

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**



**T E S I S**

**CARACTERIZACIÓN DE PRÁCTICAS AGROFORESTALES EN EL CASERÍO  
DE NUÑUMABAMBA, CAJABAMBA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO FORESTAL**

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

**ROSA VICTORIA GRAUS VILLANUEVA**

ASESOR:

**Ing. OSCAR ROGELIO SÁENZ NARRO**

**Cajamarca - Perú**

**2019**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Norte de la Universidad Peruana  
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría Académica



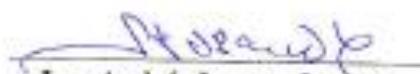
## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, a los 02 días del mes de Diciembre del año dos mil diecinueve, se reunieron en el ambiente 2C - 211 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los integrantes del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 54 - 2019 - FCA - UNC, Fecha 20 de setiembre del 2019, con el objetivo de Evaluar la sustentación de la tesis titulada: "CARACTERIZACIÓN DE PRÁCTICAS AGROFORESTALES EN EL CASERÍO DE NUÑUMABAMBA, CAJABAMBA", la misma que fue sustentada por la Bach. en Ciencias Forestales ROSA VICTORIA GRAUS VILLANUEVA, para optar el Título Profesional de INGENIERO FORESTAL.

A las 10:00 horas y 05 minutos y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto. Después de la exposición de la Tesis, la formulación de preguntas y de la deliberación del Jurado, el Presidente del jurado anunció la aprobación por acostumbrado con el calificativo de Bach. en C.F. Por lo tanto, el graduando queda expedito para que se le expida el Título Profesional correspondiente.

A las 12 horas y 00 minutos, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Cajamarca, 02 de Diciembre del 2019.

  
Ing. Andrés Lozano Lozano  
PRESIDENTE

  
Ing. Honorio Sangay Martos  
SECRETARIO

  
Ing. Luis Dávila Estela  
VOCAL

  
Ing. Oscar Rogelio Sáenz Narro  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mi madre que desde el cielo guía mis pasos, a mi padre Pablo Graus Valeriano por su amor comprensión y apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

A mis pequeños hijitos Pablo y Valeria por brindarme la suficiente fuerza y ganas de superación y continuar hacia adelante cumpliendo mis metas trazadas.

A mi esposo, por su ejemplo de salir adelante afrontando los obstáculos y por su apoyo moral constante.

A mis hermanos Gilmer, Paola, Pedro y Walter por su apoyo en todas las etapas de mi vida, y brindarme siempre su cariño en cada paso.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios todopoderoso por su infinito amor, por brindarme salud y permitirme avanzar en el camino de mi formación profesional.

A mí asesor por su paciencia y su tiempo para orientarme en la elaboración de mi proyecto y ejecución de tesis Ing. Oscar Sáenz Narro.

A mis docentes de la universidad por su formación académica para afrontar los problemas de esta sociedad.

A todos mis amigos que siempre me dieron mucho ánimo para culminar con la realización de este trabajo de investigación.

# ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación.....	2
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Objetivo general.....	2
1.3.1. Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes locales.....	3
2.1.2. Antecedentes regionales.....	3
2.1.3. Antecedentes nacionales.....	4
2.1.4. Antecedentes internacionales.....	5
2.2. Bases teóricas.....	6
2.2.1. Definición de Agroforestería.....	6
2.2.1.1. Beneficios de la agroforestería.....	7
2.2.1.2. Visión de la agroforestería.....	7
2.2.2. Sistemas agroforestales.....	7
2.2.2.1. Clasificación agroforestal.....	8
2.2.2.2. Ventajas de los sistemas agroforestales.....	10

2.2.3.	Tecnología agroforestal .....	11
2.2.3.1.	Cercos vivos.....	11
2.2.3.2.	Cortinas rompevientos.....	12
2.2.3.3.	Árboles en linderos.....	12
2.2.3.4.	Huerto campesino .....	12
2.2.3.5.	Estabilización de riberas para la protección de áreas agrícolas	13
2.2.4.	Labores agrícolas .....	13
2.2.4.1.	Deshierbo .....	13
2.2.4.2.	Aporque.....	14
2.2.4.3.	Barbecho .....	14
2.2.4.4.	Control de plagas .....	14
2.2.4.5.	Riego .....	15
2.2.5.	Labores culturales .....	16
2.2.5.1.	Poda.....	16
2.2.5.2.	Raleo .....	16
2.2.7.	Almacenamiento de pasto .....	17
2.2.8.	Riego de pasto.....	17
2.2.9.	Refrescamiento en razas de cuyes .....	18
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1.	Ubicación de la zona de estudio.....	20
3.2.	Materiales .....	20
3.2.1.	Materiales y equipos de campo .....	20
3.3.	Metodología.....	21
3.3.1.	Trabajo de campo.....	21
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	23
4.1.	Identificación y caracterización de las prácticas agroforestales.....	23
4.1.1.	Sistemas silvoagrícolas .....	23
a.	Cercos vivos.....	23
b.	Cortinas rompevientos .....	30
4.2.	Identificación y caracterización de labores agrícolas, culturales en especies leñosas y pecuarias .....	40

4.2.1. Labores agrícolas .....	40
4.2.2. Labores culturales a especies leñosas .....	49
4.2.3. Labores pecuarias .....	52
4.3. Usos de las especies en las prácticas agroforestales.....	55
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
VI. BIBLIOGRAFIA.....	59
VII. ANEXOS.....	63
A.1. Fotografías .....	63
A.2. Formato de encuesta.....	67
A.3. Glosario de términos utilizados en la presente investigación.....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1:</b> Prácticas agroforestales más comunes. Clasificación estructural por componentes de los sistemas agroforestales.....	9
<b>Tabla 2:</b> Principales especies en cercos vivos y su asociación con componentes arbóreos.....	24
<b>Tabla 3:</b> Asociación de especies en cortinas rompevientos con el componente arbóreos.....	30
<b>Tabla 4:</b> Asociación de especies en árboles en lindero.....	32
<b>Tabla 5:</b> Especies que conforman un huerto familiar.....	39
<b>Tabla 6:</b> Asociación de cultivos agrícolas.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Fig. 1:</b> Mapa de ubicación de la zona de estudio.....	20
<b>Fig. 2:</b> Cerco vivo de <i>Caesalpinia spinosa</i> y cultivo de maíz. ....	28
<b>Fig. 3:</b> Distribución del componente agroforestal en el plano horizontal.....	29
<b>Fig. 4:</b> Distribución del componente forestal en el plano vertical. ....	29
<b>Fig. 5:</b> Cerco vivo de plátano asociado a la parcela de cultivos de apio y poro .....	30
<b>Fig. 6:</b> Cortinas rompevientos de carrizo que protege la parcela agrícola. ...	31
<b>Fig. 7:</b> Cortinas rompevientos asociado a cultivos de maíz. ....	32
<b>Fig. 8:</b> Árboles en lindero.....	34
<b>Fig. 9:</b> Árboles de naranja asociado con trigo.....	35
<b>Fig. 10:</b> “Gallineros” formado por <i>Salix humboldtiana</i> .....	36
<b>Fig. 11:</b> Defensas ribereñas conformado por piedra y arena.....	37
<b>Fig. 12:</b> Parcela de pastos para ganado vacuno. ....	38
<b>Fig. 13:</b> Huerto familiar conformado por especies forestales asociado con e frutales y plantas aromáticas. ....	40
<b>Fig. 14:</b> Barbecho realizado con tractor agrícola. ....	41
<b>Fig. 15:</b> Barbecho con animales (Yunta). ....	41
<b>Fig. 16:</b> Riego por gravedad en cultivo de maíz. ....	42
<b>Fig. 17:</b> Riego por aspersión en cultivos de alfalfa y palta.....	43
<b>Fig. 18:</b> Tipo de riego utilizado por en las parcelas. ....	43
<b>Fig. 19:</b> Siembra de papa con yunta. ....	45
<b>Fig. 20:</b> Utilización de abono orgánico en la parcela.....	46
<b>Fig. 21:</b> Especies agrícolas sembradas en Nuñamabamba. ....	47
<b>Fig. 22:</b> Asociación de cultivos agrícolas maíz - frijol. ....	49
<b>Fig. 23:</b> Porcentaje de agricultores que realizaron podas en sus árboles. ....	49
<b>Fig. 24:</b> Capacitaciones a los pobladores sobre poda.....	50
<b>Fig. 25:</b> Práctica del raleo en sauce y palta.....	51
<b>Fig. 26:</b> Propósito del raleo en Nuñubamba. ....	51
<b>Fig. 27:</b> Frecuencia con la que hacen el raleo.....	52
<b>Fig. 28:</b> Jabas donde crían a los cuyes .....	53
<b>Fig. 29:</b> Parcela de alfalfa cercana a la vivienda .....	53

<b>Fig. 30:</b> Agricultor extrayendo miel. ....	54
<b>Fig. 31:</b> Cosecha de papa en Nuñumabamba en el mes de marzo, aproximadamente 400 kilos por hectárea, de variedad Canchan. ....	63
<b>Fig. 32:</b> Cosecha de maíz en Nuñumabamba, en el mes de Julio, 1200 arrobas por hectárea de variedad maíz morocho. ....	63
<b>Fig. 33:</b> Selección y conservación de semillas de maíz (guayungas).....	64
<b>Fig. 34:</b> Cultivo de col china en Nuñumabamba, cosechado en el mes agosto, 8000 plantas por hectárea. ....	64
<b>Fig. 35:</b> Entrevista a agricultor de Nuñumabamba.....	65
<b>Fig. 36:</b> Sistema silvopastoril en Nuñumabamba.....	65
<b>Fig. 37:</b> Control de plagas en palto mediante trampas caseras.....	66
<b>Fig. 38:</b> Árboles de sauce en lindero asociado a parcela de papa. ....	66

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Fotografías .....	63
<b>Anexo 2.</b> Formato de encuesta.....	67
<b>Anexo 3.</b> Glosario de términos utilizados en la presente investigación .....	69

## RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el caserío de Nuñumabamba – Cajabamba, Perú. El objetivo fue determinar y caracterizar las prácticas agroforestales propias de la agricultura del caserío. Se inició con el reconocimiento del área de estudio y el contacto previo con los agricultores; posteriormente se realizó entrevistas a 70 agricultores de la zona, a la vez que se iban reconociendo y describiendo, estructural y funcionalmente, las prácticas identificadas.

Las prácticas agroforestales identificadas en el caserío son cercos vivos, cortinas rompevientos, árboles en lindero, huertos familiares y estabilización de riberas para la protección de áreas agrícolas; constituyendo sistemas silvoagrícolas, silvopecuarios y silvoagropecuarios. Las labores agrícolas y de manejo del componente forestal son: barbecho, deshierbo, riego, rotación, podas y raleos. También los agricultores se dedican a la crianza de cuyes y de abejas.

**Palabras clave:** Prácticas agroforestales, sistemas agroforestales, agroforestería.

## ABSTRACT

The present work takes place in the barracks of Nuñumabamba – Cajabamba. Peru. The objective would determine and characterize the agroforestry practices of the hamlet agriculture. Initiate with the study area reconciliation and contact preview with the farmers; the 70 farmers of the zone were subsequently interviewed, as they were reconciling and describing, structurally and functionally, the identified practices.

The agroforestial practices identified in the case include its lively, tree- lined cortinine trees, linden trees, familiar shrubs and stalilization plants for the protection of agricultural areas, constituting siloagricultural systems, silvo livestock and silversmiths. The agricultural and maneuvering works of the forest component are: fallow, weeding, irrigation, rotation, pods and rales of the forest component. Farmers are also dedicated to raising guinea pigs and bees.

**Keywords:** agroforestry practices, agroforestry systems, agroforestry.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Actualmente, el ser humano realiza un uso inadecuado del recurso natural que provee la naturaleza. Este mal aprovechamiento de los recursos, provocan un desequilibrio ecológico, teniendo como consecuencias: pérdida de vegetación, pérdida de la fertilidad de los suelos, entre otros (Quino, 2013), Sin embargo, las prácticas agrícolas en algunas zonas del Perú tienden a ser más integrales y amistosas con el ambiente, tal como puede ser en la agroforestería (Hernández, 2013).

Desde un punto de vista ecológico y socioeconómico, las prácticas agroforestales son una buena opción, y son comúnmente llamados cultivos múltiples o de agricultura multiestratificada, cuya importancia radica en que ofrecen la posibilidad de optimizar el rendimiento total de un área (Daza, 2013).

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación consistió en caracterizar las prácticas agroforestales presentes en el caserío de Nuñumabamba.

Actualmente existe un desconocimiento acerca de estas prácticas, por la cual genera un desaprovechamiento de sus beneficios como por ejemplo la mejora de la producción de cultivos, optimización de parcelas y de manejo del componente forestal.

## **1.1. Problema de investigación**

Los sistemas agroforestales han sido originados en todo el mundo, en todas las condiciones ecológicas y socioeconómicas (Agricultura Ecológica, 2013). La agroforestería es muy productiva, sostenible y rentable; además, estas prácticas tienen igualmente un alto potencial para mantener y mejorar la productividad parcelaria en áreas con problemas de baja fertilidad, exceso o escasez de humedad edáfica. Son importantes cuando la falta de infraestructura e ingresos hace que la gente satisfaga sus necesidades básicas como alimentación, forraje, entre otras (Chacón, 2015).

