El comportamiento de un predio está determinado por el nivel de interacciones entre sus diversos componentes bióticos y abióticos. Las interacciones que mueven el sistema son aquellas en que ciertos productos o resultados de un componente se usan en la producción de otros (por ejemplo, malezas utilizadas como alimento de ganado, estiércol usado como fertilizante en cultivos, rastrojo de cultivos utilizados como mulch y mezclas de estiércol y paja para la composta). La intensidad y beneficio derivados de estas interacciones dependen de lo bien organizados e integrados que estén los diversos componentes, y de un manejo que permita la recirculación de recursos a nivel del predio.

2.3. Sistemas agroforestales

En los sistemas agroforestales existen interacciones simbióticas, ecológicas como económicas entre los diferentes componentes. El propósito es lograr un sinergismo entre los componentes que lleve a mejoras en una o más de las características, tales como productividad y sostenibilidad, así como también diversos beneficios ambientales y no comerciales. Como ciencia, es multidisciplinaria y a menudo involucra, o debe involucrar, la participación de agricultores en la identificación, diseño y ejecución de las actividades de investigación.

Torquebiau (1990), con base en la aplicación del enfoque de sistemas dentro del marco agroforestal, se puede definir un sistema agroforestal como un “conjunto de componentes agroforestales interdependientes (árboles con cultivos y/o animales) representando un tipo común de uso de tierra en una cierta región”.

Un sistema agroforestal es un sistema agropecuario cuyos componentes son árboles, cultivos o animales. Un sistema agroforestal tiene atributos de cualquier sistema: límites, componentes, interrelaciones, ingresos y egresos, una relación jerárquica con el sistema de finca y una dinámica. El límite define los bordes físicos del sistema; los componentes son los elementos físicos, biológicos y socioeconómicos; los ingresos (por ejemplo, energía solar, mano de obra, productos agroquímicos) y egresos (por ejemplo, madera, productos animales) son la energía o materia que se intercambia entre diferentes sistemas; las interacciones son las relaciones, o la energía o materia que se intercambia entre los componentes de un sistema; la jerarquía indica la posición del sistema con respecto a otros sistemas y las relaciones entre ellos (OTS, CATIE. 1986).

Las palabras “sistemas” y “prácticas” se usan frecuentemente en forma de sinónimos dentro de la literatura agroforestal. Sin embargo, se puede hacer alguna distinción entre ellas. Un sistema agroforestal es un ejemplo local específico de una práctica, caracterizada por el ambiente, especies vegetales y su arreglo, manejo y funcionamiento socioeconómico. Una práctica agroforestal denota un arreglo característico de componentes en espacio y tiempo (Nair, 1994).

Los tres principales componentes agroforestales, plantas leñosas perennes (árboles), cultivos agrícolas y animales (pastizales), definen las siguientes categorías, las cuales se basan en la naturaleza y la presencia de estos componentes:

- **Sistemas agrosilvícolas:** consisten en alternar árboles y cultivos de temporadas (anuales o perennes).

- **Sistemas silvopastoriles:** consisten en alternar árboles y pastizales para sostener la producción animal.
- **Sistemas agrosilvopastoriles:** Consisten en alternar árboles, cultivos de temporada y pastizales para sostener la producción animal. (Palomeque, 2009).

2.3.1 Interacciones positivas (mejora de la producción)

Este capítulo trata no sólo de los efectos benéficos de un componente sobre otro, sino también de la manipulación de los efectos negativos para minimizar su influencia en la productividad del sistema total.

2.3.2 Interface Cultivo - Árbol

Los principales tipos de interacciones positivas o complementarias en la interfase cultivo - árbol son aquellos que se relacionan con el mejoramiento de microclimas y equilibrio de nutrientes.

Muschler (1996), citado por Mariaca, (1999); menciona que en los sistemas agroforestales, el mejoramiento del microclima (que incluye las relaciones de humedad y de temperatura del suelo) resulta fundamentalmente del uso de los árboles para sombra, como setos o postes vivos, rompevientos o cinturones de protección.

La provisión de sombra causa un efecto neto de interacciones complejas, que se extienden más allá de la mera reducción del calor y la luz, Pastrana, (1998), menciona que la temperatura, humedad y movimiento de aire, así como también la temperatura y la humedad del suelo, afectan directamente a la fotosíntesis, transpiración y al equilibrio de energía de los cultivos asociados, cuyo efecto neto puede traducirse en rendimientos incrementados.

En general, la sombra causa una reducción de la temperatura real y de las fluctuaciones de la temperatura, así como del déficit de presión de vapor (DPV = Déficit de presión de vapor).

En los sistemas agroforestales, el efecto de la sombra es más severo para las plantas que demandan luz que para las plantas tolerantes a la sombra. Este es un criterio para suprimir algunas malezas que demandan luz.

Aparte del sombreado, la supresión de malezas es también determinado por factores como el historia del uso de la tierra, clima, calidad del acolchado y la competitividad del cultivo.

2.3.3 Interface Animal - Árbol

Las interacciones positivas en la interfase animal - árbol (IAA) puede afectar la productividad del sistema total de varios maneras.

Primero, parte de la producción "autotrófica" que no es de uso directo para el agricultor, como las malezas o el forraje de árboles, se puede transformar en biomasa animal con un valor nutricional y monetario alto.

Segundo, la productividad de los componentes individuales del sistema puede aumentar, a través de la transferencia de abono a una fuente de fertilización. Como con algunas plantas de cultivo herbáceas.

Los animales en los trópicos generalmente se benefician de la sombra proporcionada por los árboles, Para reducir el estrés del calor, que es una de las principales limitantes para la producción animal en los trópicos, los animales (particularmente animales del altiplano o los valles, no-nativos) tienden a buscar sombra. Esta

tendencia puede reducir el tiempo utilizado de pastoreo en el campo abierto. La sombra puede tener un efecto benéfico sobre la producción animal.

2.4. Beneficios de los sistemas de producción agroforestales

Si se cumplido con todos los pasos en el diseño del sistema, a medida que pasa el tiempo y el sistema va desarrollándose, éste nos brinda varios beneficios, entre los cuales tenemos:

- Aumento de la productividad vegetal y animal, Al tener especies de usos múltiples en un área determinado, aumenta la producción. No del cultivo principal, pero sí existe un aumento en los otros componentes del sistema.
- Sostenibilidad; a través de la intensificación (diversificación) apropiada en el uso de la tierra.
- Disminuye los riesgos del agricultor, porque al tener varios productos, si uno no rinde, el otro recompensa la pérdida que pudiera tener con uno de los productos.
- Disminuye el uso de mano de obra, En el sentido de que en una misma área atiende a varios cultivos. El tiempo que emplea se divide entre los rendimientos de todos los productos, teniendo una ganancia en términos de tiempo.
- Brinda otros productos adicionales, como leños, madera, frutos, flores, postes, etc.
- Proporciona mayores ingresos económicos; brinda ingresos a corto, mediano y largo plazo.
- Reduce la incidencia de malezas al realizar la limpieza constante, y por la variedad de especies en producción.
- Brinda protección a los cultivos, algunos sistemas (como las cortinas rompevientos, los cercos vivos, etc.) sirven de protección a los cultivos, al reducir las fuertes corrientes de aire, también protege al ganado.

- Reduce el ciclo del barbecho al dejar en descanso con especies leguminosas. Ellas producen bastante follaje e incorporan materia orgánica en un periodo menor que el barbecho tradicional,

2.5. Servicios de los Sistemas Agroforestales

Según Von Carlwitz (1986), la Agroforestería combina la producción y el servicio. Las funciones de los sistemas agroforestales son:

- Mejorar la humedad y temperatura del lugar, al crear un microclima favorable para la producción del cultivo y la vida microbiana.
- Mejorar el paisaje de la zona, por darle vida y color agradable mediante sus floraciones y fructificación.
- Proteger a los animales domésticos del viento y del sol. Al igual que el hombre se refugia bajo un techo, el animal encuentra su refugio en los árboles.
- Proteger el suelo, por la cobertura que forma de la hojarasca que cae y al amortiguar el impacto directo de la lluvia.
- Mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y lluvia sobre los suelos, a través de la cubierta vegetal y el laboreo constante del suelo.
- Minimizar la escorrentía del agua y la pérdida del suelo, por las intersecciones que realizan los árboles, arbustos y cultivos anuales.
- Recuperar los suelos pobres al implementar especies leguminosas se pretende reponer el Nitrógeno, por la materia orgánica que incorpora la hojarasca de los árboles y arbustos.
- Garantizar el auto abastecimiento permanente de productos y la venta de excedentes durante todo el año.
- Incrementar el valor económico de la propiedad rural.

2.6. Criterios para la selección de especies forestales

Los componentes de los sistemas agroforestales deben tener un efecto positivo en todo el sistema del uso de la tierra, por medio de las interacciones ecológicas y económicas entre los componentes (Muschler, 1996; citado por Mariaca, 1999).

2.7. Clasificación de los Sistemas Agroforestales

Los Sistemas Agroforestales han sido clasificados de diferentes maneras según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los diferentes componentes, los objetivos de la producción y las características sociales y económicas prevalentes (OTS, CATIE. 1986).

Los mismos documentos indican que la clasificación basada en el tipo de componentes incluidos y la asociación (espacial, temporal) que existe entre los componentes. Esta clasificación es descriptiva; al nombrar cada sistema, además de los componentes, se obtiene una idea de su fisonomía y sus principales funciones y objetivos.

2.8. Evaluación de los Sistemas Agroforestales

La evaluación de sistemas agroforestales forma parte de una adecuada caracterización, a partir de esta se puede elaborar un futuro plan de manejo de los SAF.

Es preciso evaluarlo dado que estos son dinámicos, es decir, que las condiciones cambian a través del tiempo y es necesario conocer su dinámica para futuros planes (Montagnini, *et al.*, 1992).

2.9. Caracterización

Garaycochea (1989) señala que es innegable que gran parte del conocimiento y entendimiento que se puede lograr de los sistemas de estudio esta relacionado con la información que se obtengan de ellos en la metodología de investigación de sistemas, la caracterización tiene que ver con los aspectos relacionados a datos e información para ser más preciso con su recolección y análisis.

León Velarde y Quiroz (1994) mencionan que la caracterización permite clasificar la función que cumple cada componente de los sistemas agropecuarios con relación a la generación y difusión de alternativas tecnológicas, con procesos de relaciones u obtención de información por los propios productores.

2.10. Sistema

Villaret (1994), define al sistema como un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de un objetivo. Quiroz *et al.*, (1989) citan al sistema como “un grupo de componentes que interactúan entre si, y que a su vez, cada grupo se comporta como una unidad completa”.

Hart (1985), define un sistema como un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman o actúan como una unidad, una entidad o un todo. Indica que todo sistema tiene una estructura y una función.

La estructura de un sistema relacionada con los componentes del sistema depende de las siguientes características:

- Número de componentes como el número de poblaciones de plantas y animales.

- Tipos de componentes dados por las características individuales de los componentes como el tamaño y la raza del animal.
- Arreglo o interacciones entre componentes que nos indica la forma de relación entre los componentes que depende del número y tipo de componentes (Hart, 1985).

La función de un sistema está relacionada con el proceso de recibir entradas y producir salidas. Este proceso se caracteriza de acuerdo a Hart (1985) usando los siguientes criterios:

1. Productividad, que es la medida de salidas de un sistema donde se incluye unidad de tiempo, por ejemplo kg/vaca/año.
2. Eficiencia, que es una medida que toma en cuenta las entradas y salidas de un sistema. La eficiencia se calcula dividiendo las salidas por entrada en una sola unidad.

2.11. Sistema de producción

Berdegue y Larraín (1988), mencionan que un sistema de producción es un conjunto de actividades que un grupo humano (por ejemplo las familias campesinas) organiza, dirige y realiza de acuerdo a sus objetivos, cultura y recursos, utilizando prácticas en respuesta al medio ambiente físico.

Por otro lado, Quijandria (1990), indica que un sistema de producción es un conjunto de componentes que interactúan en forma armónica dentro de límites definidos, generan productos finales y proporcionales a los elementos o insumos exógenos que participan en el proceso.

León Velarde y Quiroz (1994) indican que en general, un esquema de investigación se realiza a partir de la observación de un fenómeno biológico, el cual se analiza para observar los factores que los afectan. El análisis se realiza mediante el uso de diversos modelos cualitativos y cuantitativos matemáticos.

2.11.1. Teoría de Sistemas

Según Altieri (1997), la teoría de sistemas enfatiza la necesidad de ver una situación en forma global y no como partes separadas. Los límites del sistema cambian con las modificaciones en el enfoque. En el proceso de transformación de insumos en productos, reconoce las interacciones de los componentes dentro y fuera del sistema (FAO, 1984).

2.11.2. Concepto de Sistemas

De acuerdo a Hart (1985), sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo.

El mismo autor señala que hay dos palabras claves en esta definición, “arreglo” y “actúan”, las cuales implican dos características de cualquier sistema: estructura y función. Todo sistema tiene una estructura relacionada con el arreglo de los componentes que lo forman y tiene una función relacionada de cómo “actúa” el sistema. En resumen, se puede definir un sistema como un arreglo de componentes que funciona una unidad.

2.11.3. Elementos de un Sistema

Becht (1974), citado por Hart (1985), menciona también, si la unidad formada por los componentes funciona sin tener interacción con otros componentes del ambiente que

la rodea a la unidad, el sistema se define como *cerrado*. En el mundo real los sistemas son abiertos, es decir, tiene interacción con el ambiente. Esta interacción resulta en entradas y salidas a la unidad. Al observar fenómenos reales y define conjuntos de componentes que forman unidades, las fronteras entre unidades constituyen los límites de cada sistema. Hay ciertos elementos que todo sistema tiene: Componentes, Interacción entre componentes, Entradas, Salidas y Límites.

Para Budowski (1981), los componentes de un sistema son los elementos básicos (la materia prima) del sistema. Ejemplo: Si un cuerpo humano es un sistema, los huesos, la sangre, los tejidos, etc., son entonces los componentes del sistema.

La interacción entre los componentes de un sistema es lo que proporciona las características de estructura a la unidad. Dos cuerpos humanos pueden tener los mismos componentes (músculos, huesos, etc.) pero poseen apariencias diferentes (estructura) muy diferente (Johnson y Magarinos, 1995).

Según Hart (1985), las entradas y salidas de un sistema son los flujos que entran y salen de la unidad. El proceso de recibir entradas y producir salidas es lo que da función a un sistema, así como un motor que tiene la función de mover un automóvil es un sistema que toma gasolina (entrada) y produce energía mecánica (salida) que lo mueve. Un hospital es un sistema con la función de recibir enfermos (entradas) y sanarlos (salidas).

El mismo autor sostiene que muchas veces existen dificultades para definir los límites de un sistema. Hay que tomar en cuenta dos pautas en la definición de los límites de un sistema; el tipo de interacción entre componentes y el nivel de control sobre las entradas y salidas.

Mariaca (1999), indica que la característica funcional del sistema agropecuario se refiere a procesar ingresos, tales como radiación solar, agua, nutrientes. Produce

egresos tales como alimentos, leña, fibras, etc. La objetividad de un sistema está en agrupar componentes de una manera organizada y simplificada.

2.12. Enfoque de Sistemas para el Análisis de los Sistemas Agroforestales

OTS, CATIE (1986), menciona que el enfoque de sistemas supone que la comprensión de las interacciones entre los elementos de un sistema facilita la comprensión de la función del sistema como un todo.

2.13. Encuesta

Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. El investigador debe seleccionar las preguntas más convenientes, de acuerdo con la naturaleza de la investigación y, sobre todo, considerando el nivel de educación de las personas que se van a responder el cuestionario (www.wikipedia.com).

En las **Encuestas por Muestreo** se elige una parte de la población que se estima representativa de la población total. Debe tener un diseño muestral, necesariamente debe tener un marco de donde extraerla y ese marco lo constituye el censo de población. La encuesta (muestra o total), es una investigación estadística en que la información se obtiene de una parte representativa de las unidades de información o de todas las unidades seleccionadas que componen el universo a investigar. La información se obtiene tal como se necesita para fines estadístico-demográficos.

2.14. Análisis multivariado.

Gonzales *et al.* (1991), citan que los métodos de análisis multivariado constituyen una herramienta útil, tanto para evaluar la variabilidad fenotípica, como para conocer la contribución relativa de distintos caracteres a la misma.