Las prácticas agroforestales tradicionales son poco conocidas por estudiantes, técnicos y profesionales de las Ciencias Agrarias; por tal motivo, no se le da la importancia necesaria. Se desconoce las prácticas agroforestales utilizadas tradicionalmente en diferentes agroecosistemas de los andes del país especialmente en la parte norte, como es Cajamarca.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuáles son las prácticas agroforestales y las especies leñosas empleadas en el caserío de Nuñumabamba – Cajabamba?

## **1.3. Objetivo general**

Identificar y caracterizar las prácticas agroforestales que existen en el caserío de Nuñumabamba, Cajabamba.

### **1.3.1. Objetivos específicos**

- Identificar y caracterizar las prácticas agroforestales que se practican en el caserío Nuñumabamba.
- Identificar y caracterizar las labores agrícolas, pecuarias, culturales en las especies leñosas que se practican en el caserío Nuñumabamba.
- Identificar las especies representativas que se utilizan en las prácticas agroforestales que realizan los agricultores del caserío Nuñumabamba

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes locales**

Mendoza (2015), en la comunidad campesina de Hualqui, distrito de Jesús – Cajamarca, identifica y caracteriza las prácticas agroforestales: cercos vivos, cortinas rompevientos, árboles en linderos, huerto familiar y estabilización de riberas para proteger áreas agrícolas. Estas prácticas las realizan para obtener frutos para consumo y venta, protección de cultivos, delimitación de propiedades, protección ribereña, incremento del valor de las propiedades. Entre las especies que forman parte de las prácticas agroforestales menciona a la cansa boca, capulí, chalarina, chirimoya, eucalipto, guabo, higuera, hualango, lima, limón, lúcuma, manzana, molle, níspero, nogal, pajuro, palta, penca, penca azul, retama, sauce, taya y tuna.

Ibérico (2015), en el valle de Cajamarca, identificó terrazas de formación lenta asociadas con especies leñosas, andenes, hileras de árboles con acequias de infiltración y plantaciones forestales. La abundancia de especies alcanzó las 237, distribuidos en 59 familias y 169 géneros. La diversidad vegetal según los índices de diversidad alcanzó hasta los 2.4462, con una riqueza específica de 20 especies y una abundancia de 237 individuos.

#### **2.1.2. Antecedentes regionales**

Eliot (2015) en la provincia de Jaén explica, que el uso de sistemas agroforestales es una medida que aporta directamente a una estrategia conjunta de adaptación y mitigación de cambio climático. Donde el uso combinado de especies forestales y agrícolas contribuyen a la diversificación productiva, así mismo a generar microclimas, hechos que disminuyen los riesgos ante cambios en las variables meteorológicas. Por su parte la incorporación de especies forestales en los cultivos, incrementa las reservas de carbono, y, por ende, su aporte a la mitigación del cambio climático.

Pezo (2013) investigó sobre la influencia de sistemas agroforestales en terrazas de altura sobre el rendimiento y características agronómicas de los cultivos temporales. Donde señala que la interacción de especies dentro de un sistemas agroforestal tiene efectos sobre niveles de sombra, temperatura y humedad, al integrar especies frutales y maderables sobre cultivos de corto ciclo agrícola no resulta en cambios muy notables al principio de la instalación de los sistemas, pero a medida que estas especies tienen mayor desarrollo, los cultivos de corto ciclo agrícolas pueden ser afectados por la disminución del porcentaje de luminosidad que impiden el paso ya que necesitan de mayor radiación solar para la fotosíntesis. Las especies analizadas en cultivos temporales son arroz, plátano y piña, dentro de los cultivos perennes analizó tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) y guaba (*Inga edulis*) y las especies frutales empleadas fueron guanábana (*Annona muricata*), limón (*Citrus latifolia*) y pijuayo (*Bactris gasipaes*).

### **2.1.3. Antecedentes nacionales**

Flores (2013) realiza una investigación en la región Loreto en donde propone el sistema agroforestal multiestrato combinando las especies frutales y las especies forestales, adoptando un sistema multiestrata, con distanciamientos entre especies forestales de 12 x 12 m. siendo estas: Castaña (*Bertholletia excelsa*), Tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), Bolaina blanca (*Guazuma sp*), Añallu caspi (*Cordia ucayalensis*), Marupa (*simarouba amara*) y Cumala (*Virola sp*). Dentro de las especies forestales se instaló con especies frutales (a 6 m.); las cuales son carambola (*Alberhoa carambola*), Macambo (*Teobroma bicolor*), Cacao (*Teobroma grandiflora*) y Café (*Coffea arabica*). Los usuarios o beneficiarios del proyecto acuden en forma espontánea y organizada, tiene que cumplir deberes y obligaciones para con la entidad que los acepta como beneficiarios, puesto que hay pagos por aceptar y mantener el SAF. El potencial de bosque que todavía se mantiene en esta carretera y el fomento de sistemas que imiten al bosque natural y su implicancia de manejo de los mismos (en lo social económico y ecológico) aunado a los cambios de actitudes en las personas, puede suponer una mayor adopción de esta tecnología (sistemas agroforestales), haciendo conocer el servicio ambiental que brinda, el cual puede ser una alternativa económica para el

agricultor o poblador, fuera de utilizar el sistema como proveedor de plantas útiles, propender a desarrollar un ambiente sano y agradable.

Becerra (2018) realizó estudios de agroforestería en el distrito de Santa Ana, provincia La Convención, departameto de Cusco, utilizando métodos cualitativos como el análisis participativo de la teoría agroecológica con la finalidad de conocer la realidad social y ecológica del distrito Santa Ana; aplicó entrevistas, encuestas y talleres con la población. Así como también utilizó métodos cuantitativos y espaciales como el modelamiento agroecológico usando los sistemas de información geográfica (SIG) con el propósito de determinar áreas prioritarias para instalar sistemas agroforestales con café. Los resultados indican que son los huertos familiares (sistemas agroforestales) aquellos que generan beneficios sociales y ecológicos para la población; sin embargo, si los agricultores locales esperan expandirse a mercado orgánicos, y aumentar la intensificación agrícola es posible mediante sistemas agroforestales con pino chuncho (*Schizolobium amazonicum*) y pacay mono (*Inga feuilleei*); árboles nativos del distrito de Santa Ana; en suma existe potencial para la inversión y conservación sostenible.

#### **2.1.4. Antecedentes internacionales**

Benavides (2013) en la provincia de Cotopaxi – Ecuador, identificó prácticas agroforestales como: linderos, sistemas silvopastoriles, huertos orgánicos, cercas vivas, cortinas rompevientos, terrazas de plantaciones mixtas, sistemas agroforestales simultáneos. Se han detectado 4 áreas concluyendo que en cada una de las ellas existen sistemas como: linderos, jardines, sistemas silvopastoriles, huertos orgánicos, cercas vivas, cortinas rompevientos, terrazas, plantaciones mixtas, sistemas agroforestales simultáneos. Las cercas vivas y cortinas rompevientos protegen contra la erosión eólica e hídrica y aporte de biomasa al suelo ayudando a la fertilidad; las terrazas, plantaciones mixtas ayudan en la recuperación y protección al suelo degradado de la zona alta de los predios de área estudiada.

Traversa (2013) integró en un Sistema de Información Agroforestal a los huertos familiares y a los sistemas silvopastorales (naturales y artificiales) en el Norte Uruguayo. Un 25% de la superficie está ocupada por árboles aislados, en callejones o en contorno de plantas de ornato, comestibles, medicinales y condimenticias. La biodiversidad de 187 especies (herbáceas, arbóreas y animales), presenta interacciones sinérgicas de *Zea mays-Phaseolus vulgaris* y Rosaceas-Rutaceas arbóreas con hortalizas. Para combinar los conocimientos tradicionales con la asesoría técnica. Los sistemas silvopastoriles naturales son un SAF intermedio que combina el conocimiento del campesino y el conocimiento agro-industrial; abarcan el 45% de los bosques y su biodiversidad arbórea es 61 especies y 33 familias. Bajo la combinación forestal-pecuaria (36%) y la forestal-agrícola-pecuaria (18%), los árboles se benefician del abono y de la disseminación de semillas por parte bovinos-ovinos, y los animales de un microclima amortiguado.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Definición de Agroforestería**

Es la producción de árboles y cultivos no arbóreos o animales en el mismo terreno. Los cultivos pueden sembrarse juntos al mismo tiempo, pueden sembrarse en rotación o incluso sembrarse en parcelas separadas cuando los materiales de uno se utilizan para beneficiar al otro. Sin embargo, esta sencilla definición falla al no tomar en cuenta los conceptos integrados asociados con la agroforestería que hacen de este sistema de manejo de la tierra posiblemente el más auto sostenido y ecológicamente sólido de cualquier sistema agropecuario (Elliot, 2015).

ICRAF (2017), define a la agroforestería como el colectivo para todos los sistemas y prácticas de uso de la tierra, donde árboles o arbustos perennes leñosos son deliberadamente sembrados en la misma unidad de manejo de la tierra con cultivos agrícolas y/o animales, tanto en mezcla espacial o en secuencia temporal; presentando interacciones ecológicas y económicas significativas entre los componentes leñosos y no leñosos.

Para Ospina (2001), la agroforestería es una disciplina, que trae consigo un aire productivo y conservacionista del medio ambiente, al mismo tiempo que abre una clara diferencia con la forestería, agronomía y zootecnia.

#### **2.2.1.1. Beneficios de la agroforestería**

- Producción mejorada todo el año de alimentos y de productos útiles y comerciables.
- Uso mejorado de mano de obra y recursos todo el año.
- Protección y mejoramiento del suelo (especialmente cuando se incluyen leguminosas) y fuentes de agua.
- Mayor eficiencia en el uso de la tierra.
- Producción de alimentos a corto plazo o que compensa el establecimiento de los árboles.
- Suministro de sombra para hortalizas u otros cultivos que la requieren o la toleran.
- Producción de frutas de mediano y largo plazos.
- Producción de leña y madera de largo plazo.
- Aumento de la producción total para comer o vender (Hernández E. , 2013).

#### **2.2.1.2. Visión de la agroforestería**

Existe una gran oportunidad para expandir la agroforestería. Las prácticas de agroforestería bien diseñadas y establecidas en fincas, ranchos y cuencas hidrográficas dan apoyo a las operaciones agrícolas y ayudan a aumentar sus ingresos. Los atributos de la agroforestería encajan perfectamente en las necesidades sociales para mantener productividad y ganancias y mantener los recursos naturales y el ambiente actual, y para futuras generaciones (Traversa, 2013).

#### **2.2.2. Sistemas agroforestales**

Para Becerra. (2018), los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra en donde leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando en principio de la sostenibilidad.

Por otro lado, menciona que los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos (Becerra, 2018).

Son sistemas de cultivos sostenible cuya dinámica es muy parecida a la de un bosque natural, donde combinan cultivos tradicionales (frejol, maíz) con árboles frutales, forestales, medicinales, aprovechables para las familias productoras (Becerra, 2018).

### **2.2.2.1. Clasificación agroforestal**

La clasificación consiste en la denominación de categorías para la comprensión sistematizada y el análisis agroforestal. Las tecnologías agroforestales empezaron a describirse en los primeros años de desarrollo de esta disciplina. A partir de la descripción de estas tecnologías, se ha logrado un mayor entendimiento de ellas, y ha sido posible categorizar distintos aspectos de estas formas de uso de la tierra. Un primer elemento de análisis consiste en diferenciar los términos: sistemas, tecnologías y prácticas agroforestales, muy frecuentes en la literatura agroforestal. Con propósitos clasificatorios se jerarquizan las categorías, de tal manera que las mayores contengan otras de menor "rango". Es necesario que cada categoría esté determinada por elementos comunes. En la categoría; sistemas agroforestales, se considera el tipo biológico de componentes presentes en el conjunto de asociaciones; en la siguiente, se encuentran las tecnologías agroforestales, según el tipo de arreglos espacio-temporales de los componentes; y la categoría práctica agroforestales, está determinada por las especificidades locales de manejo. Se proponen las definiciones de sistemas agroforestales, tecnologías agroforestales y prácticas agroforestales (Elliot, 2015):

- Sistema agroforestal: es el conjunto de distintas formas de uso de la tierra que implican la asociación de componentes vegetales leñosos con no leñosos, o vegetales leñosos con no leñosos y animales. Clasificatoriamente el sistema agroforestal agrupa tecnologías agroforestales. (Ospina, 2001)
- Tecnología agroforestal: es el arreglo claro de componentes

agroforestales, con ciertas disposiciones en el tiempo y espacio. Clasificatoriamente las tecnologías agroforestales son las cercas vivas, árboles en linderos, etc. (Ospina, 2001)

- Práctica agroforestal: es la asociación específica de componentes agroforestales, con disposiciones detalladas de especies, arreglo espacio-temporal y manejo silvoagropecuario particular de una cultura y localidad (Ospina, 2001)

**Tabla 1: clasificación estructural por componentes de los sistemas agroforestales.**

<b>Sistemas agrisilvícolas</b>	<b>Sistemas Agrosilvopastoriles</b>
- Cercas vivas (asociadas con no leñosas)	- Cercas vivas (asociadas con no leñosas y animales)
- Árboles en linderos (asociados con no leñosas)	- Árboles en linderos (asociados con no leñosas y animales)
- Barreras rompevientos (asociados con no leñosas)	- Barreras rompevientos (asociados con no leñosas y animales)
- Árboles en contornos o terrazas (asociados con no leñosas)	- Árboles en pasturas (con pastoreo directo)
- Árboles en cultivos transitorios	- Bancos de proteína (con pastoreo directo)
- Árboles en pasturas (pasturas de corte)	- Cultivos en fajas (con pastoreo directo)
- Árboles en cultivos permanentes	- Huertos multiestrato (con pastoreo directo)
- Bancos de proteína (asociados con no leñosas)	- Barbecho o rastrojos (con pastoreo directo)
- Huertos de plantación frutal (asociados con no leñosas)	- Entomoforestería · Acuaforestería
- Sistema taungya	- Huertos familiares (con pastoreo directo)
- Barbecho o rastrojos	
- Huertos familiares.	