La aplicación de técnicas multivariadas permite clasificar y tipificar a los productores en un área en particular. Estas técnicas permiten obtener grupos de productores en función a la importancia de variables dentro los productores (León - Velarde y Quiroz 1994).

2.14.1. Análisis descriptivo de variables.

Ferran (1996), indica que en el método descriptivo a diferencia del explicativo, no se distinguen las variables dependientes e independientes, en el análisis, todas las variables están en el mismo nivel. El objetivo de este método se centra en identificar similitudes o relaciones, desde el punto de vista descriptivo, entre los elementos objetivos de análisis.

2.14.2. Análisis de correlación.

León - Velarde y Quiroz, (1994), indican que la correlación mide el grado de asociación entre dos variables. Es considerada como otra manera de observar como dos variables varían juntas.

3. LOCALIZACIÓN

La presente investigación se realizó en el municipio de San Buenaventura en las Comunidades Bella Altura y Nueva Jerusalén, ubicadas en la segunda sección de la provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz, a una distancia de 411 km de la ciudad de La Paz, a una altura de 470 msnm aproximadamente (SNAP, 2002).

3.1. Ubicación Geográfica

San Buenaventura se encuentra en la región norte amazónica del departamento de La Paz, pertenece a la segunda sección de la provincia Abel Iturralde (Figura 1), entre los paralelos 13° 40' y 14° 32' de Latitud Sur, y 67° 30' y 68° 10' de Longitud Oeste, se halla a una distancia aproximada de 411 km de la ciudad de La Paz. (Herrera, 2009).

3.2. Características ecológicas

El municipio de San Buenaventura presenta una gran variedad de ecosistemas, paisajes y tipos de vegetación, que resultan en una alta biodiversidad tanto en flora como en fauna, lo que justifica la creación del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi en el año 1995, con una superficie de 1 800 000 ha.. Actualmente alberga unas 1370 especies de vertebrados presentes, 867 especies de aves presentes, 156 especies de mamíferos, 1875 especies de plantas, representando la mayor densidad de plantas vasculares del país (SNAP, 2002).

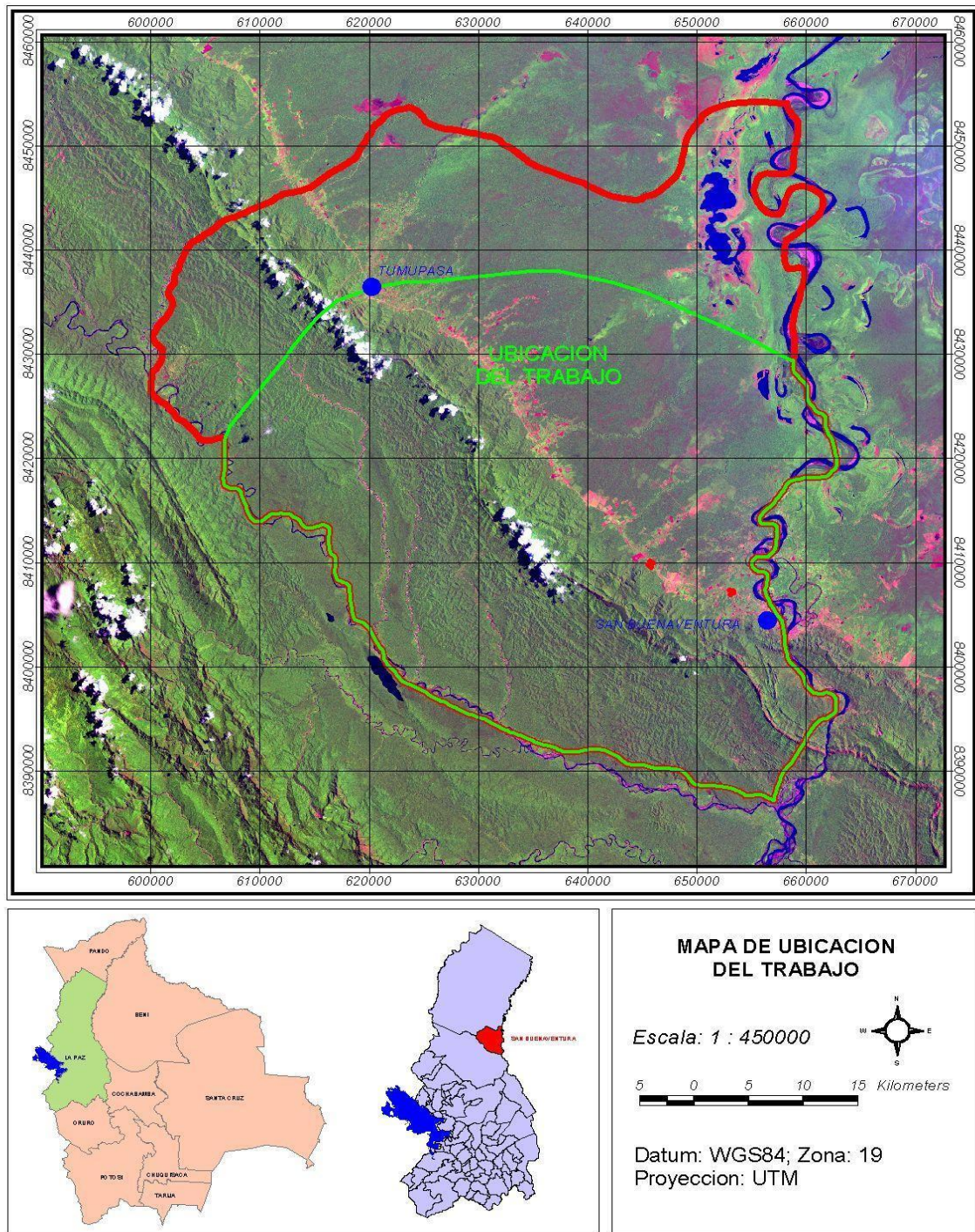


Figura 1. Figura de ubicación de las comunidades en el Municipio de San Buenaventura.

3.2.1. Características climáticas

La temperatura promedio anual es de 25 °C, las máximas temperaturas se alcanzan entre los meses de octubre a enero y pueden llegar a los 33 °C. Entre los meses de mayo a octubre se presentan los frentes fríos lluviosos y con vientos frecuentes (sures) que determinan un descenso de la temperatura hasta por debajo de los 10 °C y un brusco aumento de la humedad por ligeras precipitaciones, que en promedio anual es de 79%. Presenta una precipitación media de 2167 mm (PDM de San Buenaventura, 2008).

3.2.2. Suelos

CARE (1998), citado por Herrera 2009, indica que los suelos, en su generalidad presentan una saturación húmeda a lo largo de casi todo el año, que adjunto a los niveles de precipitación total anual, el lavado de nutrientes, el grado de acidez y los niveles tóxicos de aluminio que se agudizan, bajan la fertilidad de los suelos.

3.2.3. Vegetación

Debido a la ubicación de la zona de transición entre las provincias fisiográficas del sub andino y la llanura beniana, la región cuenta con una elevada diversidad en vegetación, la flora es abundante, identificándose bosques altos de Bibosí (*Ficus máxima*), Trompillo (*Guarea purusana*), Nuí (*Pseudolmedia laevis*), etc. bosques medios de Copa (*Ochroma pyramidale*), Ambaibo (*Cecropia membranaceae*). Las palmeras son de gran importancia en la estructura del bosque, tipificando el denso estrato intermedio (Instituto de Ecología, 2000).

3.2.4. Especies Pioneras Forestales

A lo largo de los miles de años de su evolución, los bosques tropicales se han regenerado después de desastres naturales. Se disponía de una abundante reserva de genes, que proporcionaban material para la nueva colonización de las zonas,

favoreciendo rápidamente a las especies colonizadoras; éstas reciben ahora el nombre de especies pioneras o colonizadoras. Son un “banco de semillas en el suelo” natural, y su producción anual suele conducir a la germinación y el establecimiento inmediato de una nueva generación de nuevas plantas, dichas plantas pueden mantenerse en latencia en el subsuelo hasta que algún factor externo cambie las condiciones del medio, favoreciendo su crecimiento y desarrollo. Gómez-Pompa *et al.*, (1972, citado por Kageyama, et al. 1986).

Las especies pioneras se caracterizan por necesitar luz y ser de crecimiento rápido; a menudo tienen una latencia de las semillas prolongada y mecanismos eficaces para su dispersión. Así, según Hall y Swaine (1980 citado por Kageyama, et al. 1986), pueden permanecer en latencia en el suelo durante largo tiempo, hasta que las condiciones para su germinación y crecimiento son de nuevo favorables.

En Alto Beni, las especies pioneras forestales son el Ambaibo (*Cecropia membranaceae*), la Balsa, (*Ochroma pyramidale*), el Ceibo (*Erythrina poeppigiana*), principalmente (Yana *et. Al.*, 2003).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales

- Material de escritorio.
- Equipo de campo (encuestas, botas, ropa de trabajo, linterna).
- Software SPSS ver. 11,5 en español.
- Equipos electrónicos (cámara fotográfica, GPS, Brújula, Grabadora).
- Material de Apoyo (Imágenes satelitales, cartografía).

4.2. Metodología

El tipo de investigación es de carácter descriptivo y analítico.

4.2.1. Procedimiento de investigación

La presente investigación fue dividida en tres etapas, de la siguiente forma:

Etapa 1. Selección de comunidades

En esta etapa se realizó una recopilación de información existente y evaluación general en el municipio de San Buenaventura sobre el estado actual de la producción agroforestal, en base a estos datos, se seleccionó las dos comunidades que tienen implementados sistemas de producción agroforestal. Luego se coordinó con las autoridades de las comunidades y del municipio, posteriormente se construyó el Marco Muestral de las comunidades.

Asimismo, se realizó una cartografía básica del lugar para identificar las comunidades que se incluyen, se realizó un seguimiento preliminar a las familias de las comunidades, observando las estrategias de la producción agroforestal.

Etapa 2. Encuesta y determinación del tamaño de la muestra

Para la caracterización y análisis de la operación de los sistemas de producción agroforestal, se elaboró encuestas cerradas en la parte cualitativa y encuestas abiertas en la parte cuantitativa (Anexo 1). Asimismo se obtuvo datos por observación del manejo de cultivos, luego fueron sistematizados en una base de datos. Posteriormente se construyó el Marco Muestral de acuerdo a las comunidades y las familias estudiadas (León -Velarde y Quiroz 1994).

Se determinó el tamaño de la muestra con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

e= Error estimado (10 %).

Z= Nivel de confianza (tabla de distribución normal para el 95% de confiabilidad).

N= Población o universo.

p= Probabilidad a favor (0.4)

q= Probabilidad en contra (0.6).

Cuadro 1. Marco muestral de las dos comunidades.

Comunidad	No de Familias	Tamaño de la muestra "n"
Nueva Jerusalén	20	11
Bella Altura	18	10

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.



Fotografía No.1. Talleres participativos. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011



Fotografía No.2. Realización de encuestas. - Comunidad Bella Altura, 2011

Etapas 3. Análisis Estadístico

Se determinará la eficiencia de los sistemas de producción agroforestales, así como la evaluación del rendimiento de los mismos; aplicándose el método deductivo de las aproximaciones sucesivas. Se trabajo con las muestras representativas (unidades familiares), realizándose el siguiente análisis estadístico: se ha realizado el análisis descriptivo asociado con la distribución de frecuencias, tanto para las variables cuantitativas como para las variables cualitativas.

Se efectuó el análisis multivariado de conglomerados para seleccionar las categorías encontradas entre los productores agroforestales, de acuerdo a sus características identificadas en las encuestas. Así mismo, se realizó el análisis de correlación para identificar las variables correlacionadas y las no correlacionadas, identificar las variables principales que nos darán las categorías de estudio.

El propósito del análisis de conglomerados o clusters (AC) es el de agrupar a los objetos de estudio o casos de forma que los datos sean muy homogéneas dentro de los grupos formados (mínima varianza) y que estos grupos que se forman sean lo más heterogéneas posible entre ellos (máxima varianza).

El AC reduce la información de una población entera o la información de pequeños grupos específicos. Nos permite entender las actividades de una población identificando a los grupos de mayor tamaño dentro la población. El análisis clúster, clasifica objetos (encuestas, productos u otras entidades) de tal forma que cada objeto es muy parecido a los que hay en un conglomerado con respecto a algún criterio de selección predeterminado.

El análisis de clúster, puede llevar a cabo objetivamente este procedimiento de reducción de datos mediante la reducción de la información de una población completa o una muestra, a información sobre subgrupos pequeños y específicos. De esta forma, el investigador tiene una descripción más concisa y comprensible de las observaciones, con una pérdida mínima de información (Hair *et al.*, 1999).

Para seleccionar las familias que formaron parte del estudio de caso por sistema agroforestal se empleó el método de análisis de clústeres o conglomerados y el análisis de Componentes Principales (CP). Al respecto Pérez (2001) menciona que los casos variables, trata de situar los casos (individuales) en grupos homogéneos en conglomerados o clúster, de modo que los individuos (familias) que pueden ser

similares sean asignados a un mismo clúster, mientras que individuos diferentes se localicen en clústeres distintos.

Estos datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS ver. 11,5 en español para el análisis descriptivo de variables, análisis de correlación, análisis de clúster y componentes principales.

4.2.2. Variables de Respuesta

Las variables de respuesta a estudiarse, son las siguientes:

- Número de familias productoras.
- Características sociales.
- Características económicas.
- Método de producción (indicadores cualitativos y cuantitativos).
- Diversificación de la producción (Nº de cultivos).
- Diversificación del manejo de especies forestales.
- Tipo de sistema agroforestal.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Características sociales de los productores.

5.1.1. Composición de la familia.

En el Cuadro 2, se observa la edad de los encuestados en las dos comunidades estudiadas. En la Comunidad Bella Altura en promedio los encuestados tienen 43 años (± 14.7) y en la Comunidad Nueva Jerusalén un promedio de 41 años (± 10.5), la mínima edad en las dos comunidades es de 26 años y el que tiene la máxima edad es de 70 años en la comunidad Bella Altura.

Cuadro 2. Edad de los encuestados por comunidad.

Comunidad	Media (años)	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	43	14.7	26	70
Nueva Jerusalén	41	10.5	26	60

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Al respecto Cazas (2011) encontró en promedio 50 años en la comunidad 24 de Septiembre del municipio de Sapecho, con un máximo de 73 años. Existe una variación de 7 y 9 años entre las dos regiones, en las comunidades Bella Altura y Nueva Jerusalén son más jóvenes que la comunidad 24 de Septiembre en comparación.

Cuadro 3. Número de personas por familia y comunidad.

Comunidad	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	6	3.5	1	11
Nueva Jerusalén	5	1.9	3	9

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

En el Cuadro 3, se observa el número de personas por familia en las dos comunidades, en la Comunidad Bella Altura en promedio tienen 6 miembros (\pm 3.5 miembros) y en la Comunidad Nueva Jerusalén en promedio tienen 5 miembros (\pm 1.9 miembros), el mínimo de miembros en la comunidad Bella Altura es de 1 persona y en la comunidad Nueva Jerusalén tiene 3 miembros, en la comunidad Bella Altura tienen más miembros 11 en total y en la comunidad Nueva Jerusalén tienen 9 miembros como máximo.

Al respecto el PDM de San Buenaventura (2007) indica que en el ámbito rural el promedio es de 5 miembros por familia, con un 19,4 %, de manera general se puede deducir que el promedio de miembros por familia a nivel municipal es de 5 miembros. Se evidencia que el número promedio de miembros en una familia es de 3 varones y de 2 mujeres.

Cuadro 4. Número de personas por género y comunidad.

Comunidad	Género	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	Mujer	3	1.36	1	4
	Varón	3	2.31	1	7
Nueva Jerusalén	Mujer	2	0.83	1	3
	Varón	3	1.60	1	6

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Asimismo en el Cuadro 4, se observa en la comunidad Bella Altura en promedio tienen 3 (± 1.36) mujeres y 3 (± 2.31) varones, y en la comunidad Nueva Jerusalén en mujeres tienen 2 (± 0.83) y en varones 3 (± 1.6) miembros por familia.

Existe similitud entre lo que reporta el Plan de Desarrollo Municipal de San Buenaventura.

En el Cuadro 5, se observa el grupo de edad en la comunidad Bella Altura de 0 a 6 años: en promedio tienen 2 (± 0.58) mujeres y 1 (± 0.0) varones, y en la comunidad Nueva Jerusalén en mujeres tienen 1 (± 0.0) y en varones 1 (± 0.0) miembros por familia.