**Fuente:** Elliot (2015)

Los sistemas agroforestales pueden agruparse tomando las tres categorías clásicas; siendo estas las siguientes (Traversa, 2013):

#### **A. Sistemas Silvoagrícolas**

El uso de la tierra para la producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos.

- Árboles productores de madera comercial con cultivos
- Árboles frutales asociados con cultivos
- Árboles de sombra o mejoradores del suelo en cultivos (café, pito)

- Barbecho
- Defensas ribereñas para la protección de áreas agrícolas.
- Cercos vivos
- Cortinas rompevientos.

### **B. Sistemas silvopecuarios**

Según Romero (2015), Sistemas de manejo de la tierra en que los bosques se manejan para la producción de madera, alimento y forraje, como también para la crianza de animales.

Pastoreo o producción de forraje en bosques secundarios

Arboles comerciales o maderables del suelo en pastizales.

Árboles y arbustos productores de forraje y

Bancos forrajeros.

### **C. Sistemas silvoagropecuarios**

(Flores, 2013) son sistemas en los que la tierra se maneja para producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos:

Cultivos y ganadería en plantaciones forestales

Arboles asociados con cultivos agrícolas y ganadería

Apicultura en asociación con árboles

Cercos vivos alrededor de pastizales y de comunidades rurales; y

Huertos caseros.

#### **2.2.2.2. Ventajas de los sistemas agroforestales**

- **Sobre el suelo:**
  - Incremento del contenido de materia orgánica.
    - Estimulación de la actividad biológica.
    - Incremento de la mineralización de los nutrientes.
  - Disminución de la erosión.
    - Conservación de agua y suelo.
  - Mejoramiento de la estructura y de las condiciones generales del suelo.
    - Mejoramiento de la retención y reciclaje de nutrientes.
    - Balance positivo de nutrientes.
- Fomento de la actividad micorrítica y antagonista (Agreda, 2013).

– **Sobre plagas: insectos, enfermedades y malezas:**

La diversificación afecta las plagas de insectos, reduciendo a los herbívoros.

- Las multilíneas y las variedades mezcladas reducen los patógenos.
- Los policultivos de elevada cobertura vegetal del suelo suprimen las malezas.
- Los cultivos de cobertura en huertos frutales disminuyen las infecciones de insectos y malezas.
- La labranza mínima puede reducir las enfermedades del suelo (Romero, 2015).

### **2.2.3. Tecnología agroforestal**

Es el arreglo claro de componentes agroforestales, con ciertas disposiciones en el tiempo y espacio. Clasificatoriamente las tecnologías agroforestales son las cercas vivas, cortinas rompevientos, árboles en lindero, etc. (Ospina, 2001).

#### **2.2.3.1. Cercos vivos**

Consiste en la siembra de leñosas para la delimitación de propiedades casi siempre complementada por el uso de alambre de púas.

Cuando está asociado a cultivos agrícolas se le considera una práctica agrosilvicultural. Cada vez es más reconocida su importancia ya no solo delimitar propiedades, sino a través de otras funciones como la de producción de leña, postes, forraje, madera, alimentos, uso como ornamental y regulación ambiental y promoción de la biodiversidad (Quino, 2013).

#### **Beneficios**

En general, regulación del microclima, atenuando la fuerte radiación solar, la sequedad extrema, el polvo, y formación de un cinturón de aislamiento, cobijo y protección para el cultivo y las propiedades en las zonas adyacentes. Asimismo, los cercos de vegetación, dado que incorporan materia orgánica al suelo, mejoran las propiedades de éste; la fertilidad, la estructura, la aireación y la humedad aumentan en relación directa a la cercanía al cerco, al igual que la estabilidad en la temperatura de la superficie (Quino, 2013).

### **2.2.3.2. Cortinas rompevientos**

Son una más de las alternativas que nos entregan las prácticas agroforestales para ser utilizadas por los agricultores con fines productivos y de protección ambiental. Se definen como el establecimiento de una o más hileras de árboles y/o arbustos dentro de un predio (Benavides, 2013).

#### **Beneficio**

Intercepción de los vientos fuertes disminuyendo su velocidad atenuando sus efectos perjudiciales. Un efecto del viento es su capacidad erosiva, al arrastrar, sobre todo durante la temporada seca, el suelo más fino y superficie (Benavides, 2013).

### **2.2.3.3. Árboles en linderos**

Son especies leñosas que demarcan límites internos o externos entre lotes y fincas. Pueden estar asociados con ecosistemas, cultivos agrícolas, pasturas y animales, cabe recordar que no debe confundirse con los cercos vivos, pues esas impiden el paso de personas y animales. Su función principal es demarcar límites. Además, generan varios productos y servicios (frutas, madera, forraje y sombra). Esta tecnología agroforestal presenta arreglo temporal simultáneo. La consideración técnica más importante, a tener en cuenta al seleccionar las especies leñosas de árboles en linderos, es evitar un nivel crítico futuro de competencia en cultivos agrícolas; por ello deben realizarse combinaciones adecuadas de árboles y arbustos (Quisoboni, 2014).

### **2.2.3.4. Huerto campesino**

Constituyen prácticas agroforestales muy antiguas. Estos sistemas se utilizan para proveer necesidades básicas de familias muy esporádicamente se venden algunos excesos de la producción obtenida. Se caracterizan por su complejidad, presentando múltiples estratos con gran variedad de árboles, cultivos y, algunas veces, animales. A continuación, son resumidas algunas de las características más sobresalientes de los huertos familiares (Becerra, 2018).

- Se depende más de la mano de obra familiar.
- Son sistemas con necesidad de pocos ingresos y capacidad constante de egresos para el consumo.

- Son agroecosistemas con demandas económicas reducidas, apropiados para personas de escasos recursos (Becerra, 2018).

#### **2.2.3.5. Estabilización de riberas para la protección de áreas agrícolas**

Es una forma de proteger las zonas cercanas a los ríos de las posibles crecidas, para ello se utilizan algunos medios estructurales y no estructurales.

El curso de los ríos o quebradas, puede generar erosión en sus márgenes, problema común en muchas áreas de cultivo. Como consecuencia de este proceso, las parcelas agrícolas y la cuenca de manera integral se ven perjudicadas, para contrarrestar este efecto, se siembran las orillas de las corrientes de agua con vegetación leñosa que permite su estabilización, reduce la contaminación del agua, provee de hábitat a diferentes animales y puede, además, ser fuente de diversos productos forestales y alimenticios. La eficiencia de esta práctica se optimiza cuando se establecen especies de diferentes portes que permiten una estructura multiestratificada (herbácea, arbustiva, arbórea). Se considera que la zona de protección debe ser de al menos 15 metros generando de esta manera beneficios múltiples sobre toda la cuenca. Las especies utilizadas para este fin son el sotacaballo, bambú, izote y gramíneas (Agreda, 2013).

#### **2.2.4. Labores agrícolas**

Las labores agrícolas son aquellas actividades que se realizan durante el desarrollo del cultivo que son necesarios para obtener buenas cosechas, si bien el riego, la fertilización, así como el control de plagas y enfermedades cada uno de ellos tienen una sección especial (Hernández, 2015).

##### **2.2.4.1. Deshierbo**

En la fase de crecimiento de los árboles son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes con la vegetación preexistente que pueda crecer. Por lo tanto, hay que desyerbar durante los primeros años de la plantación con una frecuencia de 6 meses. Esta actividad se realiza cortando vegetación asegurándose que la maleza no tape la luz que deben recibir cada árbol desde arriba (Fondo nacional del ambiente [FONAM], 2017).

#### **2.2.4.2. Aporque**

La labor del aporcado consiste en recoger tierra en el entorno de la planta y amontonarla junto a ella haciendo un pequeño montículo y si es en filas, un caballón. Para hacerlo la planta debe tener cierta altura, depende del cultivo y se harán aporcada progresivo conforme crece. Por ejemplo, a las alubias les gusta mucho el aporcado y se hace cuando han crecido bien las primeras hojas, sobre todo le ayuda a un mejor desarrollo de las raíces (Agricultura ecológica 2015).

#### **2.2.4.3. Barbecho**

Comprendido como el periodo de descanso de la tierra, es por sí mismo de gran valor para restablecer condiciones óptimas de cultivo en regiones con altas precipitaciones y escasa materia orgánica en el suelo. Durante la fase de rastreo prolifera la vida y su diversidad, crecen numerosas especies vegetales y abundan poblaciones de insectos, aves, roedores, y otros animales que no se registran en la parcela durante el cultivo (Pezo, 2013).

#### **2.2.4.4. Control de plagas**

Las plagas son plantas, animales, insectos, microbios u otros organismos que muerden, destruyen cultivos de alimentos. Un control de plagas eficaz requiere cierto conocimiento sobre la plaga y sus hábitos. El primer paso es identificar correctamente la plaga, el segundo paso es aprender acerca su estilo de vida. Después de eso, usted puede evaluar las estrategias para controlar la plaga (CNIP, 2016).

El ataque de las plagas y enfermedades a las plantaciones ocasionan cuantiosas pérdidas, en ciertos casos cuando se producen daños muy severos e irreversibles los cultivos terminan muriéndose. Una plantación libre de malezas disminuye considerablemente el ataque de plagas y enfermedades, ya que las malezas son hospederos o sirven como alimento de muchas plagas.

Los árboles establecidos en el contorno de los cultivos actúan como barrera que impiden el fácil desplazamiento de muchos insectos; de la misma manera la diversificación de cultivos en un sistema disminuye la incidencia de plagas y aún más si se establecen árboles como *Azadirachta indica*, *Piscidia*

*carthagenensis* Jacq., entre otras ya que actúan como repelentes naturales. En algunos casos las plantas recientemente sembradas son atacadas por un sinnúmero de insectos como el *Alta cephalotes*, que cortan las hojas jóvenes y que son huéspedes en algunas especies tales como *Carapa guianensis*, *Pinus oocarpa*, *Pinus caribaea*, *Tectona grandis*, entre otras; esta plaga puede ser controlada mediante productos naturales que no contaminan el medio ambiente utilizando macerados de *Azadirachta indica*.

Otras formas de controlar insectos plagas preferentemente a nivel de viveros como larvas, minadores de hojas, insectos chupadores y otros es empleando macerados de *Equisetum arvense*, *Datura sanguínea*, *Nicotiana tabacum*, *Urtica urens*, *Capsicum annum*, entre otras.

Los monocultivos presentan mayores riesgos por daños ocasionados por insectos plagas o enfermedades causadas por hongos, estos acabarían rápidamente con el cultivo, en cambio en un sistema agroforestal diversificado los daños disminuyen considerablemente (Becerra, 2018).

#### **2.2.4.5. Riego**

Es un mecanismo con el que un agricultor puede esparcir agua por un campo de cultivo de una manera uniforme (MINAGRI, 2015).

El riego produce un aumento en los rendimientos, incrementa la producción total, garantiza cosechas estables y ello compensa el aumento en los costos de la producción agrícola que producen los sistemas de riego y su operación.

En el proceso de traslado del agua y en la irrigación hay pérdidas del líquido por escurrimiento, infiltración, evaporación, arrastre, y en su aplicación en partes del terreno que no están al alcance del sistema radicular de las plantas.

El gasto excesivo de agua reduce su disponibilidad. El riego también puede causar compactación del suelo, erosión, acarreo de contaminantes, aumento de la salinidad, y otros efectos. Casi todas las aguas empleadas para el riego, sea cual sea su origen, contienen algo de sal, que se filtra hasta la capa freática. La salinidad por mal uso o sobreexplotación del riego ha arruinado enormes extensiones de áreas agrícolas en el mundo (Benavides, 2013).

### **2.2.5. Labores culturales**

Son la generación de cambios en la estructura del bosque con la finalidad de asegurar el establecimiento de la regeneración e incrementar el crecimiento en función de un beneficio económico futuro. En la aplicación de tratamientos hay riesgos de disminuir la diversidad y la proporción de especies de árboles. Si la aplicación no se planifica debidamente, se podría poner en peligro la estabilidad del cultivo (Manzanero, 2004).

#### **2.2.5.1. Poda**

La poda es una operación que consiste en la corta de ramas muertas y/o vivientes de un árbol o arbustos con el objetivo de mejorar su aspecto y su tronco, eliminando los nudos que se pueden presentar en el tronco del árbol. Los nudos constituyen uno de los defectos más comunes de la madera. Esta operación no incrementa el desarrollo del árbol (ni en altura ni en diámetro); pero si permite obtener madera de mejor calidad y si el objetivo de su plantación es producir madera de calidad, la poda le permitirá obtener un tronco recto y sin nudos (CNIP, 2016).

#### **2.2.5.2. Raleo**

Consiste en eliminar poco a poco algunos “árboles para dar mayor espacio a los árboles seleccionados” y mejorar sus condiciones de luz (aclareo del bosque), agua, nutrientes, etc.; y así poder estimular el crecimiento de los mejores arboles buscando incrementar sus dimensiones (grosor comercial) y mejorar a su vez la calidad de madera en un menor tiempo (Agricultura ecológica, 2015).

### **2.2.6. Labores pecuarias**

Las actividades pecuarias son los procesos productivos destinados a la crianza de animales domésticos y al manejo de sus subproductos. Las actividades pecuarias se encuentran en el llamado sector primario de la economía, el cual se encarga de satisfacer las necesidades de las sociedades trabajando los productos y procesos naturales (LIFEDER, 2018).

### **2.2.7. Almacenamiento de pasto**

El objetivo principal de la conservación de pastos es su preservación en el estado óptimo de desarrollo para ser usado en las temporadas en que los cultivos son inviábiles. La Conservación de Pastos, es muy importante para suplir las necesidades de forraje, durante períodos en que es escasa la alimentación de los animales en cantidad y calidad. Su realización debe ser muy bien analizada, ya que además de tener altos costos en su elaboración, incide en la superficie aprovechable (Uribe 2011).

Las fases de almacenamiento de pasto son:

- Deshidratación: Eliminación del agua que contiene el forraje para paralizar la vida vegetal y microbiana.
  - Henificación natural.
  - Henificación por ventilación forzada.
  - Deshidratación.
- Fermentación: Conservación de la materia vegetal en estado húmedo por acidificación de la masa forrajera mediante procesos fermentativos en ausencia de aire.
  - Proceso de henolaje.
  - Proceso de ensilado.
- Congelación: Paralización de procesos químicos y biológicos en el forraje recién segado por aplicación de frío.
  - Congelación (Chacón, 2015).

### **2.2.8. Riego de pasto**

La mejora manera de aprovechar el agua en el regadío es la instalación de los sistemas de riego tecnificado que son una manera de mejorar el riego tradicional, que distribuye el agua mediante surcos abiertos. Aprovechando la presión proporcionada por un gradiente altitudinal o una bomba, el agua se impulsa por conductos cerrados y se administra a las plantas bien sea directamente (por goteo) o mediante aspersión para imitar la lluvia. Este uso del agua es más eficiente porque no se pierde el agua en el transporte hasta la parcela y dentro de ella y además contribuye a disminuir la erosión, porque las

cantidades administradas son menores y se entregan en períodos prolongados. El objetivo del riego es suministrar a cada planta la cantidad justa de agua que necesita. El riego por aspersión se ha desarrollado especialmente para cultivos de exportación y alta rentabilidad como banano, flores, hortalizas y frutales en la Costa, y en la Sierra para la producción de flores, así como en frutales y espárragos. A nivel campesino, se utiliza riego por aspersión para pastizales, hortalizas, papas y maíz principalmente (Chacón, 2015).

### **2.2.9. Refrescamiento en razas de cuyes**

La producción de cuy ha logrado un importante desarrollo tecnológico y productivo que ha sido empujado por el crecimiento sostenido de la demanda en el mercado interno y externo del Perú.

En Perú los pequeños productores rurales han gestado un importante proceso de aprendizajes e innovaciones en la producción de cuyes orientada a la tecnificación de la producción de cuy y la aplicación de buenas prácticas de sanidad y reproducción, que han mejorado la productividad de los criadores rurales. Esta tecnificación ha significado evolucionar las formas tradicionales de alimentación en zonas rurales, en ventajas competitivas con impactos en la seguridad alimentaria de las familias y en la generación de ingresos, suficientes para cubrir sus necesidades básicas, aprovechando las nuevas oportunidades de mercado que ofrece la producción de cuy en la región andina (Churampi, 2017).

Para Rubio. (2018), el desarrollo de la crianza en el Perú se inicia a mediados de la década de los 60. Para el mejoramiento genético se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Fórmula básica: } F = G * M.A.$$

Donde:

F = Fenotipo → Exterior o Producción

G = Genotipo → Herencia (techo genético)

\* = "Afectado por"

M.A. = Medio Ambiente → Condiciones "medioambientales"

El Medio ambiente no cambia al Genotipo (corto y mediano plazo), sólo modifica su expresión (Fenotipo):

- Cambios en el medio ambiente: Cambios fáciles y rápidos pero temporales.
- Cambios en el Genotipo: Cambios lentos y difíciles pero permanentes.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación de la zona de estudio

El estudio se realizó en el caserío de Nuñumabamba, ubicado a 2200 a msnm, distrito y provincia de Cajabamba, departamento de Cajamarca. Limita al Norte con el caserío de Santa Elena, por el Sur con Colcas, por el Este con Gorgorpamba y Oeste con Santa Rita.

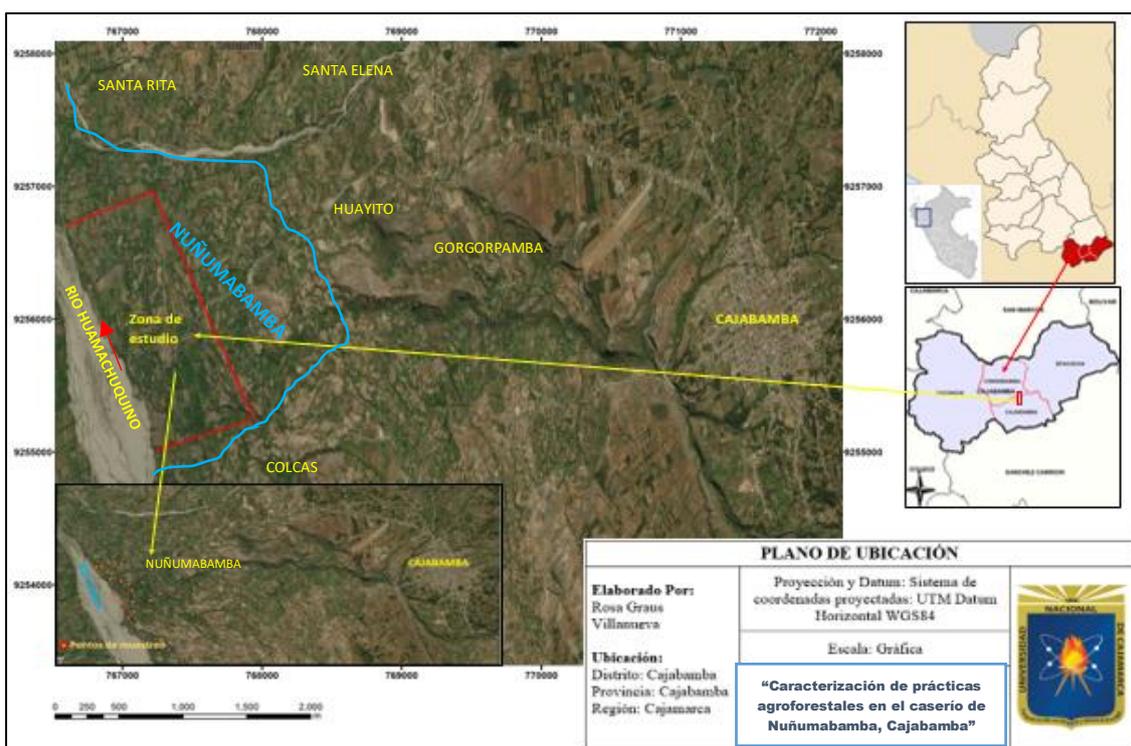


Fig. 1: Ubicación de la zona de estudio.

#### 3.2. Materiales

##### 3.2.1. Materiales y equipos de campo

- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Libreta de campo.
- Lápiz.
- Formato de diagnóstico.

### **3.3. Metodología**

#### **3.3.1. Trabajo de campo**

##### **a. Reconocimiento del área**

El primer paso fue el reconocimiento del área de estudio. En el cual se solicitó el permiso a las autoridades respectivas, presentando la resolución aprobada del proyecto de tesis que certificaban la realización de un estudio con fines académicos, quienes accedieron voluntariamente a dar el permiso respectivo para realizar dicho estudio de investigación. En esta primera parte se realizó lo siguiente.

En el reconocimiento del área, se observaron las parcelas en compañía del dueño de cada una de ellas, observando y dialogando con cada uno de ellos sobre sus prácticas agroforestales que realizan y el por qué lo realizan.

##### **b. Encuestas**

Para realizar las encuestas se usó la entrevista (ver anexo 3), dirigido a los agricultores entre 30 y 50 años de edad, en el cual se informó el propósito de la investigación; además el investigador solicitó anotar la información proporcionada por cada uno de los agricultores. Asimismo, hubo inconvenientes con algunos de pobladores que se negaron a brindar la información solicitada ya sea por tema desconocimiento o mala información, para lo cual se dialogó con los agricultores sobre el motivo de la entrevista. Finalmente, los propietarios brindaron dicha información.

En el presente estudio se utilizó el Software estadístico SPSS\_25, para calcular el tamaño de la muestra, se tomó como datos al total de familias del caserío, la cual según INEI (2017) asciende a 280. Además, se consideró, el error máximo aceptable 5%, nivel de confianza 95%, el porcentaje estimado de la muestra fue de 70 personas que representa el 25 % de la población (Ver formato de encuesta en Anexo 3).

### **c. Identificación de los sistemas agroforestales**

Luego de observar y entrevistar a los propietarios de las parcelas del caserío de Nuñumabamba, se procedió a identificar las prácticas agroforestales, pasando a describir cada una de ellas considerando los beneficios, labores agrícolas, pecuarias y culturales que se encontraron en las parcelas.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Identificación y caracterización de las prácticas agroforestales

Las prácticas agroforestales que se encontraron presentes en el caserío de Nuñumabamba son aplicadas tradicionalmente por los agricultores, los cuales se describen a continuación.

#### 4.1.1. Sistemas silvoagrícolas

Los sistemas de este tipo, consisten en la asociación del componente leñoso con cultivos agrícolas, en el mismo espacio y tiempo. En estos sistemas, el componente leñoso está constituido por especies como *Salix humboldtiana*, *Caesalpinia spinosa*, *Inga feuilleei* y *Vachellia macracantha* y los cultivos agrícolas lo constituyen el maíz, frejol, yuca, papa, palta y granadilla.

Las prácticas identificadas dentro de este sistema son:

##### a. Cercos vivos

Los cercos vivos se encuentran circundando las parcelas agrícolas, huertos y propiedades del agricultor, instalados con la finalidad de proteger el cultivo o cultivos. En algunas parcelas va reforzados con alambre de púa para evitar daño de animales y personas ajenas que transiten por los alrededores, e inclusive evita el robo de las cosechas.

Los árboles como cercos, cumplen funciones importantes en la conservación, pues debido a esto aumenta la diversidad biológica, proporcionando en sus flores, ramas, raíces y en la hojarasca, hogar para organismo como aves, abejas; conservación del suelo, pues las raíces de los árboles lo retienen, evitando la degradación y que sea arrastrado por el agua o viento, mejora su fertilidad, aumentando la materia orgánica en las parcelas a través de caída de la hojarasca. Esta práctica es importante en la zona de estudio, debido a que en épocas de verano hay excesiva presencia de polvo que afecta a las viviendas cercanas a la carretera, sin embargo, los árboles que conforman los cercos vivos captan estas partículas disminuyendo el ingreso a las viviendas.

**Tabla 2 . Principales especies que se encuentran formando cercos vivos y su asociación con otras especies.**

Nombre común	Cultivo asociado
Guaba ( <i>Inga feuilleei</i> )	papa, maíz, yuca
Hualango ( <i>Vachellia macracantha</i> )	papa, granadilla
Plátano ( <i>Musa paradisiaca</i> )	yuca, hortalizas
Sauce ( <i>Salix humboldtiana</i> )	papa, maíz
Taya ( <i>Caesalpinia spinosa</i> )	maíz, frejol, palta

En la tabla 2, se observan las especies más representativas que conforman los cercos vivos de las parcelas del caserío de Nuñumabamba, una de ellas es *Caesalpinia spinosa*, la cual está asociado a cultivos de maíz, frejol y palta; *Inga feuilleei*, asociado a cultivos de papa, maíz y yuca; *Vachellia macracantha*, asociado a cultivos de papa, granadilla; *Salix humboldtiana*, asociado a cultivos de papa y maíz; *Musa paradisiaca* asociado a cultivos de yuca, hortalizas. Dentro de estas especies es importante asociar al guabo por su capacidad de fijar nitrógeno favoreciendo al suelo para mejores cultivos.