En el grupo de edad en la comunidad Bella Altura de 6 a 15 años: en promedio tienen 1 (± 0.0) mujer y 1 (± 0.0) varón, y en la comunidad Nueva Jerusalén en mujeres tienen 1 (± 0.0) y en varones 2 (± 0.0) miembros por familia.

Entre los mayores a 15 años, se tiene en la comunidad Bella Altura: en promedio se tienen miembros por familia 1 (± 0.0) mujer y 1 (± 0.0) varón, y en la comunidad Nueva Jerusalén en mujeres tienen 1 (± 0.0) y en varones 3 (± 0.0) miembros por familia.

Cuadro 5. Composición de la familia por edad.

Grupo etario	Comunidad	Género	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
De 0 a 6 Años	Bella Altura	Mujer	2	0.58	1	2
		Varón	1	0	1	1
	Nueva Jerusalén	Mujer	1	0	1	1
		Varón	1	0	1	1
De 6 a 15 Años	Bella Altura	Mujer	1	0	1	1
		Varón	1	0	1	1
	Nueva Jerusalén	Mujer	1	0	1	1
		Varón	2	0	2	2
Mayores a 15 años	Bella Altura	Mujer	1	0	1	1
		Varón	1	0	1	1
	Nueva Jerusalén	Mujer	1	0	1	1
		Varón	3	0	3	3

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

5.1.2. Migración de las personas en las comunidades

En el Cuadro 6, se observa los datos de migración de las personas en las familias de las dos comunidades, en promedio migran 3 personas en ambas comunidades, y por lo menos una persona migra al año, hasta 4 en la comunidad Bella Altura y 5 personas en la comunidad Nueva Jerusalén.

Cuadro 6. Número de personas migrantes por comunidad.

Comunidad	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	3	1.7	1	4
Nueva Jerusalén	3	1.4	1	5

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

En cuanto a la migración por edades en el Cuadro 7, se puede observar que en la comunidad Bella Altura en promedio migran de 22 (\pm 4.9) años de edad, en la comunidad Nueva Jerusalén migran en promedio de 20 (\pm 8.8) años; en la región existe una migración de los miembros de la familia por trabajo, la edad promedio es de 21 años (PDM San Buenaventura, 2007) corroborando con los datos encontrados en las dos comunidades.



Fotografía No. 3. Grupo de comunarios participantes. - Comunidad Bella Altura, 2011

Cuadro 7. Clasificación de los migrantes por edad y por comunidad

Comunidad	Género	Media (años)	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	1er. varón	19	1.4	18	20
	2do. varón	24	1.4	23	25
	1ra. mujer	25	6.1	19	31
	2da. mujer	18	0.0	18	18
	Total	22	4.9	18	31
Nueva Jerusalén	1er. varón	21	6.8	15	36
	2do. varón	18	5.8	12	25
	3er. varón	16	0.0	16	16
	1ra. mujer	30	11.8	12	38
	2da. mujer	16	2.1	14	17
	3ra. mujer	10	6.4	5	14
	Total	20	8.8	5	38

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

A las regiones que más migran los miembros de las familias son las siguientes: a San Buenaventura en un 35.5%, a La Paz en 19.4%, a Ixiamas y Tumupasa en 16.1%, luego a Santa Cruz, Everest, Reyes y Rurrenabaque en un 3.2% (Figura 2).

Entre los encuestados (Figura 3), mencionan que los motivos por lo que migran los miembros de las familias son: por estudio en un 40.6% y trabajo en un 40.6%, por cuestiones de matrimonio en un 12.5%, y por estudio más trabajo en un 6.3%. Se observa que la migración es más por trabajo y estudio, actualmente en las comunidades no se cuenta con instituciones de educación superior y fuentes de trabajo constante.

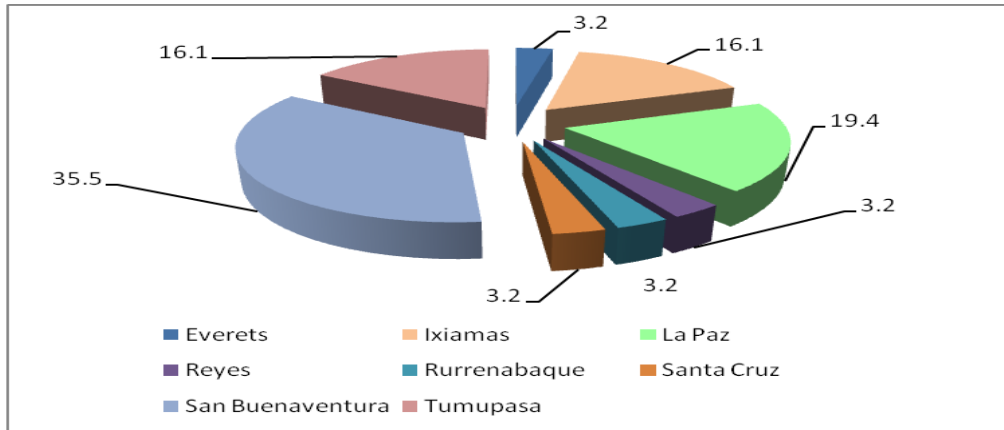


Figura 2. Porcentaje de migración en ambas comunidades.

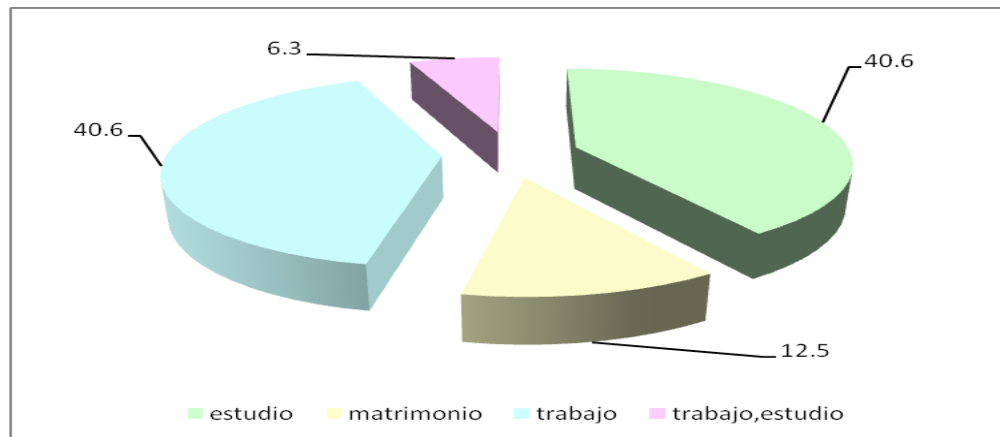


Figura 3. Motivo de la migración en ambas comunidades

En la Figura 4, se observa la ocupación de los miembros de la familia cuando estos salen por trabajo, el trabajo en aserradero es el más alto en un 26.7%, luego ayudante de vaquero y domestica con 13.3%, seguido de carpintero, chofer, consultor, directora, niñera, secretaria y pesca con 6.7%, la ocupación principal es el aserradero.

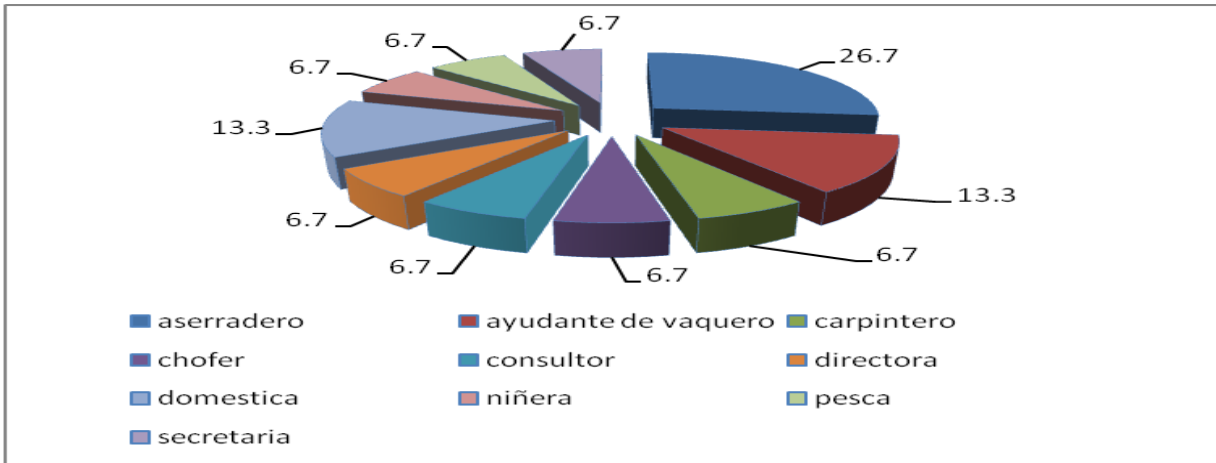


Figura 4. Ocupación de los migrantes de ambas comunidades

En el Cuadro 8, se observa los ingresos por el trabajo cuando migran, en la comunidad Bella Altura en promedio ganan 1483.3 (\pm 617.8) Bs., en la comunidad Nueva Jerusalén en promedio ganan 1831.2 (\pm 680.3) Bs.; los ingresos en la región son de Bs. de 1000 en promedio de acuerdo al PDM de San Buenaventura (2007) coincidiendo con los datos encontrados en las dos comunidades.

Cuadro 8. Ingresos percibidos por la población migrante de ambas comunidades.

Comunidad	Género	Media (Bs.)	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	1er. varón	1900	141.4	1800	2000
	2do. varón	1850	212.1	1700	2000
	1ra. mujer	700	0.0	700	700
	Total	1483.3	617.8	700	2000
Nueva Jerusalén	1er. varón	1875	2118.8	300	5000
	2do. varón	925	813.2	350	1500
	1ra. mujer	2650	1626.3	1500	3800
	Total	1831.2	680.3	300	5000

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

5.1.3. Nivel de instrucción de las familias.

La Figura 5 muestra los grados de instrucción en las dos comunidades, en la comunidad Bella Altura existen mayor porcentaje de bachilleres con 72.7 %, luego el nivel de secundaria con 18.2 %, seguido del nivel primaria con 9.1% y no tienen profesionales; en la comunidad Nueva Jerusalén existe mayor porcentaje en el nivel de secundaria con 45%, luego esta el nivel primaria con 25% seguido de profesionales y bachilleres con 15%.

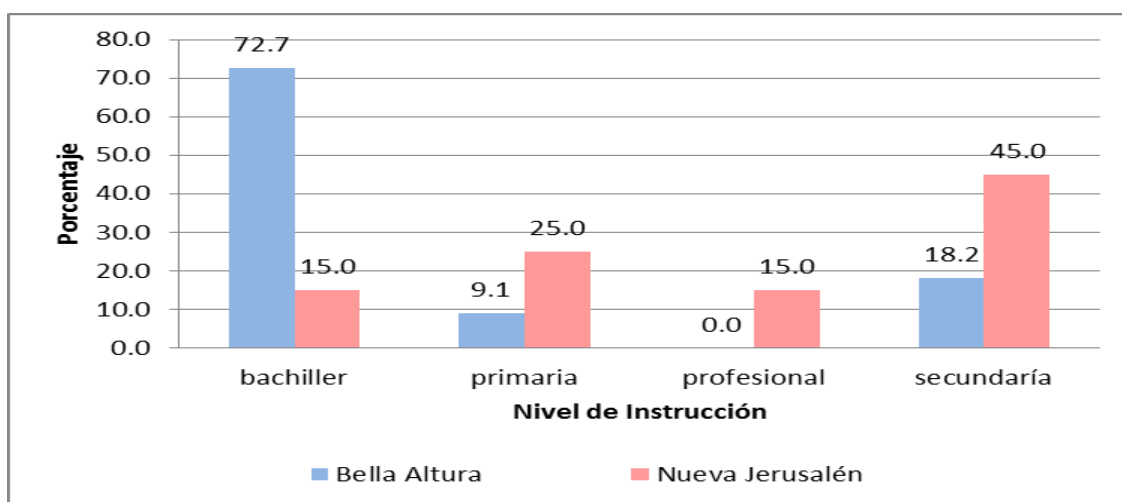


Figura 5. Nivel de instrucción en las comunidades

5.1.4. Estado civil de las familias por comunidad

La Figura 6 muestra los porcentajes del estado civil de los miembros de las dos comunidades, en la comunidad Bella Altura existen más solteros con un 60%, luego están los casados con 40%, no hay personas concubinas; en la comunidad Nueva Jerusalén existen más solteros con un 71.4%, luego están los casados con 23.8%, y los concubinos con 4.8%

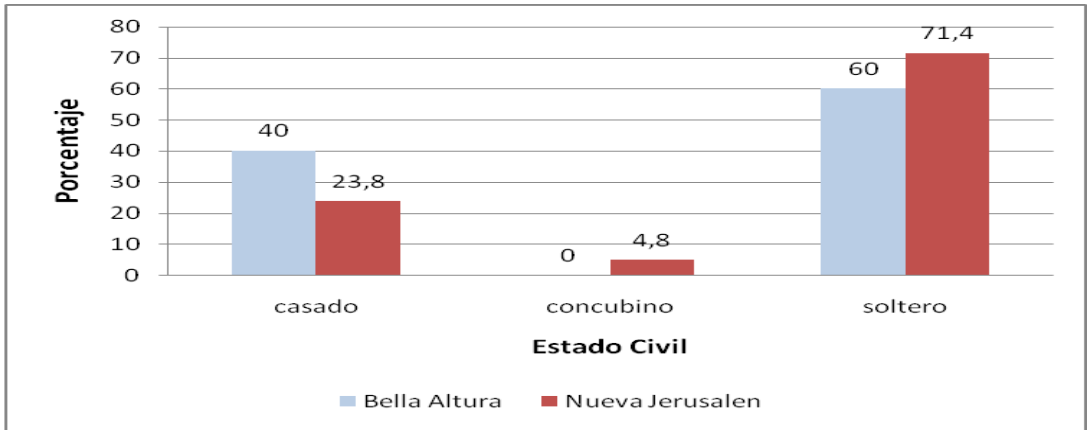


Figura 6. Estado civil de los miembros de ambas comunidades.

5.1.5. Origen de las familias.

En la Figura 7, se observa el porcentaje del origen de las familias que viven en las dos comunidades, en un 80 % son originarios en Bella Altura y en un 20 % son mestizos, en la comunidad Nueva Jerusalén el 70 % son colonos y el 30 % son originarios.

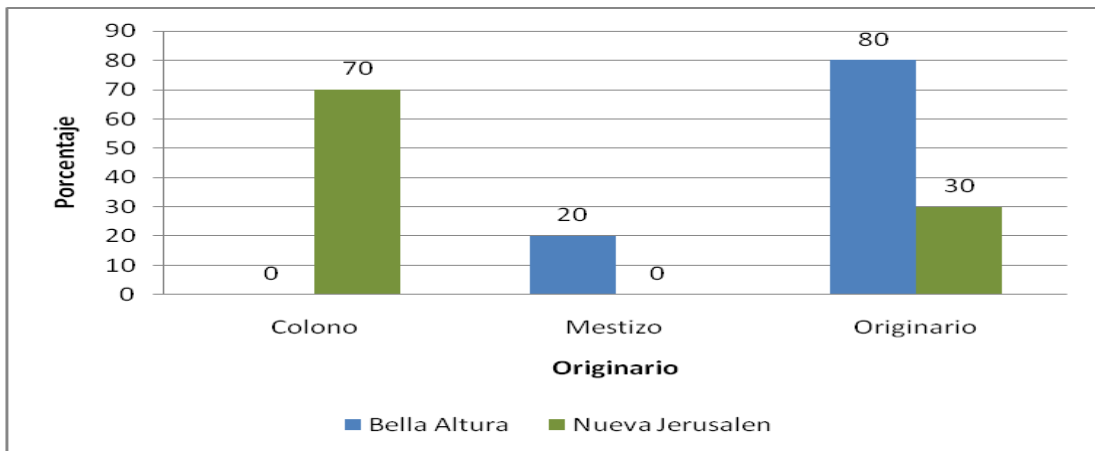


Figura 7. Origen de las familias.

Estas diferencias se deben a que la comunidad Nueva Jerusalén que tiene más colonos, se encuentra cerca de la población del Municipio de San Buenaventura, haciendo que las familias se asienten en estas comunidades más cercanas.