- **Cerco vivo de *Caesalpinia spinosa* “taya” y cultivo de Maíz, frejol y palta.**

La taya constituye una de las especies más representativas en el caserío por su vigorosidad, resistencia a la falta de riego en algunas zonas secas del lugar y su rápido crecimiento, varios de estos árboles son conservados con la finalidad de generar sombra a los alrededores de la parcela e incluso cerca de las viviendas. El agricultor conserva tradicionalmente los cercos vivos conformado por esta especie, así mismo algunos fueron instalados, el distanciamiento entre planta es de 2 m. Alcanzan una altura entre 5 a 6 m; la forma de su copa es aparasolada característica peculiar en la zona. Esta especie empieza su fructificación en edades cercanas a los 5 años, la cosecha de frutos se realiza a inicio del mes de abril prolongándose hasta setiembre. El rendimiento puede variar según el tamaño de la planta, manejo y la cantidad de agua que reciba, siendo de 10 a 11 kg en plantas pequeñas

y 16 a 17 kg en plantas grandes; la arroba de taya tiene un costo de 30 soles. Los usos tradicionales en cuanto a sus vainas son medicinales usadas en infusiones para tratar enfermedades respiratorias, cicatrizante de heridas, así como a personas y animales.

El *Zea mays*, es un cultivo agrícola tradicional en el caserío, forma parte de la alimentación básica del agricultor y una parte del excedente es comercializado para solventar las necesidades básicas; este tipo de cultivo requiere regular humedad hasta el momento de formar la espiga, posteriormente cuando se han formado el grano de consistencia dura, el agricultor va disminuyendo la intensidad de riego. La variedad predominante es el maíz amarillo. La siembra se realiza con palana, depositando de 2 a 3 semillas. La época ideal de siembra es a partir del mes de octubre. La cosecha de maíz se realiza cuando los granos presentan un color amarillo intenso. El maíz se cultiva rotando con otras especies como frejol, esta combinación favorece al maíz, pues el frejol potencializa la fertilidad del suelo para el siguiente cultivo.

Los usos de esta especie son utilizados como forraje, la hoja es usado para alimento de animales menores “cuyes” y ganado, en cuanto al fruto una parte del excedente es utilizado para tratar los riñones y alimento a base de una sopa conocido tradicionalmente en la zona como “jetón”.

De acuerdo a su asociación con el frijol, la variedad que más se adapta y cultiva en la zona es la variedad “bayo chimú”, el grano es color rojizo, de buena calidad comercial en los mercados, de fácil cocción y agradable sabor, su altura promedio de la planta es de 53 cm, inflorescencia de color lila claro, la época de siembra se realiza en los meses de setiembre a octubre, en cuanto al riego se debe tener en cuenta de no regar en la etapa de floración, porque se produce la caída de flores. Es afectado por malas yerbas debido que compiten por nutrientes, agua y luz; por lo tanto, se debe realizar dos deshierbos; su cosecha se realiza cuando la mayoría de las vainas han comenzado a secar en su totalidad posteriormente es trasladado a una pequeña área plana conocido por el agricultor como “parva” para luego realizar la trilla o también manualmente con la ayuda de palos golpeando las

plantas extraídas de la “chacra”.

- **Cerco vivo de *Inga feuilleei* “guabo” y cultivos agrícolas papa, maíz y yuca**

Esta especie lo encontramos presente en la zona tanto como cercos vivos, así como en árboles de lindero, los agricultores cultivan esta especie netamente por sus frutos, el fruto es tipo vaina alargada, cuyas semillas son color negro y verde, envueltas en una capa blanca similar a un algodón, jugosa y dulce, esta especie es importante en la rotación de cultivos, debido a la fijación de nitrógeno al suelo. Es un árbol que mide aproximadamente entre 5 a 9 m de altura, ramificado en algunas plantas desde la base, el distanciamiento entre planta y planta es de 2 m. Actualmente los frutos son de autoconsumo.

Manifiestan los agricultores que tiempos atrás esta especie era menos susceptible al ataque de plagas, por lo tanto, la producción era más rentable y los frutos se comercializaban a mejores precios en el mercado de la provincia. Los usos del guabo principalmente por sus frutos, fabricación de algunas herramientas y leña.

La asociación guabo con yuca, asociación muy notoria en el caserío, la yuca generalmente es de autoconsumo por algunas familias, así como otras familias comercializan, aproximadamente esta planta mide de 1.40 a 1.50 m de altura. Se desarrolla mejor de forma vegetativa, por lo tanto, los tallos son importantes pues cuando están maduros se cortan en estacas, los cuales se propaga la planta, la siembra se realiza entre los meses de noviembre y octubre la cosecha es una vez al año. Manifiestan los agricultores que la yuca es el único cultivo agrícola de la zona que no requiere el uso de fertilizantes a diferencia de otros cultivos.

- **Cerco vivo de *Vachellia macracantha* “hualango” y cultivos agrícolas de papa y granadilla.**

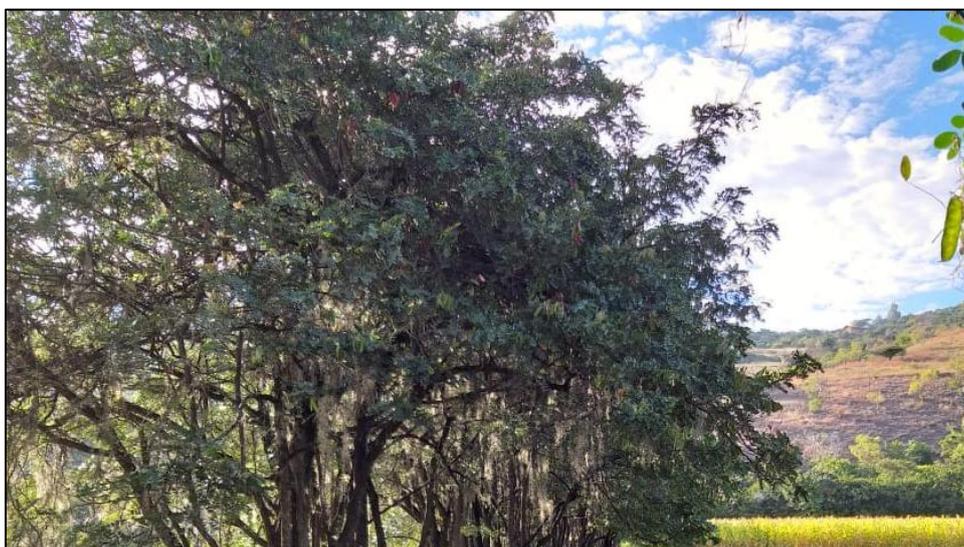
Esta especie es común encontrarla en la zona, así como en cercos vivos a orillas del río Cajabambino, este árbol alcanza una altura entre los 5 a 6 m, rodeado de extensas espinas, el fuste es color grisáceo, la inflorescencia es color amarillo en épocas de floración es muy visible la incidencia de abejas aprovechando el néctar, sus legumbres tienen la forma de pequeñas vainitas color marrón que sirve de forraje para ovejas y cabras. En cuanto a usos leña, mangos para herramientas como “arados”, debido a la resistencia de la madera.

En cuanto a su asociación con *Passiflora ligularis* “granadilla” es una planta trepadora con un desarrollo óptimo asociado al hualango, la forma de sus hojas es acorazonadas, el fruto tiene la forma casi esférica de color verdoso o ligeramente amarillento acercándose a la maduración es susceptible al ataque de algunas aves conocidas como “santa rosa”. La cosecha se da entre los meses de diciembre a enero el rendimiento aproximadamente es de 100 frutos por planta. Respectos a los usos, la hoja se usa como relajante colocando en espalda y cabeza de la persona.

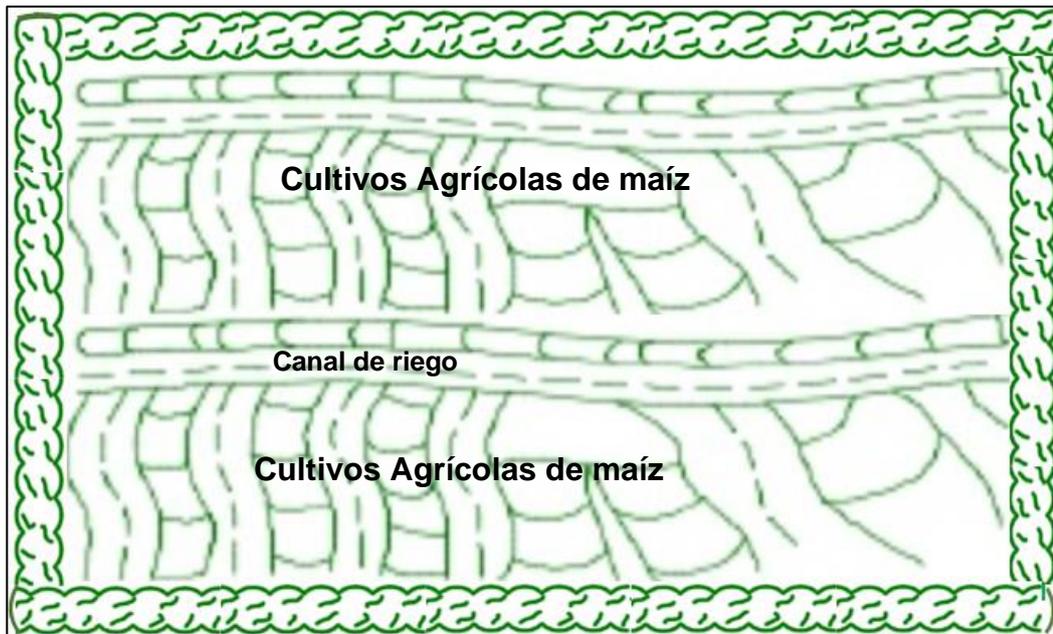
- **Cerco vivo de *Musa paradisiaca* “plátano”, con cultivos agrícolas de yuca y hortalizas.**

Lo encontramos en cercos vivos asociado a parcelas de hortalizas reforzado con alambre de púa, para evitar el ingreso de animales a dichas parcelas de hortalizas como apio y poro, también se lo encontró asociado a parcelas de yuca, el beneficio al asociar con hortalizas es por la humedad constante que requiere, por lo tanto, al regar las hortalizas cada 15 días se beneficia al plátano. Los usos de esta especie, tanto tallo como hojas se utiliza como forraje, la hoja seca llamado “carapa”, sirve para maduras algunos frutos, planta medicinal al extraer del tallo un líquido color blanco conocido como “leche de plátano”.

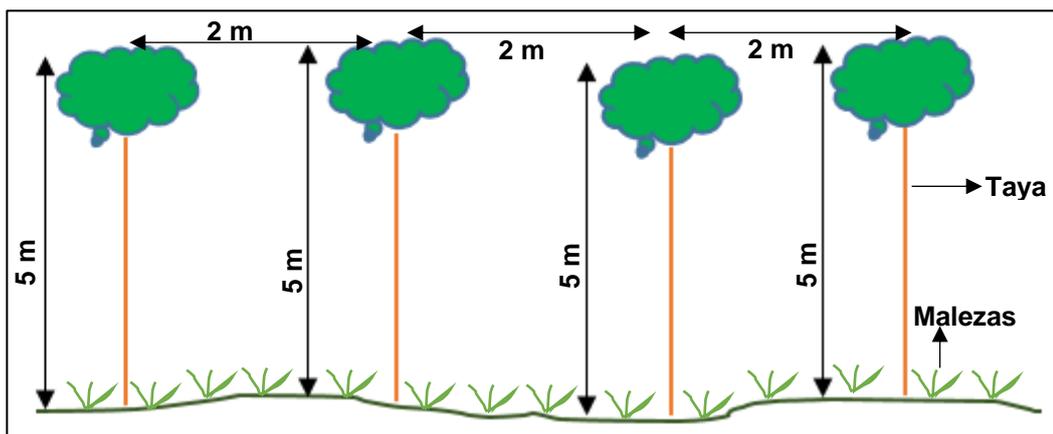
El agricultor de la zona aún conserva algunas creencias tradicionales, religiosas y místicas sobre el maíz y plátano, algunos agricultores manifestaron que se basan en una determinada fase lunar para realizar sus actividades agrícolas, por ejemplo, en luna nueva es recomendable talar especies maderables como sauce ya que en esta fase se evita que la madera se apolille. En la fase de luna creciente se recomienda sembrar maíz para que su desarrollo sea óptimo. Esta información se obtuvo en base a la respuesta de la entrevista, si el agricultor le daba algún sentido religioso al árbol establecido en sus parcelas, así como de algunos cultivados cerca de sus viviendas, donde el 60% de agricultores afirmaron que si consideran.



**Fig. 2:** Cerco vivo de *Caesalpinia spinosa* “taya”.



**Fig. 3:** Distribución de los componentes agroforestales en el plano horizontal.



**Fig. 4:** Distribución del componente forestal en el plano vertical (taya utilizada en cercos vivos con un promedio de altura de 5 m y distanciados a 2 m).