5.1.6. Actividad económica de las familias.

La actividad más importante en ambas comunidades es la agrícola, seguida de la forestal y pecuaria; la artesanía es importante en la comunidad Bella Altura por su origen, luego está la agrícola forestal. (Figura 8).

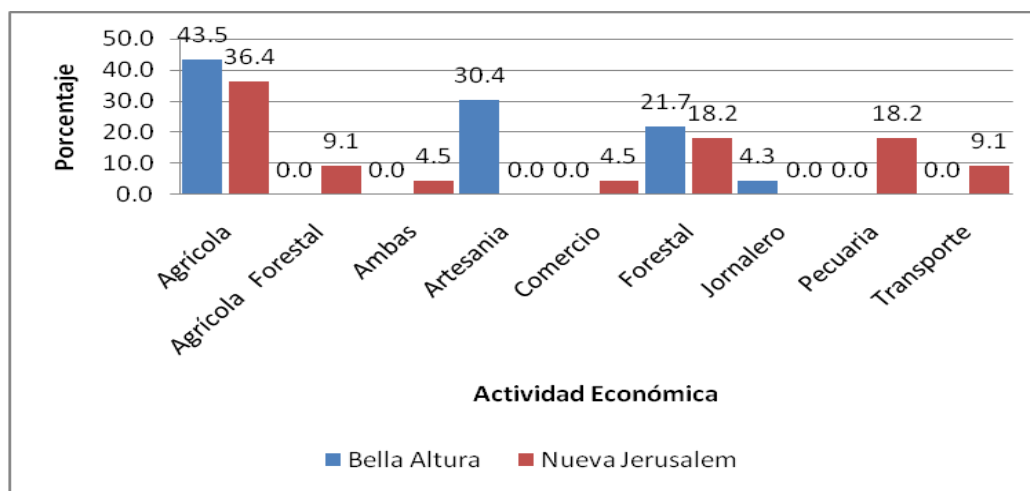


Figura 8. Actividad económica de las familias por comunidad.

5.2. Componente agrícola forestal

Los principales productos (Figura 9) que se cultivan en las dos comunidades son: el arroz, el maíz, el plátano y la yuca, siendo los alimentos básicos en estas comunidades, luego están el achachairu, banano, cacao, café, cítricos, coca, coco, copoazu, papaya, en menor escala, productos que principalmente son comercializados en distintos mercados.

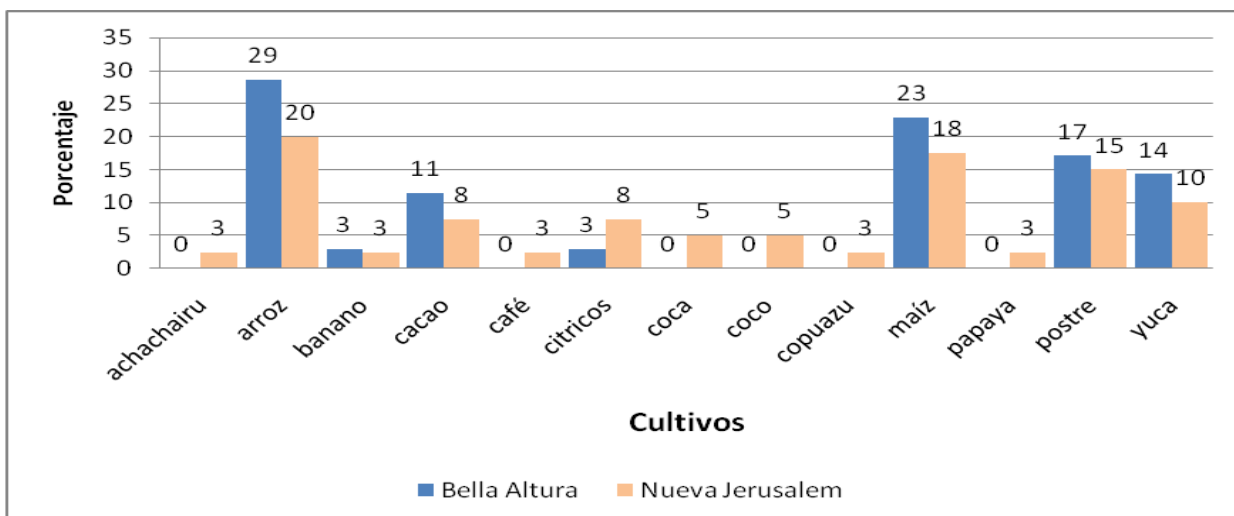


Figura 9. Porcentaje de cultivos producidos en las dos comunidades.

5.2.1. Producción de las especies anuales y bianuales

En el Cuadro 9 se observa la cantidad de semilla que utilizan para la siembra en las dos comunidades, en la comunidad Bella Altura utilizan en promedio 1.1 qq. de arroz, 0.8 qq. de maíz, y 3.0 qq. de yuca para la siembra; en la comunidad Nueva Jerusalén utilizan en promedio 1.0 qq. de arroz, 1.3 qq. de maíz, 1000 plantines de piña y 2.5 qq. de yuca para la siembra.

Cuadro 9. Cantidad de semilla usada en la siembra por comunidad.

Comunidad	Especies anuales	Unidad	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	Arroz	qq./ha.	1.1	0.1	1.0	1.3
	Maíz	qq./ha.	0.8	0.5	0.5	1.5
	Yuca	qq./ha.	3.0	0.0	3.0	3.0
Nueva Jerusalén	Arroz	qq./ha.	1.0	0.0	1.0	1.0
	Maíz	qq./ha.	1.3	0.3	1.0	1.5
	Piña	Plantin	1000.0	.	1000.0	1000.0
	Yuca	qq./ha.	2.5	0.7	2.0	3.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Asimismo en el Cuadro 10, se observan las épocas de siembra de los cultivos en las dos comunidades, el arroz se siembra entre octubre a diciembre, el maíz se cultiva entre octubre a noviembre, la yuca de junio a julio en la comunidad Bella Altura; de octubre a diciembre el arroz, de septiembre a noviembre el maíz, en mayo la piña y la yuca antes de las lluvias. En ambas comunidades las épocas de siembra son similares.

Cuadro 10. Época de siembra de cultivos en ambas comunidades.

Comunidad	Especies anuales	Época de siembra
Bella Altura	Arroz	Octubre a diciembre
	Maíz	Octubre a noviembre
	Yuca	Junio a Julio
Nueva Jerusalén	Arroz	Octubre a diciembre
	Maíz	Septiembre a noviembre
	Piña	Mayo
	Yuca	Antes de las lluvias

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

La superficie cultivada en las especies anuales, se observan en el Cuadro 11, en la comunidad Bella Altura en promedio se utiliza 2.5 ha. para cultivar arroz, 1.0 ha. para cultivar maíz y 0.8 ha. para cultivar yuca; en la comunidad Nueva Jerusalén en promedio se utilizan 6.8 ha para cultivar arroz., para cultivar maíz 1.4 ha., para cultivar piña 2.0 ha. y para cultivar yuca 1.3 ha.. En la comunidad Nueva Jerusalén se utiliza mayor superficie para cultivar.

Cuadro 11. Superficie cultivada de especies anuales por comunidad.

Comunidad	Especies anuales	Media (ha.)	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	Arroz	2.5	0.6	1.0	3.0
	Maíz	1.0	0.0	1.0	1.0
	Yuca	0.8	0.3	0.5	1.0
Nueva Jerusalén	Arroz	6.8	8.9	0.5	17.0
	Maíz	1.4	1.1	0.5	3.0
	Piña	2.0	0.0	2.0	2.0
	Yuca	1.3	1.1	0.5	2.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Cuadro 12. Rendimiento por hectárea de cultivos anuales por comunidad.

Comunidad	Especies anuales	Unidad	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	Arroz	qq.	22.8	5.9	18.0	30.0
	Maíz	qq.	27.5	10.6	20.0	35.0
	Yuca	qq.	37.5	14.4	25.0	50.0
Nueva Jerusalén	Arroz	qq.	66.0	64.4	23.0	140.0
	Maíz	qq.	38.8	8.5	30.0	50.0
	Piña	Unidad	1000.0	0.0	1000.0	1000.0
	Yuca	qq.	72.5	38.9	45.0	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

En el Cuadro 12 se observa el rendimiento de los cultivos, en la comunidad Bella Altura el rendimiento en promedio del arroz es de 22.8 qq. /ha., el rendimiento del maíz es de 27.5 qq. /ha. y 37.5 qq. el rendimiento de la yuca; en la comunidad Nueva Jerusalén en promedio el rendimiento de arroz es de 66.0 qq. /ha., el rendimiento del maíz es de 38.8 qq. /ha., el rendimiento del cultivo de la piña es de 1000

unidades/ha. y el rendimiento de la yuca es de 72.5 qq./ha.. En la comunidad Nueva Jerusalén se utiliza mayor superficie para cultivar.

Los rendimientos de la comunidad Nueva Jerusalén son mayores a los rendimientos de la comunidad Bella Altura, esto se debe a que las densidades de siembra son mucho más óptimas y el uso de materia orgánica (fertilizante orgánico) en la comunidad Nueva Jerusalén en comparación a la comunidad Bella Altura, asimismo utilizan variedades que rinden mejor y su producción es más comercial que de autoconsumo; a esto se debe mencionar que la forma de medir no es el adecuado ya que mencionan que utilizan bolsas de diferentes dimensiones y eso las consideran como quintal.

El destino de la producción en las comunidades de acuerdo al Cuadro 13 es el siguiente: en la comunidad Bella Altura de autoconsumo, para los cultivos de arroz y maíz en un 100 %, y en un 60 % de la yuca, solo un 40 % de la producción de la yuca es para la comercialización en San Buenaventura; en la comunidad Nueva Jerusalén de autoconsumo, para los cultivos de arroz en un 33.3 % y en 75 % del maíz, y en un 50 % de la yuca, la venta del arroz en un 66.7 % es en San Buenaventura, la del maíz en un 25 % y la de la yuca en un 50 % en Rurrenabaque, para la piña en un 100 % en el mercado local.

Cuadro 13. Destino de la producción de cultivos anuales por comunidad.

Comunidad	Destino	Arroz	Maíz	Piña	Yuca
Bella Altura	Autoconsumo	100.0	100.0	-	60.0
	San Buenaventura	0.0	0.0	-	40.0
Nueva Jerusalén	Autoconsumo	33.3	75.0	0.0	50.0
	Local	0.0	0.0	100.0	0.0
	Rurrenabaque	0.0	25.0	0.0	50.0
	San Buenaventura	66.7	0.0	0.0	0.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

5.2.2. Producción de las especies perennes

De acuerdo al Cuadro 14, la época de trasplante en las dos comunidades es la siguiente: el achachairu se trasplanta en noviembre a diciembre, el banano en julio y agosto, el cacao en noviembre a diciembre, el café noviembre a diciembre, los cítricos de septiembre a noviembre y el copoazu de noviembre a diciembre.

Cuadro 14. Época de trasplante de las especies perennes.

Especie	Época de trasplante
Achachairu	Noviembre a diciembre
Banano	Julio agosto
Cacao	Noviembre a diciembre
Café	Noviembre a diciembre
Cítricos	septiembre noviembre
Copoazu	Noviembre a diciembre

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

En el Cuadro 15, se observa la cantidad de plantines que utilizan para la siembra en las dos comunidades, en la comunidad Bella Altura utilizan en promedio 600 plantines de cacao, 250 plantines de plátano; en la comunidad Nueva Jerusalén utilizan en promedio 200 plantines de achachairu, 467 plantines de cacao, 400 plantines de café, 300 plantines de cítricos, 600 plantines de copoazu y 265 plantines de plátano. La comunidad de Bella Altura le da más importancia al cacao y al plátano.

Cuadro 15. Cantidad de plántines en el trasplante en ambas comunidades.

Comunidad	Especies perennes	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	Cacao	600	0	600	600
	Plátano	250	118	150	400
Nueva Jerusalén	Achachairu	200	.	200	200
	Cacao	467	115	400	600
	Café	400	.	400	400
	Cítricos	300	141	200	400
	Copoazu	600	.	600	600
	Plátano	265	118	150	400

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

La superficie cultivada de las especies perennes se describe en el Cuadro 16, en promedio, en la comunidad Bella Altura se cultivan cacao en 1,3 ha., especies forestales en 1.0 ha., en plátano 0.8 ha.; en la Comunidad Nueva Jerusalén se cultiva café en 3.0 ha., cacao en 2.2 ha., achachairu en 2.0 ha., especies forestales en 3.5 ha., diferentes especies de cítricos en 0.5 ha., copoazu en 0.5 ha. y naranja en 3.0 ha.. En la comunidad Nueva Jerusalén es donde se cultivan más especies y en más superficie de terreno.

El rendimiento de las especies perennes se describe en el Cuadro 17, en promedio, en la comunidad Bella Altura se producen 3.5 qq./ha. de cacao, 200 cabezas/ha de plátano.; en la Comunidad Nueva Jerusalén el rendimiento de café es 25 qq./ha., 7.5 qq./ha. de cacao, 200 qq./ha. de achachairu, 3600 unidades/ha. de copoazu, 60000 unidades/ha. de naranja y 175 cabezas/ha de plátano. El mismo cuadro indica que en la comunidad Nueva Jerusalén se cultivan más especies y se tienen mayores rendimientos.

Cuadro 16. Superficie cultivada de las especies perennes.

Comunidad	Especies perennes	Media (ha.)	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	Cacao	1.3	0.3	1.0	1.5
	Forestales	1.0	0.0	1.0	1.0
	Plátano	0.8	0.3	0.5	1.0
Nueva Jerusalén	Achachairu	2.0	.	2.0	2.0
	Cacao	2.2	0.8	1.5	3.0
	Café	3.0	.	3.0	3.0
	Cítricos	0.5	0.0	0.5	0.5
	Copoazu	0.5	.	0.5	0.5
	Forestales	3.5	0.7	3.0	4.0
	Naranja	3.0	.	3.0	3.0
	Plátano	1.88	1.03	0.50	3.00

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Cuadro 17. Rendimiento de las especies perennes por comunidad.

Comunidad	Especies perennes	Unidad	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	Cacao	qq.	3.5	0.6	3.0	4.0
	Plátano	Cabezas	200.0	118.3	150.0	400.0
Nueva Jerusalén	Achachairu	qq.	200.0	0.0	200.0	200.0
	Cacao	qq.	7.5	6.4	3.0	12.0
	Café	qq.	25.0	0.0	25.0	25.0
	Copoazu	Unidad	3600.0	0.0	3600.0	3600.0
	Naranja	Unidad	60000.0	0.0	60000.0	60000.0
	Plátano	Cabezas	175.0	351.8	1.0	800.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Los productos cosechados de los cultivos perennes son destinados para el autoconsumo, a excepción del cacao y café, que es vendido en Rurrenabaque y San

Buenaventura la mayor parte. En menor parte es vendido a rescatistas en la misma comunidad.

Las familias que están asociadas, venden en conjunto a Rurrenabaque y San Buenaventura.

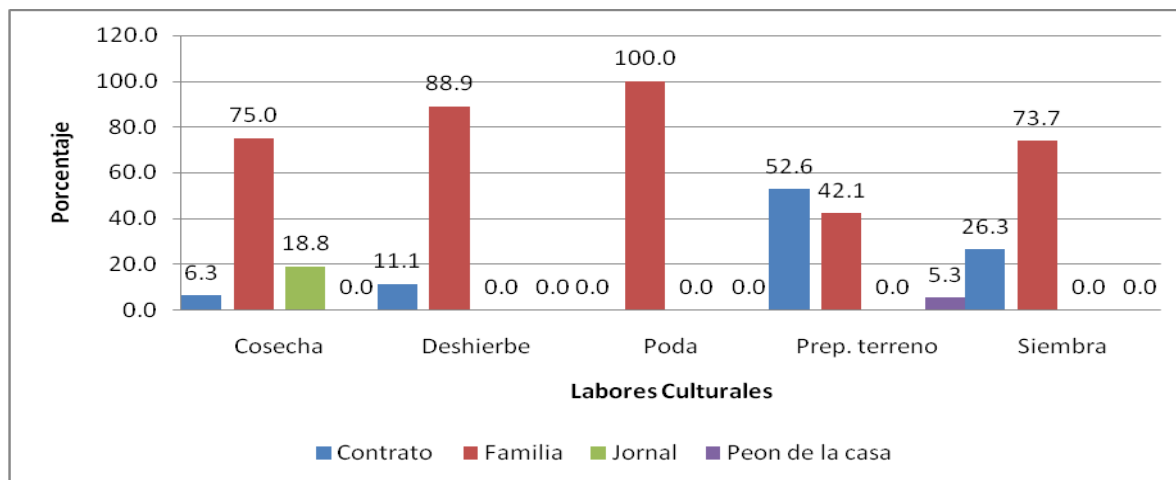


Figura 10. Distribución de las labores culturales.

La Figura 10 indica el porcentaje de quien realiza las labores culturales, en la preparación del terreno el contrato es el que más interviene con un 52.6 % especialmente en el chaqueo y la familia con 42.1 %; en la siembra la familia es la que más interviene con un 73.7 % y el contrato con 26.3 %; en el deshierbe la familia es la que más interviene con un 88.9 % y el contrato con un 11 %; en la poda la familia es la única que interviene con un 100 %; y en la cosecha la familia es la que más interviene con un 75 % y el jornal con 18.8 %. En todas las actividades de labores culturales la familia es la que interviene, solo el contrato es el que interviene en más porcentaje en la preparación del terreno.

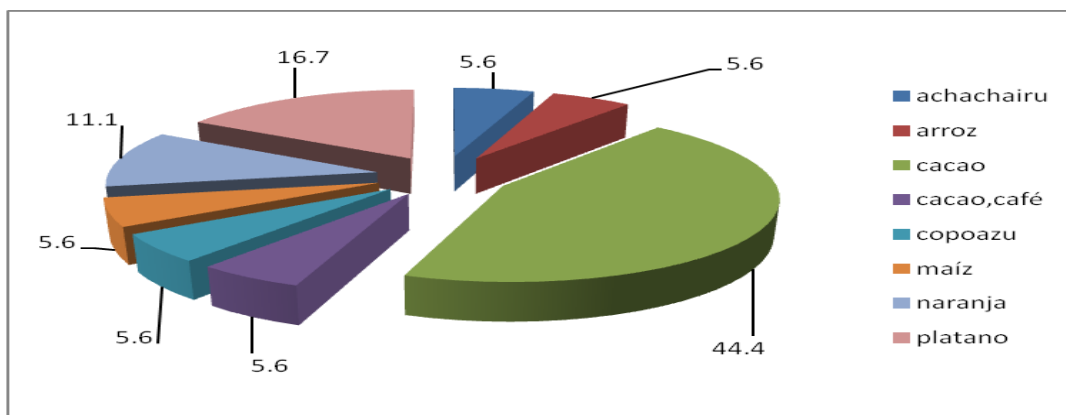


Figura 11. Presencia de plagas y enfermedades en los cultivos perennes.

La figura 11 muestra la incidencia de plagas que se presenta en los cultivos mencionados, siendo el mas susceptible el cacao (44.4%), a continuación, se encuentra el plátano con un 16.7%, posteriormente, los cítricos, especialmente la naranja tienen una incidencia de plagas de un 11.1 %. Estos son los datos más significativos, aunque también se tiene afectación de plagas en el resto de los cultivos.

5.2.3. Destino de la producción.

El destino de la comercialización es el siguiente: el Autoconsumo es más pronunciado en la comunidad Bella Altura con 58.8 % y en la comunidad Nueva Jerusalén con 36.8 %; el destino de los productos a la Feria local en un 28.4 % sale de la comunidad Bella Altura y en de la comunidad Nueva Jerusalén sale en un 36.8 %, al mercado de la ciudad solo sale de la comunidad Nueva Jerusalén con un 5.3 %, los Rescatistas obtienen de la comunidad Nueva Jerusalén en un 21.1 % y de la comunidad Bella Altura en un 11.8 %. La comunidad Nueva Jerusalén es la que más vende a los distintos mercados.

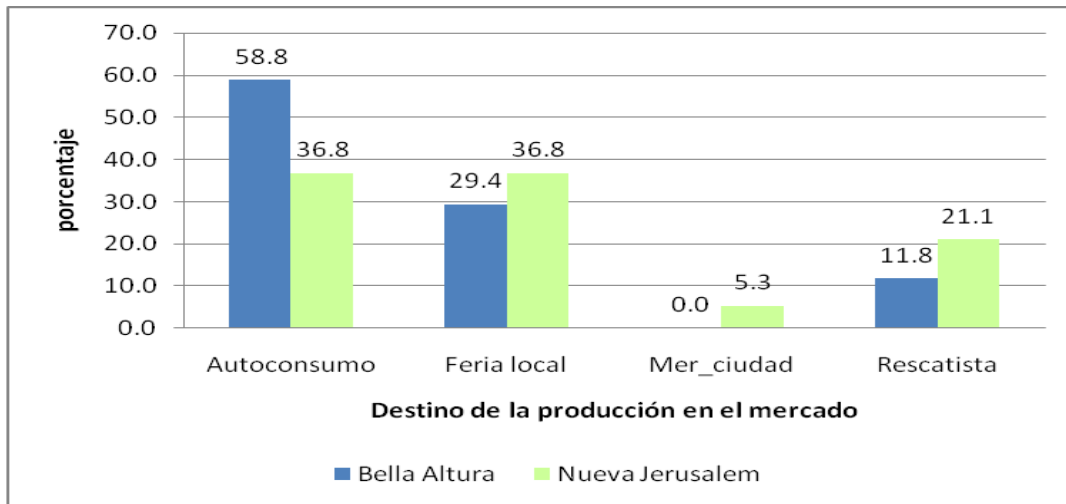


Figura 12. Destino de la producción.

El destino de la producción forestal es el siguiente (Figura 13): la utilización de la leña en ambas comunidades Bella Altura (con 34.5 %) y en la comunidad Nueva Jerusalén (con 31.6 %) son similares en porcentaje; el destino de los productos forestales para la construcción en la comunidad Bella Altura es de 24.1 % y el de la comunidad Nueva Jerusalén es de 26.3 %, como recurso no maderable la utilizan en la comunidad Bella Altura de un 34.5 % y en la comunidad Nueva Jerusalén en un 5.3 %, los Aserraderos obtienen de la comunidad Nueva Jerusalén un 10.5 % y de la comunidad Bella Altura en un 6.9 %. La comunidad Nueva Jerusalén es la que más utiliza como poste de luz.

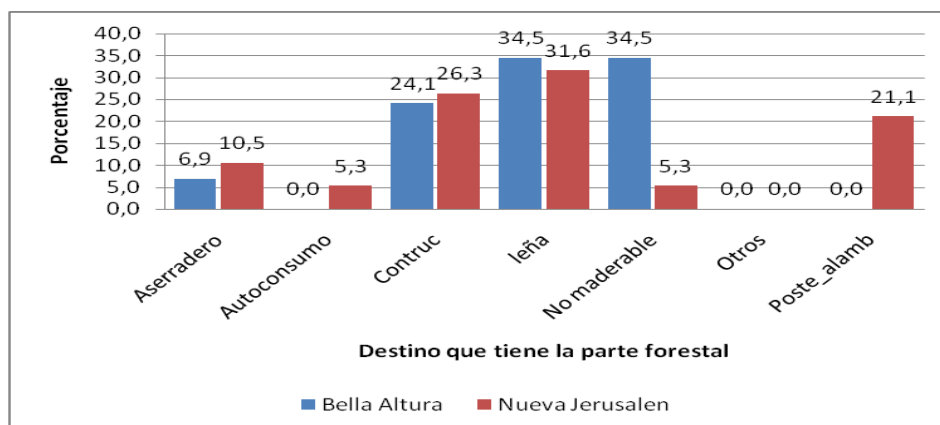


Figura 13. Destino de la producción forestal

El almendrillo es la especie más aprovechada en las dos comunidades entre el 30 y 33 %, luego están las especies cachichira entre 0 y 4 %, gabetillo entre 0 y 4 %, huasicucho entre 8 y 15 %, lúcumá entre 0 y 8 %, la mara entre 8 y 11 %, el ochoo entre 0 y 4 %, otros entre 0 y 17 %, el palomaria entre 4 y 7 %, la teca entre 4 y 8 %, el toco entre 0 y 11 % y el verdolago entre 4 y 7 % (Figura 14).

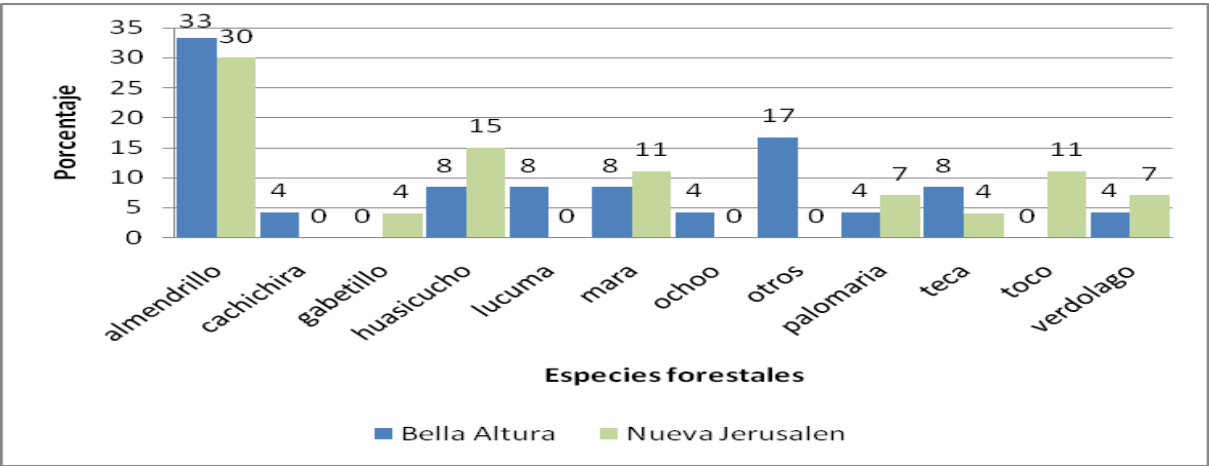


Figura 14. Aprovechamiento de especies forestales por comunidad.

En la Figura 15, se observan los porcentajes de asociación por comunidad, en la comunidad Nueva Jerusalén el 36.4 % está asociado y el 66.7 % no está asociado; en la comunidad Bella Altura el 63.6 % está asociado y el 33.3 % no está asociado; en la comunidad Bella Altura tienen mayor porcentaje de asociación.

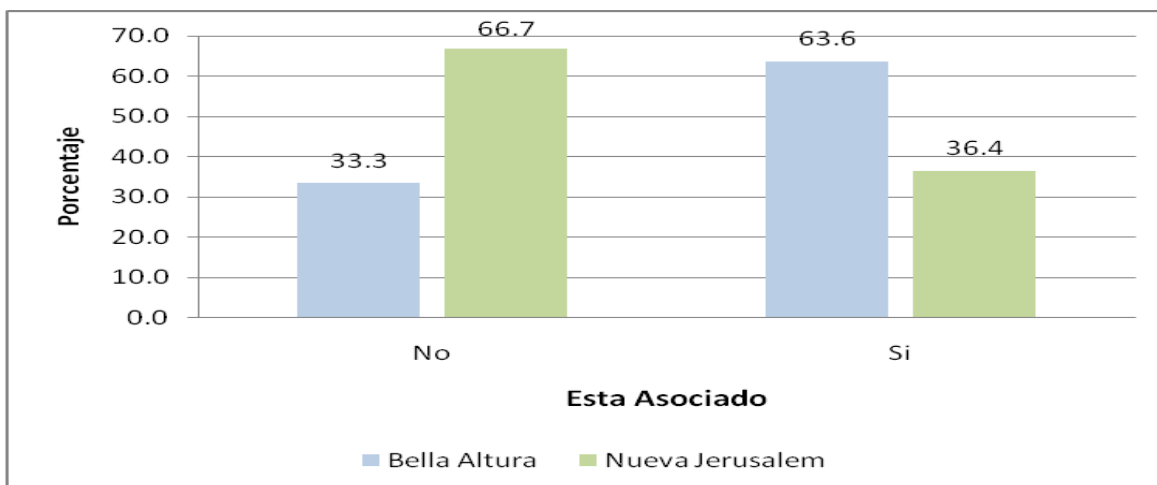


Figura 15. Organización y asociatividad por comunidad.

Los datos de tenencia de la tierra se observan en el Cuadro 18, en la comunidad Bella Altura en promedio tienen 34.2 ha. (± 5.9 ha.) el máximo de terreno es de 42 ha.; en la comunidad Nueva Jerusalén en promedio tienen 42.8 ha. (± 8.4 ha.) el máximo de terreno es de 50 ha.. La comunidad Nueva Jerusalén es la que más superficie de terreno tiene.

Cuadro 18. Tenencia de terreno por familia en las dos comunidades.

Comunidad	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	34.2	5.9	28	42
Nueva Jerusalén	42.8	8.4	27	50

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Los porcentajes de terreno en barbecho se observan en la Figura 16, en la comunidad Bella Altura indican que tienen terrenos el 100 % de las familias; en la comunidad Nueva Jerusalén tienen terrenos en barbecho el 60% de las familias y no así el 40 %. Es importante que los terrenos después de una prolongada producción sea sometida a un descanso (PDM San Buenaventura, 2005).

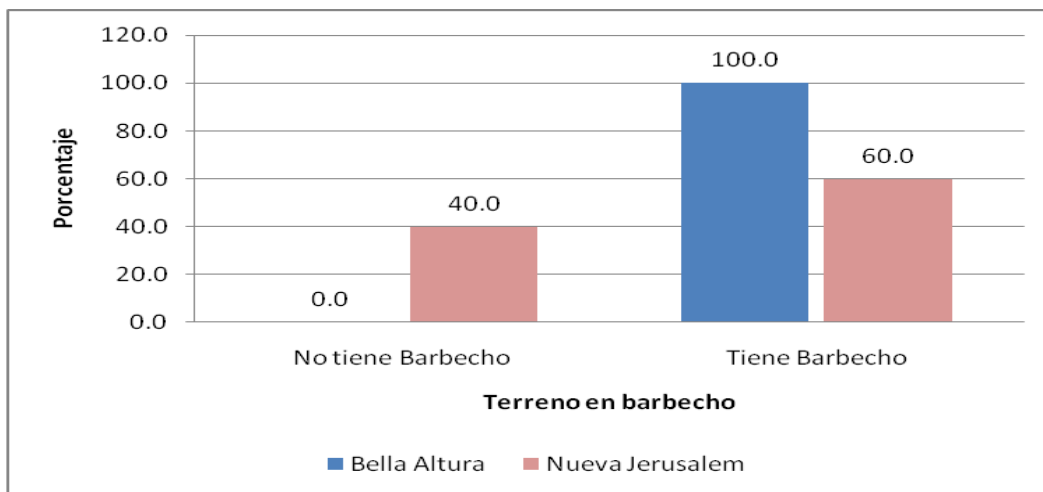


Figura 16. Porcentaje de terreno en barbecho por comunidad.

Los datos de años de terrenos en barbecho se observan en Cuadro 19, en la comunidad Bella Altura tienen en promedio 7.3 años (± 8.5); en la comunidad Nueva Jerusalén tienen en promedio de terrenos en descanso de 3.5 años (± 1.8). La comunidad Bella Altura es la que más años deja en descanso, coincidiendo con los datos de porcentaje.

Cuadro 19. Tiempo de descanso de los terrenos (en años).

Comunidad	Media (años)	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	7.3	8.5	2	30
Nueva Jerusalén	3.5	1.8	1	6

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

En el Cuadro 20, se observa los porcentajes de manejo del suelo en general, el 5.9 % aprovecha todo, el 35.5 % hace descansar el suelo, el 17.5 % hace descansar el suelo y hace rotar, 11.8 % indica que falta de tiempo para trabajar, el 5.9 % indica

por falta de recursos económicos no lo trabaja, el 5.9 % indica que no es necesario y el 17.6 % indica que es por falta de tiempo.

Cuadro 20. Manejo del suelo en descanso en ambas comunidades.

Manejo del suelo	Porcentaje
Aprovecho todo	5.9
Descanso suelo	35.3
Descanso suelo y rotación	17.5
Falta de tiempo	11.8
Falta recursos económicos	5.9
No es necesario	5.9
Por tiempo	17.6
Total	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Los datos de terrenos en descanso se observan en Cuadro 21, en la comunidad Bella Altura tienen en promedio 6.5 ha. (± 4.2) que están en descanso; en la comunidad Nueva Jerusalén tienen en promedio de terrenos en descanso de 10.7 ha. (± 9.9) que están en descanso. La comunidad Nueva Jerusalén es la que más área deja en descanso.