**Fig. 5:** Cerco vivo de plátano asociado a cultivos de apio, poro y maíz.

#### **b. Cortinas rompevientos**

Las cortinas rompevientos se encuentran en hileras conformadas principalmente por vegetación arbórea, ubicados a los alrededores de las parcelas, opuesta a la dirección predominante del viento. Esta práctica es indispensable a fin de disminuir el daño ocasionado a los cultivos agrícolas, huertos, donde la acción del viento se manifiesta por la destrucción de flores y caída de frutos, ocasionando bajo rendimiento económico de los cultivos establecidos por los agricultores, del mismo modo las cortinas rompevientos protegen contra heladas e insolación. Según la información obtenida los meses con mayor incidencia de corrientes de aire se da entre los meses de agosto y setiembre.

**Tabla 3 .Asociación algunas especies en cortinas rompevientos.**

<b>Nombre común</b>	<b>Cultivo asociado</b>
Carrizo ( <i>Arundo donax</i> )	papa, frejol, maíz
Guabo ( <i>Inga feuilleei</i> )	maíz, linaza
Sauce ( <i>Salix humboldtiana</i> )	maíz, papa

- **Cortina rompeviento de *Arundo donax* “carrizo” con cultivos agrícolas de papa, frejol y maíz**

*Arundo donax*, es una planta silvestre perenne, que se propaga fácilmente de manera natural, especie provista de tallos rígidos duros, conformado por un denso grupo, que son prácticamente impenetrables a las corrientes de viento. El sr. Pablo Valeriano menciona que conserva esta especie de forma natural en su parcela con la finalidad de proteger sus cultivos agrícolas. Presentan de 4 a 5 m de altura; aparte de darle diversos usos, lo comercializan por rastras (que equivale a 200 carrizos por rastra), vendiendo 25 nuevos soles la rastra. Usos de La especie son los siguientes: las hojas utilizadas como forraje de animales menores (cuyes); construcción de viviendas como “terrados”, “quinchas” y utensilios de cocina conocido como “sopladores”.

Acerca de la asociación carrizo y maíz, esta especie ejerce una forma de protección contra la fuerza del viento sobre el cultivo agrícola de maíz, tal es el caso del maíz morado, variedad susceptible a sufrir rupturas del tallo ocasionado por el viento, ocasionando pérdidas económicas para el agricultor. De igual modo protege a los cultivos de papa y maíz, evitando caída de flores y frutos en épocas de floración y fructificación.



**Fig. 6:** Cortinas rompevientos de carrizo que protege la parcela agrícola.



**Fig. 7:** Cortinas rompevientos asociado a cultivos de maíz morado.

Benavides (2013) en su estudio caracteriza cercos vivos y cortinas rompevientos como protección contra la erosión eólica e hídrica; sin embargo, no se ha aplicado defensas ribereñas las cuales son más efectivas para protegerse de la erosión hídrica.

### c. Árboles en linderos

Algunos árboles crecieron de forma natural en las parcelas y otras fueron instalados por el agricultor, con la finalidad de delimitar las propiedades vecinas entre agricultores. Esta práctica tiene algunas ventajas, tal como aumenta la belleza paisajística del caserío, mejora las condiciones de suelo.

**Tabla 4. Asociación de especies en árboles en lindero.**

Nombre común	Cultivo asociado
Chalarina ( <i>Casimiroa edulis</i> )	Papa, maíz
Guabo ( <i>Inga feuilleei</i> )	Papa, frijol
Hualango ( <i>Vachellia macracantha</i> )	Granadilla
Sauce ( <i>Salix humboldtiana</i> )	Papa, maíz
Taya ( <i>Caesalpinia spinosa</i> )	papa, maíz

- **Árboles en lindero de *Salix humboldtiana* “sauce” y cultivos agrícolas de papa y maíz**

*Salix humboldtiana* árboles de fuste voluminoso y frondosos, pueden llegar a medir hasta 10 m; de rápido crecimiento en climas templados característico de la zona estos árboles fueron instalados, con la finalidad de establecerlos como árboles en lindero, su ramificación en algunos proviene desde la base, alcanzan una altura entre 3 a 4 m. Han realizado podas en esta especie con el fin de evitar exceso de sombra sobre los cultivos agrícolas.

La papa cultivo agrícola tradicional en el caserío, planta con una gran capacidad de adaptación, sin embargo, es propensa al ataque plagas y enfermedades, el agricultor realiza rotaciones en sus cultivos con la finalidad de prevenir la acumulación de patógenos en el suelo, evitando cultivar la misma siembra en la misma parcela consecutivamente, alternándolo con maíz, frejol y alfalfa. El agricultor evita producir otros cultivos que sean vulnerables a los mismos patógenos de la papa, como lo es el tomate a fin de interrumpir el ciclo del desarrollo de plagas se siembra a una profundidad de 5 a 10 cm, por lo general, el agricultor realiza el arado 3 veces, el espacio entre surcos debe permitir el aporque del cultivo.

- **Árboles en lindero de *Vachellia Macracantha* “hualango” y granadilla**

Esta especie es muy común encontrarla en la zona como árboles en lindero, debido a la resistencia del fuste fuerte y erguido, resistente a la sequía, presenta una altura de 5 a 6 m y 2 m de distancia entre plantas, algunos árboles crecieron de forma natural y otros fueron instalados para cumplir con tal función. Los usos las vainas del hualango sirven como forraje de ovejas y cabras, de sus ramas elaboran herramientas como horquetas para la limpieza de algunos cereales como trigo, defensas ribereñas y leña. Mencionan los agricultores que al realizar la asociación de hualango con granadilla, esta desarrolla adecuadamente por ser una planta trepadora, ya que utiliza las espinas del hualango para adherirse y desarrollarse rápidamente.

- **Árboles en lindero de *Casimiroa edulis* “chalarina” y cultivos agrícolas de papa, maíz**

Esta especie aparte de encontrarla como árboles en lindero, también se identificó en huertos familiares, cultivada por sus frutos extremadamente dulces de fina piel amarillenta y una pulpa color blanco. Los meses de cosecha son entre octubre y noviembre, el rendimiento por planta es de 200 frutos aproximadamente, por lo general es de autoconsumo alcanza una altura de 6 a 8 m. La copa es muy ramificada la cual sirve como sombra en algunas viviendas. La chalarina es una planta de rápido crecimiento y es podada por algunos agricultores. Con respecto a su madera indican los agricultores que no es resistente para construcciones.

Al asociar chalarina y papa de variedad amarilla, esta planta beneficia a la papa con materia orgánica de sus hojas y frutos desprendidos fácilmente que son descompuestos y sirven como abono.



**Fig. 8:** Árboles en lindero conformado por *Salix humboldtiana* e *Inga feuilleei*.

#### **d. Árboles frutales dispersos**

Consisten en instalar árboles frutales como naranja, lima y cultivos agrícolas como trigo.

- ***Citrus sinensis* “naranja” asociada a sembríos de trigo**

Los árboles de naranja están distribuidos dentro del cultivo agrícola a 4 m de distancia entre planta, aproximadamente de 3 a 5 m de altura. Se evidencia en algunas plantas una copa de forma redonda, la cual hace más esplendorosa esta práctica. Algunos agricultores han realizado podas en esta especie con la finalidad de evitar el desarrollo ampliamente de su copa, pudiendo afectar al cultivo por exceso de sombra. Este frutal se cosecha en los meses de diciembre a febrero. Los usos de esta especie son para sombra, medicinales (flores y hojas), frutos y leña.

El trigo desde el tiempo de nuestros antepasados ha formado parte del desarrollo económico y cultural del hombre, siendo el cereal más cultivado. Se siembra al voleo ya que se trata que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre la parcela.



**Fig. 9:** Árboles de naranja asociado con trigo.

Algunos agricultores de la zona aún conservan algún tipo de significados tradicionales sobre las plantas de naranja, argumentando que las que poseen mayor fructificación se deben a que en su follaje vive una serpiente, que si la matan la planta termina por secarse.

#### e. Defensas ribereñas para la protección de áreas agrícolas

Una parte del caserío colinda con los ríos Humachuquino y Cajabambino, que en periodos de lluvias es afectado gran parte arrasando cultivos. Ante esta problemática los agricultores han instalado defensas ribereñas con especies; *Salix humboldtiana* reforzadas con piedra, optando por esta especie debido a su alta densidad radicular. Otra forma de proteger los terrenos es utilizando gallineros o terrados, estos son construidos a base de piedra, una parte del fuste de, *Salix humboldtiana*, sujetado por *Cissus verticillata* (bejuco) y *Vachellia macracantha* (*hualango*), en forma triangular de 4 m de alto por 3 m de ancho.



**Fig. 10:** Protección ribereña con “gallineros” utilizando ramas de *Salix humboldtiana*



**Fig. 11:** Defensas ribereñas conformado por árboles.

#### **4.1.2. Sistemas silvopecuarios**

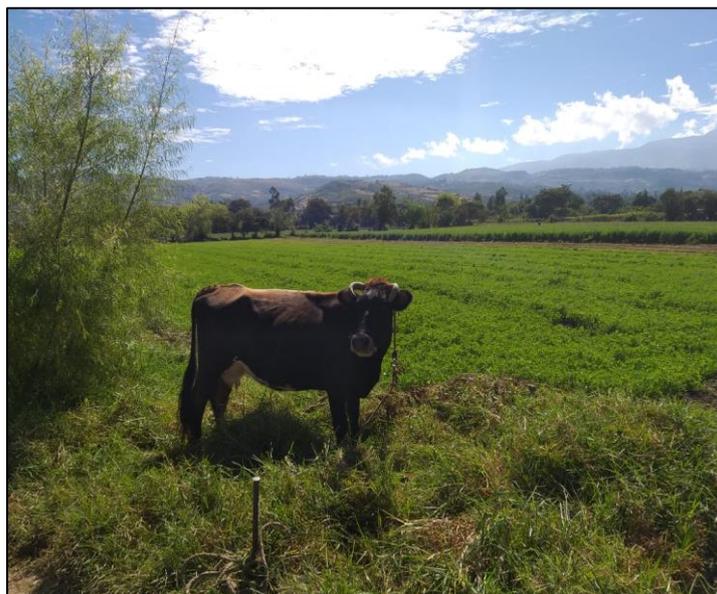
Este tipo de sistemas consisten en la asociación del componente leñoso asociado a pastos o forraje para alimento del ganado.

Los agricultores encuestados comentan que cuando asocian los cultivos de alfalfa y sorgo evitan la hinchazón en el estómago del ganado, en algunos casos se ha evidenciado la muerte de estos animales por consumir sólo alfalfa en su fase de crecimiento (antes de la maduración), he ahí la importancia de asociarlo con el cultivo de sorgo.

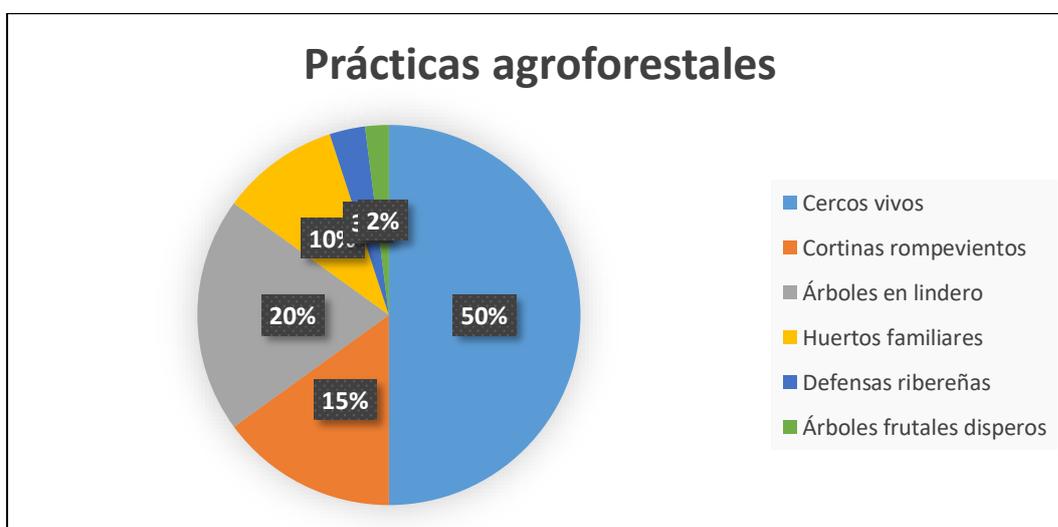
##### **a. Cerco vivo de *Salix humboldtiana* asociado a parcelas de alfalfa**

*Salix humboldtiana* se encuentra a los alrededores de las parcelas de alfalfa, estos árboles algunos crecieron de forma natural, así como otros fueron sembrados; poseen una altura de 4 a 5 m, esta especie tiene diversos usos ya descritos en sistemas anteriores. La finalidad de conservar o establecer esta especie en este tipo de sistemas asociado a pastos, son debido a su porte, el agricultor amarra a su ganado, e incluso extraen las conocidas “estacas” introduciéndolas en la tierra para amarrar tanto a vacas como ovejas

**Alfalfa:** la siembra es al voleo con una profundidad de 2 cm aproximadamente. Los agricultores muy aparte de usar como forraje, algunos lo siembran para comercio. Los usos de la alfalfa utilizado como desinflamantes de heridas



**Fig. 12:** Parcela de pastos para pastoreo.



**Fig. 13:** Porcentaje de realización de prácticas agroforestales.

En la Fig. 13, se evidencia que el 50% de los pobladores poseen cercos vivos en sus parcelas, el 15% de los pobladores poseen cortinas rompevientos como protección de sus sembríos, el 20% de los pobladores establecen árboles en sus linderos, el 10% cuentan con huertos familiares, sólo el 3% realiza defensas ribereñas para contrarrestar la erosión hídrica y el 2% cuenta con árboles frutales dispersos dentro de sus cultivos.

### 4.1.3. Sistemas silvoagropecuarios

Los sistemas de este tipo, incluye los tres componentes agroforestales (componente leñoso, componente agrícola y la crianza de animales), entre ellos se han identificado las siguientes prácticas:

#### a. Huerto familiar

Los huertos están ubicados generalmente al entorno de las viviendas y dada su limitada extensión, demandan bajos costos en su instalación y manejo. Se aprovecha la mano de obra de los miembros de la familia, la producción es variada y continua al asociar especies forestales, frutales, cultivos agrícolas, plantas aromáticas, plantas medicinales, crianza de algunas aves y cuyes.

Las especies en el huerto, casi siempre tienen más de un uso, al utilizarse con distintos fines cada parte de la planta: raíces, tallos, hojas, flores y frutos para ser empleados en alimento, bebidas y medicinas.

**Tabla 5. Especies que conforman un huerto familiar**

Cultivos de huerto	Nombre científico
Berenjena	<i>Cypomandra betacea</i>
Cedrón	<i>Aloysia citriodora</i>
Chalarina	<i>Casimiroa edulis</i>
Lancetilla	<i>Althernanthera lanceolata</i>
Lima	<i>Citrus limetta</i>
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>
Palta	<i>Persea americana</i>
Perejil	<i>Petroselinum sp.</i>
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>
Poleo o menta	<i>Mentha pulegium</i>
Repollo	<i>Brassica oleracea</i>
Rocoto	<i>Capsicum pubescens</i>
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>
Tuna	<i>Opuntia ficus-indica</i>
Yerba buena	<i>Mentha spicata</i>
Yerba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>

De las especies mencionadas *Mentha spicata*, *Ruta graveolens*, *Petroselinum sp*, son utilizadas frecuentemente en la preparación de sopas; *Althernanthera lanceolata*, *Mentha pulegium*, tratan enfermedades estomacales; *Aloysia citriodora*, *Matricaria chamomilla*, *Melissa officinalis*, *Cymbopogon citratus* son empleadas como infusiones.

En el huerto familiar por las condiciones de microclima que se genera con algunas especies se produce en forma suficiente, obteniéndose un excedente, que es comercializado en el mercado local.

La ruda es una planta con diversos usos tradicionales de la zona, por ejemplo, previo al comercio de algún producto como tuna, níspero y lima; las mujeres golpean los productos con las ramas de ruda, obteniendo una venta rápida y a un mejor precio.



**Fig. 14:** Huerto familiar conformado por especies forestales, frutales y plantas aromáticas como manzanilla, hierba luisa y hierba buena.

## **4.2. Identificación y caracterización de labores agrícolas, culturales en especies leñosas y pecuarias**

### **4.2.1. Labores agrícolas**

Se refiere a los diferentes tratamientos o cuidados que el agricultor realiza en los cultivos agrícolas. Se identificaron las siguientes labores:

#### **a. Barbecho**

El barbecho se realiza después del rastrojo, que viene a ser los restos que deja un cultivo agrícola, como el maíz. En este caso se realiza con la finalidad de preparar el terreno, para realizar una nueva siembra. Esta actividad se realiza mediante un tractor agrícola y yunta.



**Fig. 15:** Barbecho realizado con tractor agrícola.



**Fig. 16:** Barbecho realizado con yunta.

## **b. Riegos**

Nuñumabamba cuenta con una infraestructura de riego que está conformado por un canal de riego y un manantial llamado “los nogales”; este manantial abastece constantemente de agua, cuyo caudal es de 4 l/seg. el agua es distribuida aproximadamente para 34 ha. El caserío está conformado por un comité de regantes, quienes presiden en la distribución o repartición de agua en épocas secas, a esta repartición según nuestros antepasados lo llaman la “mita”, lo establecido por los agricultores es de 12 horas para cada usuario y cada 15 días.

## **Tipos de riego**

**Riego por gravedad:** es la distribución de agua a través de surcos, que se dispone a lo largo del área de cultivo.

Para realizar este tipo de riego, el agricultor capta agua del río a través de canales de irrigación, los cuales discurre a los puntos de riego.

Una vez se discurra el agua por las acequias, la fuerza de la gravedad se encargará de distribuirla a través de la superficie del sembrío, este tipo de riego es el más antiguo dentro de la agricultura, el agricultor conoce sobre la capacidad de infiltración del suelo. Una de las ventajas de este tipo de riego, el viento no es un factor limitante en su distribución de agua.



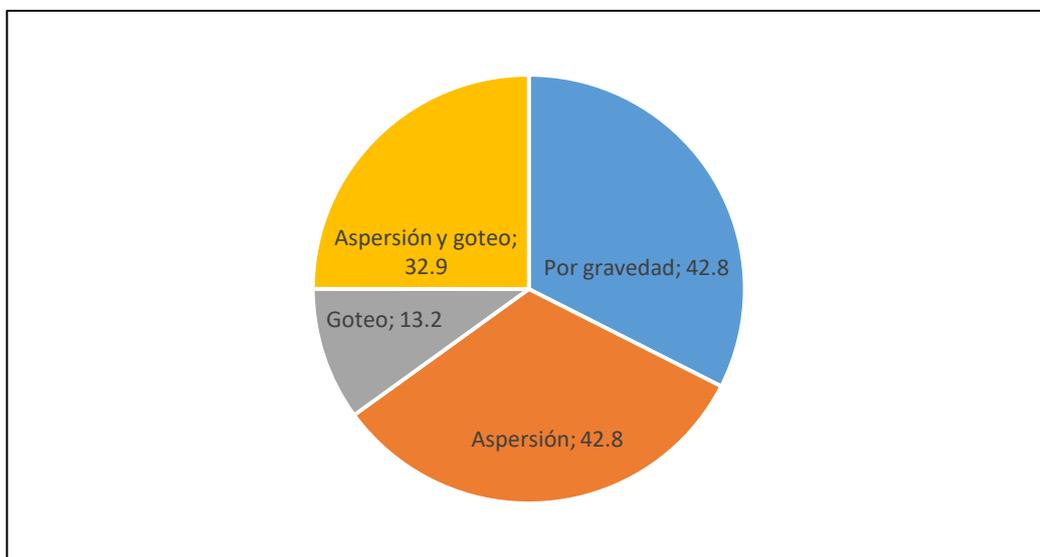
**Fig. 17:** Riego por gravedad en cultivo de maíz.

## **Riego por aspersión**

Es un tipo de riego mediante, la cual el agua es conducido a la planta en forma de lluvia a través de aspersores, tras captar el agua desde alguna fuente que puede ser acequia o manantial. Según las encuestas el 33 % de agricultores hacen uso de este método de riego de cultivos agrícolas principalmente de alfalfa. Este sistema presenta algunas ventajas a diferencia de otros, el consumo de agua es menor comparado con otros sistemas, como el riego por gravedad, se puede adaptar a terrenos irregulares, no tienen problemas en cuanto al tipo de suelo, ni sus nivelaciones.



**Fig. 18:** Riego por aspersión en cultivos de alfalfa y palta.



**Fig. 19:** Tipo de riego utilizado por en las parcelas.

Según la figura 19, de las 131.7 hectáreas de muestra del caserío Nuñumabamba, 42.8 hectáreas son regadas mediante gravedad, 42.8 hectáreas son regadas por aspersión, 13.2 hectáreas son regadas por goteo y el 32.9 hectáreas son regadas por aspersión y goteo.

El riego por gravedad, se utiliza entre los meses de abril, mayo prolongándose hasta las primeras semanas de junio, cuando el agua empieza a disminuir en la zona se aplica sistemas por goteo y aspersión.

Los sistemas de riego más utilizados en el caserío son por gravedad y aspersión. El sistema de riego por gravedad cuenta con una infraestructura simple y de fácil

mantenimiento y no crea ambientes de propagación de plagas, sin embargo, utiliza más cantidad de agua por parcela lo cual puede provocar problemas de drenaje y salinidad, además este sistema erosiona constantemente el suelo.

El sistema de riego por aspersión emplea menor consumo de agua a comparación del sistema por gravedad y no afecta el material vegetativo, sin embargo, el consumo de agua es mayor al sistema de goteo y se debe de determinar con precisión la distancia entre aspersores para alcanzar un coeficiente de uniformidad mayor al 80%, pero al mojar la zona foliar y el tallo se ayuda a la propagación de hongos.

En el sistema de riego por goteo no se pierde agua por escorrentía, se mejora la administración de los nutrientes y fertilizantes, no hay propagación de mala hierba y existe menor erosión del suelo. Sin embargo, su costo de instalación es alto en comparación a los dos sistemas anteriores y requiere mayor preparación técnica del agricultor.

### **c. Siembra**

**Preparación de las parcelas:** preparar la tierra para la siembra es una tarea indispensable para obtener buenas cosechas, el suelo debe ser preparado hasta suavizarlo, de esta manera se oxigena el suelo y las plantas se desarrollan rápidamente. Los agricultores emplean arado tradicional de yunta en algunas parcelas y en otros el tractor agrícola. Labores de la preparación del terreno son las siguientes.

- Rastreo o rastillado: para obtener una siembra adecuada y uniforme.
- Establecimiento de surcos: viene a ser la última labor a realizar; pues en ello van las semillas.
- El agricultor hace uso de algunas herramientas manuales, como: palana, lampa, picota y barreta para realizar sus labores agrícolas.



**Fig. 20:** Siembra y abonamiento de papa con yunta.

### **Utilización de abonos orgánicos y fertilizantes químicos para siembra de sus cultivos**

Los agricultores utilizan abono orgánico como el estiércol de cuy, del ganado vacuno y de aves de corral. Con el suministro de estos abonos a los suelos se obtienen mejor calidad de productos agrícolas y estos no contaminan el medio ambiente como lo hacen los fertilizantes químicos. Estos abonos orgánicos benefician al suelo haciéndolo más rico en nutrientes y conservando la humedad. Los agricultores manifiestan que los cultivos como yuca y camote se desarrollan en buenas condiciones a base de estos abonos.

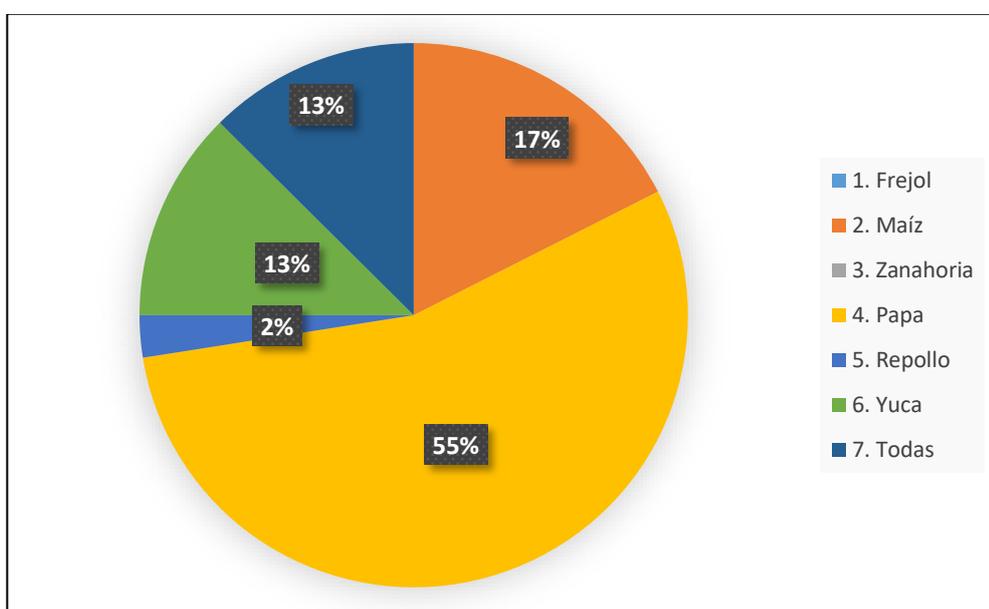


**Fig. 21:** Utilización de abono orgánico en la parcela.

- Algunos agricultores están haciendo uso de composteras con dimensiones de 90 metros de alto por 3 metros de ancho, llegando a descomponer hasta 500 kilos de hoja de palta, estiércol de cuy, res y gallina. La cantidad de abono orgánico suministrada por hectárea es de 200 kg.
- Por otro lado, el suministro de fertilizantes químicos proporciona nutrientes que la planta necesita para su crecimiento y buena producción, es por tal motivo que los agricultores van incrementando estos fertilizantes.
- Para el mejor aprovechamiento del abono orgánico, los agricultores manifiestan que realizan una combinación de abonos orgánicos y fertilizantes químicos, en una proporción del 50% cada uno, con el fin de no causar mayor degradación al suelo a corto periodo. Las plantas necesitan diferentes cantidades de nutrientes en diferentes etapas de crecimiento, para que los nutrientes estén disponibles cuando la planta los necesita, la forma de aplicación de fertilizantes, puede ser tanto al suelo y al follaje (foliares). La cantidad suministrada de fertilizantes químicos es de 20 gramos de nitrato de amonio por planta para maíz o de frijol; cloruro de potasio de 20 a 30 gramos para cultivos de papa; el fosfato de potasio se aplica 20 gramos a las plantas de maíz.