Cuadro 21. Área en descanso (barbecho) en ambas comunidades.

Comunidad	Media (ha.)	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	6.5	4.2	2	15
Nueva Jerusalén	10.7	9.9	4	30

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

5.3. Manejo agroforestal.

5.3.1. Opinión del conocimiento de los sistemas agroforestales

Los porcentajes de la opinión del conocimiento de los sistemas agroforestales se observan en la Figura 17, en la comunidad Bella Altura indican que el 40 % conocen los sistemas agroforestales y no conocen el 60 %; en la comunidad Nueva Jerusalén indican que el 60 % conocen los sistemas agroforestales y no conocen el 40 %. La comunidad Nueva Jerusalén es la que tiene mayor conocimiento sobre los sistemas agroforestales, al respecto el PDM de San Buenaventura (2005), indican que existe un conocimiento del 62 % de lo que son los sistemas agroforestales.

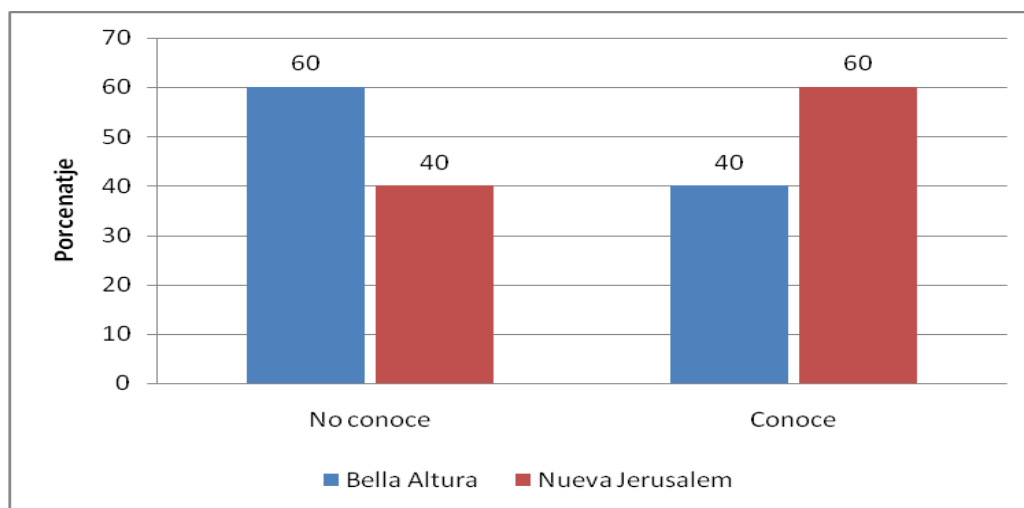


Figura 17. Conocimiento de las ventajas sistema agroforestal por comunidad.

En el Cuadro 22, se observa el porcentaje de opinión de las ventajas que tiene los sistemas agroforestales, el 10 % indica que aprovecha suelo y no crece hierba, el 20 % indica que el sistema tiene mejor control de enfermedades y recupera el suelo, el 20 % indica que se tiene diversificación de cultivos y recupera la flora del lugar, el 10 % indica que es económico es diverso y se ayuda entre plantas, el 10 % menciona que se tiene mayor aprovechamiento de los recursos, el 10 % menciona que no tiene

claro el funcionamiento de un sistema agroforestal, y el 20 % menciona que se tiene producción diversificada y menos enfermedades.

Cuadro 22. Opinión sobre las ventajas de los sistemas agroforestales.

Ventajas	Porcentaje
Aprovecha suelo, no crece hierba	10
Control de enfermedades y de suelo	20
Diversificación cultivos, recupera flora del lugar	20
Económico, diverso, ayuda entre plantas	10
Mayor aprovechamiento de los recursos	10
No tengo claro	10
Producción diversificada, menos enfermedad	20
Total	100

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

5.3.2. Administración de los sistemas agroforestales.

Entre los que trabajan con los sistemas agroforestales, en la comunidad Bella Altura son el 72.7 % y un 27.3 % que no trabajan, en la comunidad Nueva Jerusalén los que trabajan son el 71.4 % y los que no trabajan son el 27.6 %, entre las dos comunidades se observa que más del 70 % son los que trabajan en los sistemas agroforestales (Figura 18).

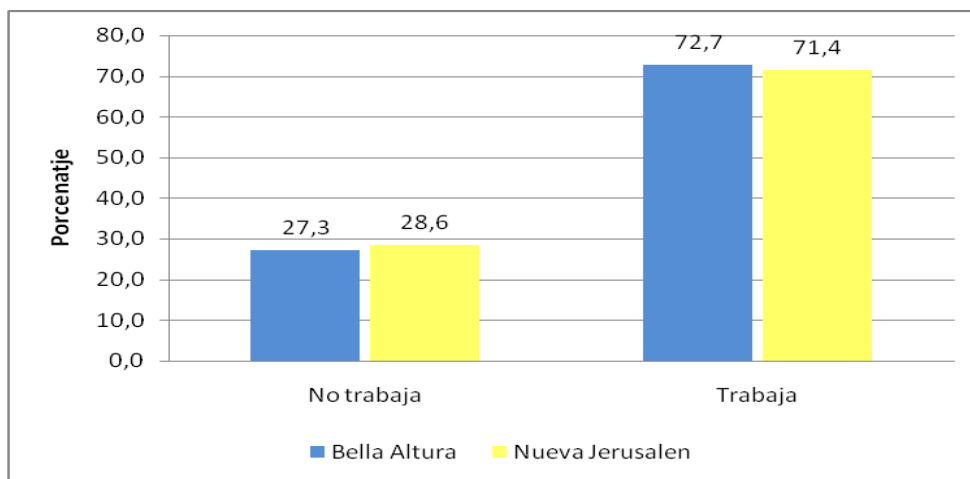


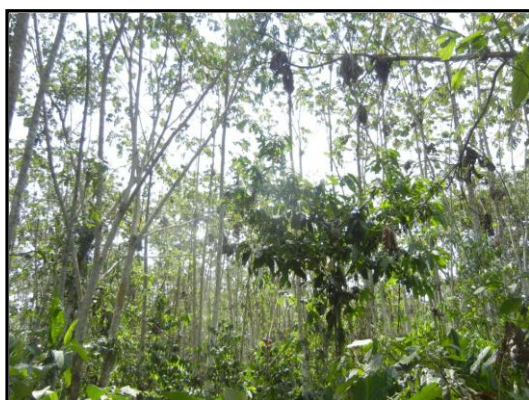
Figura 18. Porcentaje de personas que trabajan con sistemas agroforestales por comunidad.

En el Cuadro 23, se observa el tiempo que trabajan con los sistemas agroforestales, en la comunidad Bella Altura trabajan en promedio 4.9 años (± 2.8) en los sistemas agroforestales; en la comunidad Nueva Jerusalén trabajan en promedio 6.9 años (± 2.0) en los sistemas agroforestales. La comunidad Nueva Jerusalén es la que más trabaja en los sistemas agroforestales.

Cuadro 23. Tiempo de trabajo con sistemas agroforestales (en años).

Comunidad	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	4.9	2.8	1.5	8
Nueva Jerusalén	6.9	2.0	5	10

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.



Fotografías No. 4 y 5. Sistemas agroforestales sin manejo. - Comunidad Bella Altura, 2011

En el Cuadro 24, se describe el número de especies que utilizan en los sistemas agroforestales, en la comunidad Bella Altura utilizan 4.4 especies en promedio (± 2.4) en los sistemas agroforestales; en la comunidad Nueva Jerusalén utilizan en promedio 4.1 especies (± 1.8) en los sistemas agroforestales. Ambas comunidades utilizan la misma cantidad de especies en los sistemas agroforestales.

Cuadro 24. Número de especies con los que trabajan con los sistemas agroforestales por comunidad.

Comunidad	Media	Desvío Estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	4.4	2.4	1.0	6.0
Nueva Jerusalén	4.1	1.8	2.0	7.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Utilizan en su caso hasta dos sistemas agroforestales por familia, con las especies que se describen en el Cuadro 25, en su inicio como especies pioneras utilizan al arroz y al maíz.

Cuadro 25. Número de especies dentro el sistema agroforestal en las comunidades.

Especies en el sistema agroforestal	Cantidad de especies
Achachairu, papaya, cacao y toco	4
Achachairu, plátano y teca	3
Arroz, maíz, banano, plátano y almendrillo	5
Arroz, maíz y lúcuma	3
Braquiaris almendrillo gabetillo y huasicucho	4
Cacao, almendrillo, huasicucho y pacay	4
Cacao, café, plátano, mara, almendrillo y palomaria	7
Cacao, plátano, mara, yuca, huasicucho	5
Cacao, plátano, yuca, teca, almendrillo	5
Cacao, teca, yuca, cítricos	4
Cedro, palomaría, plátano, cacao	4
Cítricos, plátano y yuca	3
Copoazu, maíz y mara	3
Arroz, huasicucho pasto motacu	4
Maíz, teca y yuca	3
Mara, cacao, copoazu y piña	4
Maíz naranja	2
Postre, cítricos, arroz, maíz	4
Arroz, toco, huasicucho, mapajo y pasto	5

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.



Fotografías No. 6 y 7. SAFs en inicio, especies anuales. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011

En el Cuadro 26, se observa los porcentajes del porque usa los sistemas agroforestales, el 6.9 % mencionan es porque se aprovecha el espacio con cítricos, el 3.4 % indica por aprovechar el espacio, el 6.9 % indica que se aprovecha espacio y se controla las enfermedades, un 3.4 % menciona que le enseñaron de esa forma, el 3.4 % indica que es por costumbre, un 10.3 % indican que se diversifica la producción, el 3.4 % menciona que no existe competencia entre las especies, el 3.4 % indican que no se perjudican las especies y conviven con los animales, el 6.9 % menciona que se obtiene productos para el autoconsumo, el 3.4 % menciona que trabaja para el proyecto de cacao moderno, el 3.4 % para la regeneración natural, el 17.2 % indica que es para sombra para cacao, el 10.3 % indica que es sombra para especies de alto valor y el 17.2 % menciona que es para Sombra de café y cacao. El 44.7 % la utilizan para sombra de cacao, café y especies de alto valor.



Fotografías No. 8 y 9. Deshierbe selectivo, labores culturales - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011

Cuadro 26. Porcentaje de la opinión del porque usa sistema agroforestal.

Opinión del porque se usa un sistema agroforestal	No.	%
Aprovecha espacio con cítricos	2	6.9
Aprovecho espacio	1	3.4
Aprovecho espacio, control de enfermedades	2	6.9
Así le han enseñado	1	3.4
Costumbre	1	3.4
Diversidad de producto	3	10.3
No existe competencia	1	3.4
No se perjudican las sp., conviven con vacas	1	3.4
Productos para autoconsumo	2	6.9
Proyecto cacao moderno	1	3.4
Regeneración natural	1	3.4
Sombra	4	17.2
Sombra, alto valor	3	10.3
Sombra, café, cacao	5	17.2

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.



Fotografía No. 10. Cobertura vegetal, Kudzu - Comunidad Bella Altura, 2011

Cuadro 27. Superficie cultivada en los sistemas agroforestales por comunidad.

Comunidad	Número de sistemas	Media (ha.)	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Bella Altura	Uno	0.9	0.2	0.5	1.0
	Dos	1.0	0.0	1.0	1.0
Nueva Jerusalén	Uno	5.3	9.3	1.0	30.0
	Dos	4.1	6.2	0.5	15.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

De acuerdo al Cuadro 27, la superficie cultivada en los sistemas agroforestales en las comunidades son: en Bella Altura en el sistema uno de 0.9 ha. (± 0.2 ha.), en el sistema dos es de 1.0 ha. (± 0.0 ha.); en Nueva Jerusalén en el sistema uno de 5.3 ha. (± 9.3 ha.), en el sistema dos es de 4.1 ha. (± 6.2 ha.); en ambas comunidades se trabajan en dos sistemas de producción.

En la zona de estudio existe una alta diversidad de especies arbustivas, herbáceas, palmas y maderables. Los componentes más abundantes en toda la comunidad son las especies perennes de usos múltiples y frutales. Se pudo identificar dos sistemas de producción con manejo agroforestal tradicional como es el sistema silvoagrícola o agroforestal:

1. Árboles con cultivo de cacao o café (AcCCo AcCCf)
2. Árboles en asociación con cultivos anuales y perennes (AcCAP)

En el Cuadro 28, se observa el porcentaje de las especies prioritarias en el sistema por comunidad, entre estos están el Achachairu, Banano, Braquiariis, Cacao, Café, Cítricos, Copoazu, Forestal, Lúcuma, Naranja, Pacay, Pasto, Plátano y Teca. El cacao en la comunidad Bella Altura es cultivado en 25 % y en la comunidad Nueva Jerusalén es cultivado en 13.6 %; El plátano o postre en la comunidad Bella Altura

es cultivado en 31.3 % y en la comunidad Nueva Jerusalén es cultivado en 18.2 %; Las especies forestales en la comunidad Bella Altura es cultivado en 12.5 % y en la comunidad Nueva Jerusalén es cultivado en 13.6 %.

Cuadro 28. Porcentajes de las especies prioritarias en el sistema agroforestal por comunidad.

Especie	Bella Altura	Nueva Jerusalén
	%	%
Achachairu	2.0	4.5
Banano	6.3	2.0
Braquiaris	0.0	9.1
Cacao	25.0	13.6
Café	0.7	4.5
Cítricos	3.0	9.1
Copoazu	0.3	4.5
Forestal	12.5	13.6
Lúcuma	12.5	0.3
Naranja	0.9	4.5
Pacay	12.5	0.7
Pasto	0.0	4.5
Plátano o postre	31.3	18.2
Teca	0.9	13.6

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.



Fotografía No. 11. Plátano y cacao en SAF - Comunidad Bella Altura, 2011

5.4. Instalación del Sistema agroforestal.

En principio se realiza el chaqueo que consta primero con una roza, luego tumba, después quema y el basureado, la primera siembra es el cultivo de arroz, inmediatamente después de la cosecha empiezan con el trasplante de las especies frutales, cacao, café y las especies forestales.

En la Comunidad Bella Altura y la Comunidad Nueva Jerusalén, la instalación de los sistemas agroforestales es similar, no tienen ninguna variación.

5.4.1. Descripción de los sistemas agroforestales.

La instalación de los sistemas agroforestales en las comunidades Bella Altura y la Comunidad Nueva Jerusalén presentan similares características, su descripción se la realiza de forma conjunta para ambas comunidades.



Fotografías No. 12 y 13. Cultivo de cacao asociado con mara - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011

5.4.2. Determinación de conglomerados en los sistemas agroforestales.

Para determinar los sistemas de producción agroforestales en las comunidades Bella Altura y la Comunidad Nueva Jerusalén, se ha procedido a realizar un análisis multivariado.

Inicialmente se selecciono las variables que no tiene correlación entre ellos, y que explican la condición de los productores.



Fotografía No. 14. SAF cítricos con cacao, plátano y forestales. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011

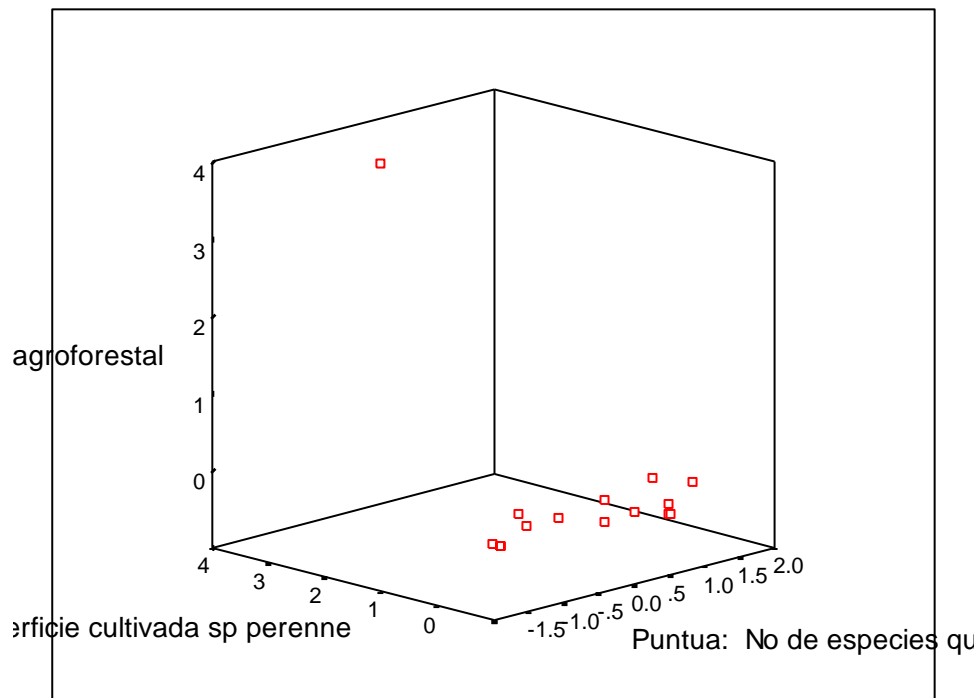


Figura 19. Análisis de dispersión de los datos.

En la Figura 19, se observa la dispersión de los datos en función de la superficie agroforestal, superficie cultivada de especies perennes y número de especies que cultivan, observándose la formación de dos grupos o conglomerados y una familia aislada, con las que se trabajó posteriormente.

5.4.3. Número de casos en cada conglomerado.

En el Cuadro 29, se observan el número de casos en cada conglomerado, en el primer conglomerado 1 se tienen 14 familias y en el segundo conglomerado 2 se tienen 1 familia. Cada conglomerado es similar entre si y diferente entre los dos conglomerados.

Cuadro 29. Número de casos o familias en cada conglomerado.

Conglomerado	Número de familias en cada conglomerado
1	14
2	1
Válidos	15

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Cuadro 30. Pertenencia de familias en cada conglomerado.

Número de familia En las 2 comunidades	Conglomerado	Distancia
1	1	5.6078
2	1	5.2879
3	1	5.5902
4	1	5.7102
5	1	5.8319
6	1	5.4486
7	2	0.0000
8	1	4.3775
9	1	5.9678
10	1	4.8558
11	1	0.0000
12	1	5.5014
13	1	4.3754
14	1	5.9693
15	1	4.8214

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Asimismo se observa en el Cuadro 30 y Figura 20, la pertenencia de la familia en cada conglomerado y su distancia al centro de cada conglomerado, para el conglomerado 1 la familia registrada número 11 es su representante distancia igual a cero, para el conglomerado 2 la familia registrada número 6 es su representante distancia igual a cero.

Las distancias menores son las que definen la representación del grupo o conglomerado. El primer Conglomerado tiene las siguientes características: la edad del encuestado es de 70, la Extención del terreno Total es de 30 ha., el Tiempo de barbecho que deja el terreno es de 15 años, el área que esta en barbecho es de 15 ha., el Tiempo del sistema agroforestal es de 3 años, el número de especies que cultiva en general es de 5, la Superficie agroforestal es de 2, la Superficie cultivada con especies perenne es de 2, el número de Labores culturales que desarrollan es de 2.

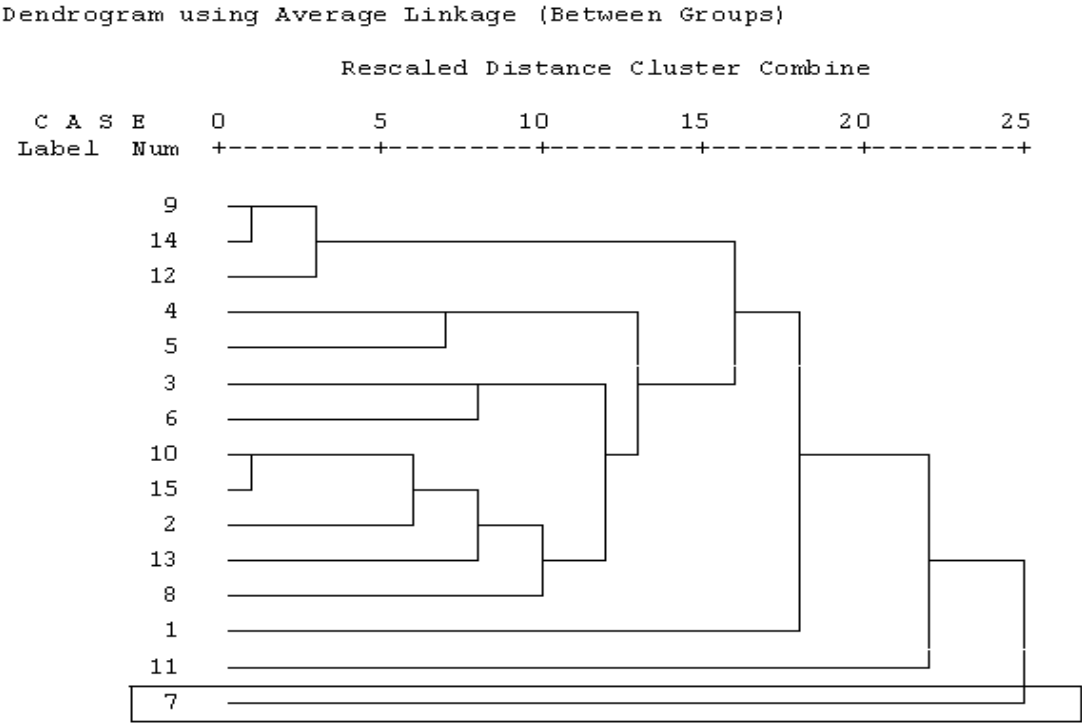


Figura 20. Dendrograma de conglomerados por familia en el sistema.

El segundo Conglomerado tiene las siguientes características: la edad del encuestado es de 36, la Extensión del terreno Total es de 30 ha., el Tiempo de barbecho que deja el terreno es de 3 años, el área que esta en babecho es de 5 ha., el Tiempo del sistema agroforestal es de 8 años, el número de especies que cultiva en general es de 4, la Superficie agroforestal es de 30, la Superficie cultivada con especies perenne es de 30, el número de Labores culturales que desarrollan es de 2.

En las comunidades Bella Altura y la Comunidad Nueva Jerusalén se tiene dos sistemas de producción agrícola-forestal; los cuales varían por la tenencia de la tierra, los cultivos de cítricos, el cultivo de bananos, el cultivo de especies anuales, el cultivo de especies frutales y el cultivo de especies forestales.

No se tiene producción pecuaria importantes económicamente, solo la producción de cerdos y gallinas para el auto consumo, tanto en carne como de huevo.

5.4.4. Variables que representan a las familias, por medio de los componentes principales.

Este método tiene la finalidad de explicar por medio de un espacio reducido la relación que existe entre las familias productoras y las variables activas que tipifican a los productores agroforestales; de esta forma lograr una explicación clara del estudio que se realizó.



Fotografía No. 15. Aprovechamiento de leña. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011

Cuadro 31. Varianza total explicada de las variables por componentes principales.

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3.05	23.47	23.47	3.05	23.47	23.47
2	2.75	21.16	44.62	2.75	21.16	44.62
3	2.48	19.10	63.72	2.48	19.10	63.72
4	1.45	11.17	74.89	1.45	11.17	74.89
5	0.98	7.58	82.46			
6	0.74	5.70	88.16			
7	0.54	4.15	92.30			
8	0.47	3.65	95.95			
9	0.31	2.40	98.35			
10	0.16	1.22	99.57			
11	0.05	0.36	99.93			
12	0.01	0.07	100.00			
13	0.00	0.00	100.00			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

Mediante el Análisis de Componentes Principales (ACP), que se presenta en el (Cuadro 31), se obtuvo cuatro componentes de los trece que suman la varianza total, que son la combinación lineal de las variables originales, los que tienen la característica de que no guardan ninguna correlación entre vectores y que alcanzan el 74.89% de la variabilidad total valor que según Plaza (1986), es pertinente trabajar.



Fotografía No. 16. Establecimiento de sombra temporal para cultivo de cacao. - Comunidad Nueva Jerusalén, 2011

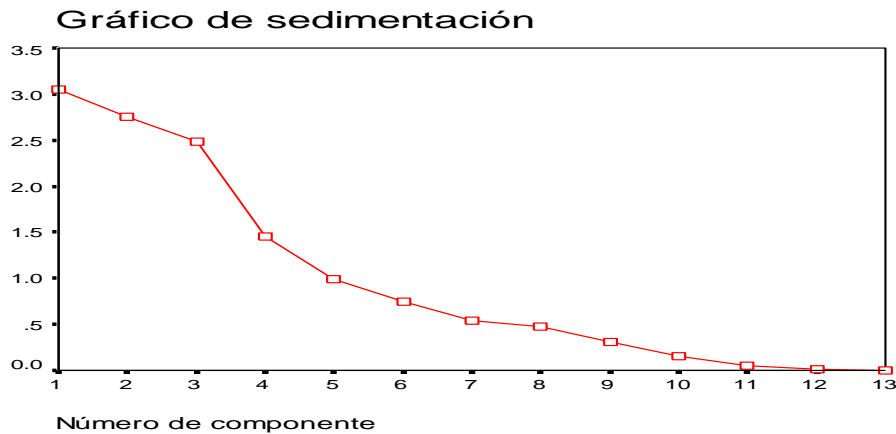


Figura 21. Figura de sedimentación con valor propio de los componentes.

En la Figura 21 de sedimentación y el Cuadro 32, se observa que los componentes 1, 2, 3 y 4 son retenidos y que tienen valores propios (eligen valores) mayores a 1. Estos vectores propios cuyos coeficientes indican el grado de contribución en el sistema agroforestal de cada variable original con la que están asociadas a cada componente principal, demuestran la eficacia del estudio, mientras más altos sean estos coeficientes sin importar el signo.

Los otros nueve componentes son los que tienen menores valores, propios menores a uno y que no contribuyen en la asociación o en el sistema agroforestal (Figura 21).

Asimismo el Cuadro 32, señala que el primer componente principal contribuyo con el 23.47% de la varianza total; por su parte la distribución de los coeficientes del primer componente (Cuadro 33), indican que la variables, Superficie cultivada de especies perennes y la Superficie agroforestal (ha.) tienen 0.96 y 0.95 respectivamente; estas variables fueron las que más contribuyeron positivamente a la formación de este componente.

Por lo tanto el primer componente permitió distinguir aquellas familias productoras agroforestales, tienen mayor extensión del terreno total, el Tiempo de barbecho que

deja el terreno es mayor, el área que esta en barbecho es mayor, el tiempo del sistema agroforestal es menor, el número de especies que cultiva en general es mayor, la superficie agroforestal es menor.

Cuadro 32. Matriz de componentes por variables.

Variables	Componente			
	1	2	3	4
Superficie cultivada de sp. perennes	0.96			
Superficie agroforestal	0.95			
Numero de cultivos que produce	-0.59	0.14	0.28	0.54
No. Labores culturales.	-0.29	0.89	-0.24	
Tiempo en años del sistema agroforestal	0.30	0.83		0.17
No de especies que cultiva en general		0.79	0.55	
Edad del encuestado	-0.14	0.33	0.79	0.16
Tiempo de barbecho el terreno	-0.13		0.68	-0.40
Extensión de terreno Total (ha.)	0.39	0.17	-0.63	0.22
Superficie cultivada sp. anual	-0.34	0.16	-0.58	0.19
Qué área esta en barbecho	-0.13			-0.76
Miembros por familia	-0.10	-0.31	-0.27	0.76
No de cultivos Forestales		0.29	-0.15	0.67

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y herramientas participativas, San Buenaventura, 2012.

El segundo componente principal aportó con 21.16% de la varianza total (Cuadro 32), la variable que aporó en mayor magnitud fue las labores culturales (0.89), seguida de la variables, tiempo en años del sistema agroforestal (0.83) y número de especies que cultiva en general (0.79), las otras variables aportan entre -0.31 y 0.33.

El tercer componente principal aporó con 19.10% de la varianza total (Cuadro 32), y la variable que más aporó es la edad del encuestado (0.79), en contra versión la variable extensión de terreno total (-0.63) es la que contribuyó en forma negativa a

este componente (Cuadro 32). Estas familias son las que principalmente se dedican a la producción de cacao.

El cuarto componente principal aportó con 11.17% de la varianza total (Cuadro 32), y la variable que más aportó es la cantidad de miembros por familia (0.76), también en contra versión la variable área de barbecho (-0.96) es la que contribuyó en forma negativa a este componente (Cuadro 32). Estas familias son las que principalmente se dedican a la producción de cacao y café.

6. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La comunidad Bella Altura cuenta con más miembros originarios de la región (80%), el 20% restante es de origen mestizo. Esta es una Tierra Comunitaria de Origen, parte del Pueblo Originario Tacana. Sus miembros son personas de mayor edad, en promedio 45 años, y sus familias están conformadas por 5 miembros. Por razones de estudio y trabajo, 3 personas al año migran a otras ciudades, principalmente La Paz, Santa Cruz y Rurrenabaque, estos son jóvenes entre los 20 y 21 años, que perciben como sueldo promedio 1567 Bs. mensuales.
- La comunidad Nueva Jerusalén tiene su origen en la dotación de tierras fiscales hace más de una década, por tanto, sus integrantes son en su mayoría colonos, con una pequeña porción de originarios (30 %). En general, las personas son más jóvenes, entre 40 y 42 años, las familias están conformadas por 5 miembros. Los motivos de migración en esta comunidad son similares a los de la comunidad, migran hasta 5 personas por año a la edad de 20 años, mayormente a las ciudades de La Paz, Santa Cruz, y un pequeño porcentaje a San Buenaventura y Rurrenabaque, obteniendo una remuneración mensual promedio de 1950 Bs.
- En la actividad forestal de ambas comunidades, el almendrillo es la especie que más se utiliza, entre el 30 y 33 %, luego está el huasicucho entre 8 y 15%, la mara entre 8 y 11 %, palomaria entre 4 y 7, verdolago entre 4 y 7 %, la teca entre 4 y 8 %, el toco entre 0 y 11 %, la cachichira entre 0 y 4 %, gabetillo entre 0 y 4 %, la lúcuma entre 0 y 8 %, el ochoo entre 0 y 4 %, otros entre 0 y 17 %. La comunidad Nueva Jerusalén utiliza este recurso de la siguiente manera: leña

31.6 %, construcción 26.3 %, recurso no maderable 5.3 %. En la comunidad Bella Altura, el 34.5 % es utilizado para leña, el 24.1 % es destinado a la construcción, y el 34.5 % como recurso no maderable.

- El rendimiento promedio de los cultivos anuales en la comunidad Bella Altura es de 22.8 qq./ha de arroz , 27.5 qq./ha. de maíz y 37.5 qq. de yuca, de estas cantidades, el 100% de arroz y maíz es destinado al autoconsumo y un 60 % de la yuca; en la comunidad Nueva Jerusalén el rendimiento de arroz es de 66.0 qq./ha., 38.8 qq./ha. de maíz, 1000 unidades/ha de piña es de y 72.5 qq./ha. de yuca, de estos totales, un 33.3 % del arroz, un 75 % del maíz, y un 50 % de la yuca, son para el autoconsumo. Todos los excedentes, son comercializados en San Buenaventura y Rurrenabaque.
- El rendimiento promedio de las especies perennes en la comunidad Bella Altura es de 3.5 qq./ha. de cacao, 200 cabezas/ha de plátano, en la Comunidad Nueva Jerusalén el rendimiento es de 25 qq./ha. de café, 7.5 qq./ha. de cacao, 200 qq./ha de achachairu, 3600 unidades/ha. de copoazu, 60000 unidades/ha. de naranja y 175 cabezas/ha. de plátano. La comunidad Nueva Jerusalén es en la que más especies se cultiva y se tienen mayores rendimientos. Estos productos son destinados para el autoconsumo, a excepción del cacao y el café, que son vendidos en Rurrenabaque y San Buenaventura.
- En la comunidad Bella Altura en promedio un agricultor tiene 34.2 ha. de terreno, en la comunidad Nueva Jerusalén en promedio tienen 42.8 ha, la mayoría de las familias cuentan con terrenos en barbecho (Bella Altura 100% hace 7.3 años, Nueva Jerusalén 60 % hace 3.5 años). La distribución del trabajo de labores culturales es de la siguiente manera: Para la preparación de terreno los contratos para chaqueo 52.6 %, para la siembra un 26.3%, para el deshierbe un 11%, para la cosecha un 18.8 %. El trabajo restante es realizado por la familia, especialmente la poda de cítricos y cacao, que es atendida en un 100 % por el propietario de la finca.

- En la comunidad Bella Altura el 40 % tiene conocimiento de los sistemas agroforestales; en la comunidad Nueva Jerusalén el 60 % conocen los sistemas agroforestales. Sobre la comprensión de las ventajas que tienen los sistemas agroforestales, el 20 % indica que el sistema tiene mejor control de enfermedades y recupera el suelo, el 20 % indica que se tiene diversificación de cultivos y recupera la flora del lugar, en promedio utilizan 4.1 especies en los sistemas agroforestales. En ambas comunidades utilizan hasta dos sistemas agroforestales por familia, con especies pioneras en su inicio como el arroz y el maíz. El 44.7 % la utilizan para sombra de cacao, café y especies de alto valor.
- En la zona de estudio existe una alta diversidad de especies arbustivas, herbáceas, palmas y maderables. Los componentes más abundantes en toda la comunidad son las especies perennes de usos múltiples y frutales. Se pudo identificar dos sistemas de producción con manejo agroforestal tradicional como es el sistema silvoagrícola o agroforestal y son: Árboles con cultivo de cacao o café (AcCCo AcCCf), Árboles en asociación con cultivos anuales y perennes (AcCAP)
 - En principio se realiza el Chaqueo que consta primero con una roza, luego tumba, después quema y el basureado, la primera siembra es el cultivo de arroz, inmediatamente después de la cosecha empiezan con el trasplante de las especies frutales, cacao, café y las especies forestales. En las comunidades Bella Altura y Nueva Jerusalén se tiene dos sistemas de producción agrícola-forestal; los cuales varían por la tenencia de la tierra, los cultivos de cítricos, el cultivo de bananos, el cultivo de especies anuales, el cultivo de especies frutales y el cultivo de especies forestales. No se tiene producción pecuaria importante económicamente, solo la producción de cerdos y gallinas para el auto consumo, tanto en carne como de huevo.

7. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados y conclusiones obtenidos de este trabajo, se llega a las siguientes recomendaciones:
- Realizar estudios sobre la eficiencia productiva y ambiental, de los sistemas agroforestales.
- Realizar investigaciones sobre la asociación de las especies que intervienen en los sistemas agroforestales.
- Efectuar estudios y análisis económicos sobre el beneficio neto que se obtiene con la producción agroforestal a corto, mediano y largo plazo.
- Incorporar conceptos agroecológicos para la producción agroforestal, como ser elaboración de compost y preparación de abonos foliares de fácil aplicación en los componentes agrícola y arbóreo.
- Realizar estudios ó investigaciones sobre el Manejo Integral de Plagas (MIP) para el control diversificado de plagas.

8. BIBLIOGRAFÍA.

- ALTIERI, M., 1997. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentables. C.I.A.L. Lima, Perú. 176 p.
- ALTIERI, M. AGROECOLOGÍA Teoría Y Práctica Para Una Agricultura Sustentable PNUMA. 2000. 257 p.)
- BUDOWSKI, G., 1994. El alcance y el potencial de la agroforestería con énfasis en Centroamérica. In L. Krisnamurthy y Leos, J. A. R. Agroforestería en Desarrollo. Educación, Investigación y Extensión Centro de Agroforestería para el desarrollo Sostenible; Universidad Autónoma Chapingo. México. pp. 1-16
- BUDOWSKI, G., 1981. Los sistemas agroforestales en América Central. In Agroforestería: Actas del Seminario realizado en el CATIE. Turrialba, Costa Rica. 23 de febrero -3 de marzo. Serie Técnica. Boletín Técnico No. 14. 112 p.
- BENTES-GAMA, M; GAMA, JR; TOURINHO M. 1999. Huertos caseros en la comunidad ribereña de Villa Cuera en el Municipio de Bragança en el Noreste Paraense. Agroforestería en las Américas 6 (24): 8-14.
- CALDERON, R. 1994. Estudio botánico. Paquera, Panica y San Isidro del Brujo, Península de Nicoya, Costa Rica. Turrialba, C.R. CATIE s.p.
- CAZAS, C. E. P. 2011. Estudio de los sistemas de producción agropecuario en la localidad de Sapecho. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia.
- COMBE, J. Y BUDOWSKY, G., 1997. Clasificación de los sistemas agroforestales. Una revisión de literatura. Turrialba. Costa Rica. CATIE. 32 p.
- DIMANCHE, PH. 2000. ¡Creemos en Potosí!: Análisis de los impactos socio-económicos y técnicos del Proyecto Q'omer Jallp'a. Potosí, BO, Proyecto Q'omer Jallp'a FAO/Holanda/Prefectura. 341 p.
- FALCONER, J., ARNOLD, J.E.M., 1999. Seguridad alimentaría familiar y Selvicultura: Análisis de los problemas socioeconómicos. FAO. Serie Bosques, árboles y comunidades rurales. Desarrollo Forestal Comunitario. 150 p.
- FAO, 1994. Consulta: Memoria de expertos sobre el avance de la agroforestería en zonas áridas y semiáridas de América Latina y el Caribe, D.F. Santiago de

- Chile. In L. Krisnamurthy, 1996. V Curso Internacional de Entrenamiento. Vol. I. México. pp. 93 -103
- FONDO COMUNITARIO DE DESARROLLO ALTERNATIVO PARA LOS YUNGAS (FCDA), 2001 Informe General. ACDI/VOCA (USAID/Bolivia), La Paz – Bolivia.
- GARAYCOCHEA, 1991. Caracterización en el Enfoque de Sistemas Agropecuarios. In. Seminario Taller Aplicación del enfoque de sistemas de Investigación Agropecuario. INIAA-PISA. Puno Perú. P: 134
- GEILFUS, F. 2000. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San Salvador, SV, IICA-GTZ. 208 p.
- HART, D., R., 1985. Agroecosistemas: Conceptos básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Serie Materiales de enseñanza No. 1. Turrialba, Costa Rica. 159 p.
- HERNÁNDEZ, R; FERNÁNDEZ, C; BAPTISTA, P. 1991. Metodología de la Investigación. 2 da. ed. México, DF, McGraw -Hill. 501 p.
- HERRERA, N. 2009. Identificación y evaluación de los productos no maderables en el A.N.M.I. Madidi de la región de San Buenaventura. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia.
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA). 2001. Anuario Estadístico. Pp. 400
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA). 1992. Anuario Estadístico, pp. 322-327
- INSTITUTO DE ECOLOGÍA. 2000. Zonificación Agroecológica y socioeconómica del Municipio de San Buenaventura. Bases ecológicas para la planificación. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Naturales. Edición Alumnos del Postgrado. La Paz – Bolivia. 183 p.
- JIMÉNEZ, F. *et al.* Funciones y Aplicaciones de Sistemas Agroforestales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba Costa Rica. 2001. 187 p.
- JOHNSON, J. Y MAGARIÑOS, E., 1995. Alternativas para la integración de los sistemas agroforestales con manejo forestal. Centro de Investigación Agrícola Tropical / misión Británica en Agricultura Tropical. Santa Cruz, Bolivia. Informe técnico N^o 23. 37 p.

- KAGEYAMA, P. Aplicación de conceptos genéticos a especies forestales nativas en el Brasil. Departamento de Silvicultura ESALQ/USP Universidad de São Paulo, Caixa Postal 9 Piracicaba S.P. 13.400, Brasil, 1986.
- KRISHNAMURTHY, 1996. V Curso Internacional de Entrenamiento. 5 - 24 de agosto. Vol. Centro de Agroforestería para el desarrollo Sostenible; Universidad Autónoma Chapingo. México. 327 p.
- LEÓN – VELARDE y QUIRÓZ. 1994. Análisis de Sistemas Agropecuarios – Uso de Métodos Bio- Matemáticos. 1º Edición. CIRMA, Puno – Perú pp. 20 – 39.
- LOOK, R. 1998. Introducción a los huertos caseros tradicionales tropicales. Turrialba, CR, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. 157 p. (Módulo de Enseñanza Agroforestal, no. 3).
- LILIEHOLM, R. J. AND REEVES, L. H. 1991. Incorporating economic risk aversion in Agro forestry planning. Netherlands. Agroforestry Systems. 13: 63-71.
- MARIACA, R., 1999. Criterios Básicos para el Diseño de Sistemas Agroforestales. Coordinación de Transferencia y Capacitación. CIC - CIAT. Santa Cruz – Bolivia. 62 p.
- MAMANI A., R, 2004. Diagnóstico de la Zona San Pedro – Terebinto. Documento de trabajo No 1 "CEDICA" Santa Cruz – Bolivia. p. 5 – 7
- MARGOLIUS, R. 2001. "¿Rendimiento Máximo? La Agricultura Sostenible como Herramienta para la Conservación" Biodiversity Support Program. Washington D.C., EE.UU. 64 p.
- MAGARIÑOS, E. 1999. Introducción conceptual a los sistemas agroforestales y silvopastoriles. CIAT. Santa Cruz, Bolivia p. 58 - 59.
- MONTAGNINI, F. 1992. Sistemas Agroforestales: Principios y Aplicaciones en los Trópicos. 2 ed. San José, CR, Organización para Estudios Tropicales OTS. 622 p.
- MORALES, D. 2007. Apuntes de cátedra de Sistemas de Producción Agrícola. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz, Bolivia.
- NAIR, P. K. R., 1993. An Introduction to Agro forestry. Kluwer Academic Publishers/ICRAF. The Netherlands. 491 p.
- NAIR, P. K. R., 1994. Estado actual de la educación e investigación agroforestal. In L. Krishnamurthy y Leos, J. A. R. Agroforestería en Desarrollo. Educación,

- Investigación y Extensión Centro de Agroforestería para el desarrollo Sostenible; Universidad Autónoma Chapingo. México. pp. 240-273.
- OTS (Organización para Estudios Tropicales, CR). CATIE, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). (1986). Sistemas Agroforestales: Principios y Aplicaciones en los Trópicos. San José, CR. 818 p.
- PALOMEQUE, E. Sistemas Agroforestales. Huehuetán, Chiapas, México. 2009. 29 p.
- PLATEN, H VON; KÖPSELL, E; CALVO, G; GÓMES M. COMPS 1998. Economía de Sistemas Agroforestales. Turrialba, CR, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. 183 p. (Módulo de Enseñanza Agroforestal, no. 6).
- PASTRANA, A. 1998. El componente arbóreo en los sistemas agroforestales tradicionales. Prioridades y potencialidades de los indígenas Ngobe. "La Gloria", Changuinola – Panamá. Tesis de Maestría. CATIE. Turrialba Costa Rica. 122 p.
- PASTRANA, A. 2005. Identificación de Enfermedades Fungosas en Plátanos y Bananos en la Zona de Terebinto – Ayacucho. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 120 p.
- PDM, 2006-2010. Honorable Alcaldía Municipal de Coroico, provincia Nor Yungas.
- RIVERA, J.; LOSADA, H. SORIANO, R., 1993. Presencia de los huertos familiares en la región de Xochimilco. 1. características generales del Modelo. *In.* : Congreso Nacional de Investigación en Sistemas de Producción Agropecuarios (1993, Toluca, México). Memorial. Toluca. México. Universidad Autónoma Metropolitana p. 160 – 169.
- SÁNCHEZ, P. A. 1995. Science in Agro forestry. Netherlands. Agro forestry Systems. 30: 5-55.
- SENAMHI, 2007. boletín Agrometeorológico de la Región de Coroico, departamento de agrometeorología. La Paz Bolivia. P. 5.
- SOMARRIBA, E., 1992. Qué es agroforestería. CATIE, Turrialba, Costa Rica. El Chasqui. 24: 5-13.
- SNAP, 2002. Plan Operativo Anual y Planificación Estratégica. Madidi de Bolivia, Mágico, Único y Nuestro. Comunidad Europea – CARE.

- TABORA, J. R., 1991. Analysis and evaluation of Agro forestry as an alternative environmental design in the Philippines. The Netherlands. Agroforestry Systems. 14: 39-63.
- TORQUEBAU, E. 1990. Conceptos de agroforesteria: una introducción. In L. Krisnamurthy 1996. V Curso Internacional de Entrenamiento. Vol I. centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible; Universidad Autónoma de Chapingo. México. Pp. 120 – 145.
- TYBIRK, K. 1995. Metodología de validación de prácticas agroforestales. In Practicas agroforestales. Metodologías y estudios de caso. Serie Validación. Proyecto FAO Holanda, “Desarrollo Forestal Participativo en los Andes”. pp. 5 - 32.
- UNDP, 2001. Programa de las Naciones Unidas, Café especial de Bolivia.
- VON CARWITS, P. G., 1986. Multipurpose tree yield data their relevance to agro forestry research and development and the current state of knowledge. Agro forestry Systems. 4: 291-314.
- YANA, W. *ET. AL.* Técnicas De Sistemas Agroforestales Multiestrato. PIAF – EL CEIBO. Sapecho - Alto Beni - La Paz - Bolivia. 2003.59 p.
- YOUNG, A. 1988. Agro forestry and its potential to contribute to land development in the tropics. ICRAF. Nairobi Reprint No. 47. Reprinted from Journal of Biogeography. 15: 19-30.
- ZEISEL, H. 1990. Dialogo con números. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C. V. México, D. F. pp. 98-111.

8.1. Bibliografía de Internet.

www.wikipedia.com, sistemas agroforestales

www.boliviancoffee.com. Café especial de Bolivia, 2001. Programa Naciones Unidas UNDP. La Paz, Bolivia.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

Comunidad..... Edad del Encuestado..... No. Encuesta.....

I. CARACTERÍSTICAS SOCIALES:

- a) Cuántas personas son en su familia..... MujeresVarones.....
De 0 a 6 años M.....V..... De 6 a 15 años M..... V..... Mayor a 15 M.....V.....
- b). Cual es su actividad económica: Agrícola..... Pecuaria..... Ambas.....Agrícola Forestal..... Pecuaria Forestal..... Forestal..... Transporte..... Comercio.....
- c). Si es Agrícola que productos produce: Arroz ___ Maíz ___ Café ___ Cacao ___ Yuca ___ Banano ___ Postre (plátano) ___ Naranja ___ Mandarina ___
- d) Pertenece a una organización o asociación de productores.....

II. PRODUCCIÓN AGROFORESTAL

- a) Sabe lo que es un sistema agroforestal SI..... NO.....
- b) Trabaja con sistemas agroforestales SI..... NO.....
Si la respuesta es SI, continuar con lo siguiente:

III. PRODUCCIÓN

a) Tipo de sistema agroforestal

Nº	SISTEMA AGROFORESTAL	POR QUÉ USA ESTE SISTEMA	SUPERFICIE	PRIORODAD
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

b) Qué labores culturales realiza por cada sistema?

1. SISTEMA.....

Nº	LABOR	MES	QUIÉN REALIZA	COSTO (Bs.)	RDTO		PLAGAS O ENFERMEDADES
					Agrícola (qq)	Forestal (pie 2)	
1.	Prep. terreno						
2.	Siembra						
3.	Deshierbe						
4.	Poda						
5.	Cosecha						

2. SISTEMA.....

Nº	LABOR	MES	QUIÉN REALIZA	COSTO (Bs.)	RDTO		PLAGAS O ENFERMEDADES
					Agrícola (qq)	Forestal (pie 2)	
1.	Prep. terreno						
2.	Siembra						
3.	Deshierbe						
4.	Poda						
5.	Cosecha						

3. SISTEMA.....

Nº	LABOR	MES	QUIÉN REALIZA	COSTO (Bs.)	RDTO		PLAGAS O ENFERMEDADES
					Agrícola (qq)	Forestal (pie 2)	
1.	Prep. terreno						
2.	Siembra						
3.	Deshierbe						
4.	Poda						
5.	Cosecha						

4. SISTEMA.....

Nº	LABOR	MES	QUIÉN REALIZA	COSTO (Bs.)	RDTO		PLAGAS O ENFERMEDADES
					Agrícola (qq)	Forestal (pie 2)	
1.	Prep. terreno						
2.	Siembra						
3.	Deshierbe						
4.	Poda						
5.	Cosecha						

c) Qué destino tiene su producción?

Agrícola:

Autoconsumo..... Feria Local..... Mercado Ciudad..... Rescatista.....

Forestal:

a) Autoconsumo: Leña..... Postes alambrado..... Construcción..... Otros.....

b) Aserradero..... c) Venta de Postes.....