Contribuyendo al desarrollo óptimo de la planta, para contrarrestar estos fertilizantes el agricultor adiciona abonos orgánicos previamente descompuesto.

- Las especies agrícolas cultivadas son frejol, maíz, papa, yuca hortalizas (zanahoria, repollo, poro, apio entre otras), la época de siembra varía según el tipo de cultivo entre octubre y noviembre realizan la siembra de maíz, enero siembra de yuca, frijol entre los meses de abril y mayo a diferencia de las hortalizas que se siembran en cualquier época del año.



**Fig. 22:** Especies agrícolas cultivadas en Nuñamabamba.

Como se aprecia en la Fig. 22, el 55% de los pobladores cultivan papa, el 17% de los pobladores cultivan variedades de maíz, el 13% de los pobladores cultiva frejol, el 13% de los pobladores también cultivan yuca y el 2% de los pobladores cultiva repollo.

#### **d. Rotación de cultivos**

Al realizar la rotación de cultivos, se reduce la incidencia de plagas y enfermedades y se evita el agotamiento de nutrientes en el suelo. Caso contrario, al sembrar consecutivamente el mismo cultivo durante varios años; las malezas asociadas a él pueden alcanzar una alta población y albergar plagas y enfermedades, en cambio con un cultivo diferente interrumpe el ciclo

de desarrollo de las malezas, de las plagas y de las enfermedades. Por tal motivo el agricultor realiza rotaciones en sus parcelas, de acuerdo a la encuesta el 80% de ellos realizan rotaciones en sus cultivos.

Las principales rotaciones de cultivos que practican en la zona con riego son cada 6 a 8 meses, algunos de ellos son maíz – frijol, maíz - papa.

La rotación de cultivos al igual que la asociación se realiza con la finalidad de lograr obtener mayor diversidad de cultivos y evitar empobrecimiento de los suelos.

#### **e. Asociación de cultivos**

Los agricultores mencionan el uso de estas asociaciones es con la finalidad de alternar la producción, además en el asocio del maíz – frijol, por lo general el frijol se cosecha antes que, al maíz, de la misma manera con la asociación pallar – maíz. La asociación de cultivos diversifica los productos a obtener.

En cuanto a la asociación de rabanito – zanahoria, el rabanito desarrolla mucho más rápido, brindando protección de sombra para la zanahoria que demora en desarrollar.

La principal asociación de especies identificadas en el caserío se menciona en la siguiente tabla:

**Tabla 6. Asociación de cultivos agrícolas.**

<b>Cultivo predominante</b>	<b>Cultivo</b>
Maíz ( <i>Zea mays</i> )	Frijol, papa
Pallar ( <i>Phaseolus lunatus</i> )	Maíz
Poro ( <i>Allium ampeloprasum</i> )	Apio
Repollo ( <i>Brassica oleracea</i> )	Lechuga
Yuca ( <i>Manihot esculenta</i> )	Lechuga, culantro

De las especies que se observa en el cuadro, la más predominante es maíz – frijol, ya que el frijol aporta nitrógeno al cultivo de maíz y a los cultivos posteriores.

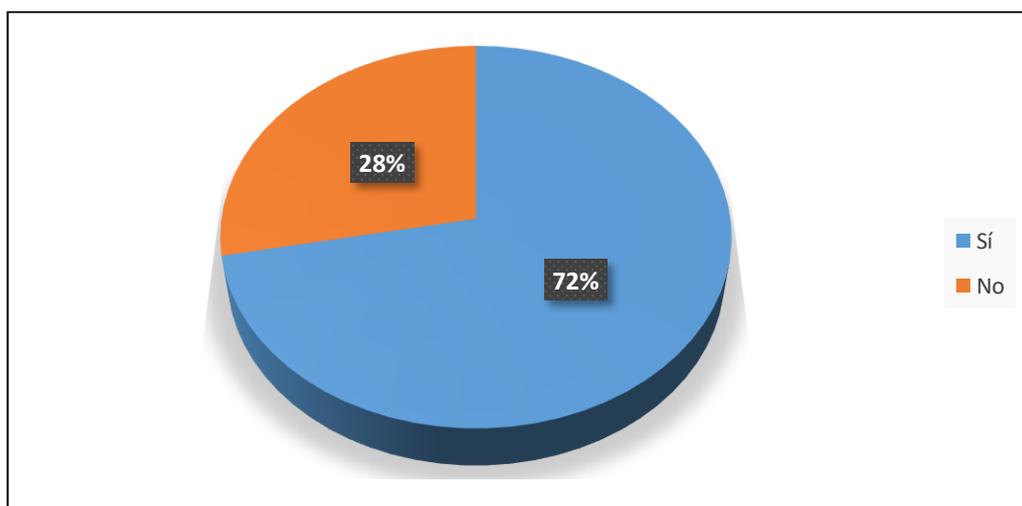


**Fig. 23:** Asociación de cultivos de maíz - frijol.

#### **4.2.2. Labores culturales a especies leñosas**

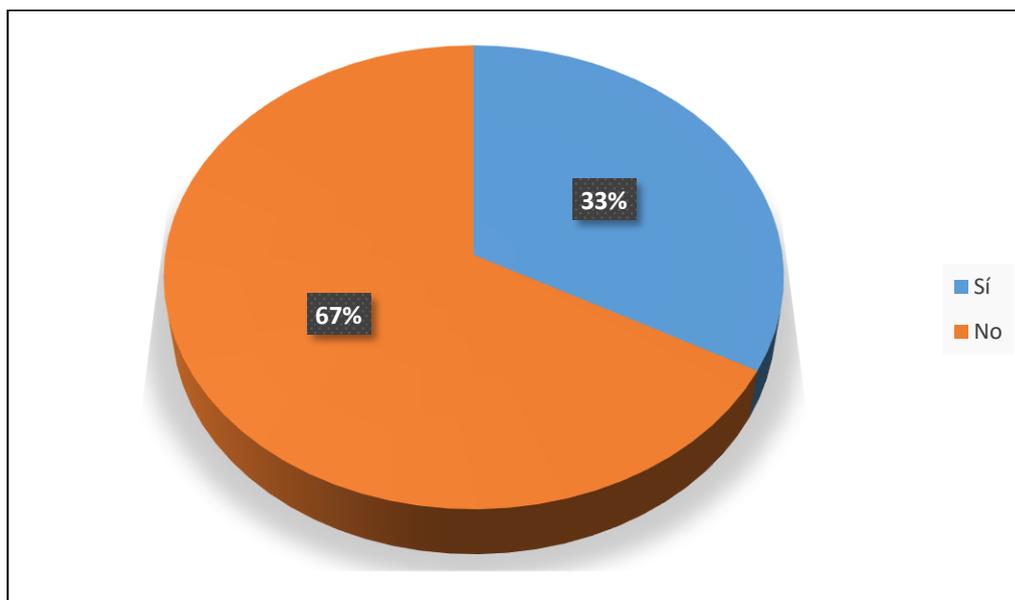
##### **a. Podas**

El 72% han practicado la poda en sus plantas y es considerada como una actividad importante para el agricultor, para lo cual han sido capacitados por la municipalidad para realizar podas. Así mismo hay desinterés y desconocimiento de otros agricultores por aprender de los beneficios que esta actividad pueda aportar para mejorar la calidad de la planta y obtener mejores rendimientos en ella. Los productos obtenidos de la poda lo usan para leña, y la hojarasca para materia orgánica.



**Fig. 24:** Porcentaje de agricultores que realizaron podas en sus árboles.

En la Fig. 24, se muestra que el 72% de los pobladores deciden podar sus árboles para incrementar la fructificación; sin embargo, el 28% no poda sus árboles porque no tiene conocimiento a pesar de que es una práctica fundamental, para conseguir arboles bien formados y equilibrados logrando obtener la máxima producción con la mejor calidad de frutos posible.



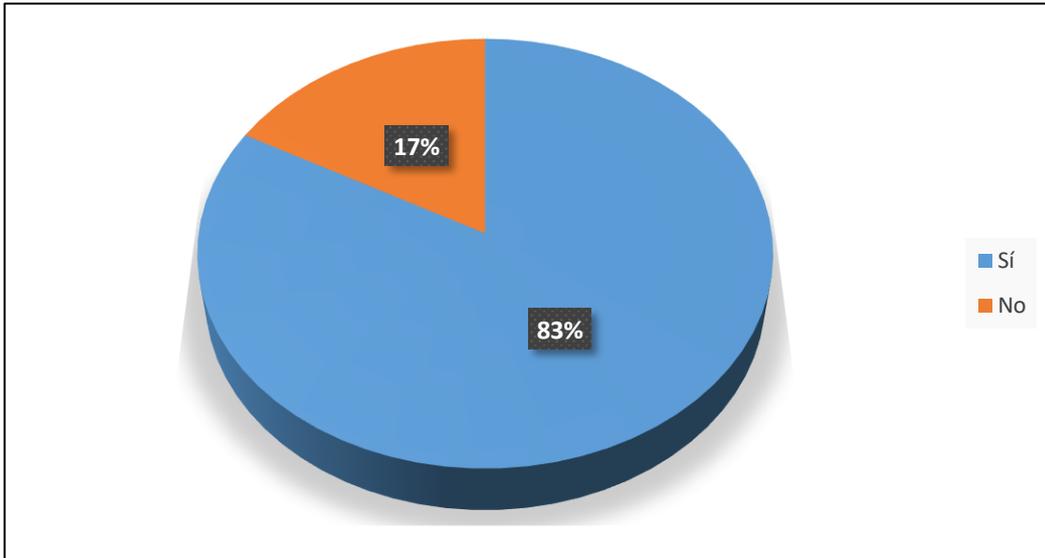
**Fig. 25:** Pobladores con capacitaciones sobre poda.

En la Fig. 25, se muestra que el 67% de los pobladores no reciben ningún tipo de capacitación sobre como podar sus árboles, sin embargo el 33% afirma que sí la recibe.

#### **b. Raleo.**

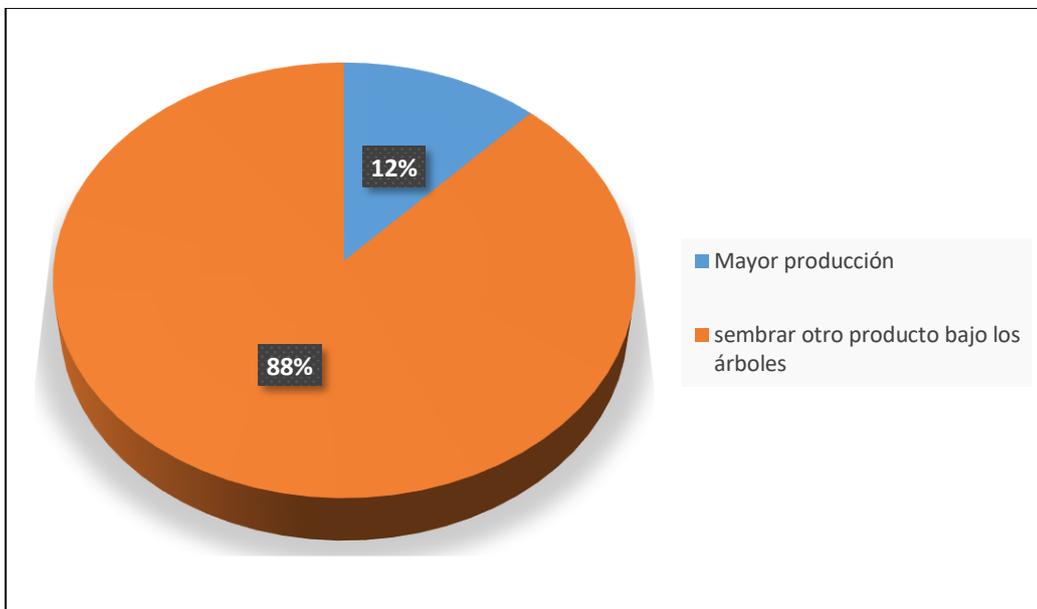
De los agricultores encuestados en el caserío el 83% han practicado esta actividad en sus parcelas, debido a que algunas de las plantas ya no producían como tiempos atrás por vejes del árbol, así como también por la competencia de las plantas a su vez impidiendo el ingreso de los rayos solares para las más pequeñas. El 17% nunca han realizado esta práctica porque consideran que son plantas jóvenes y no hay necesidad de hacer raleo.

Los productos obtenidos de los raleos por lo general lo usan para leña, mangos para sus herramientas y en algunos casos como tutores para soporte del peso de algunos frutales. Las especies raleadas son tayo, palto.



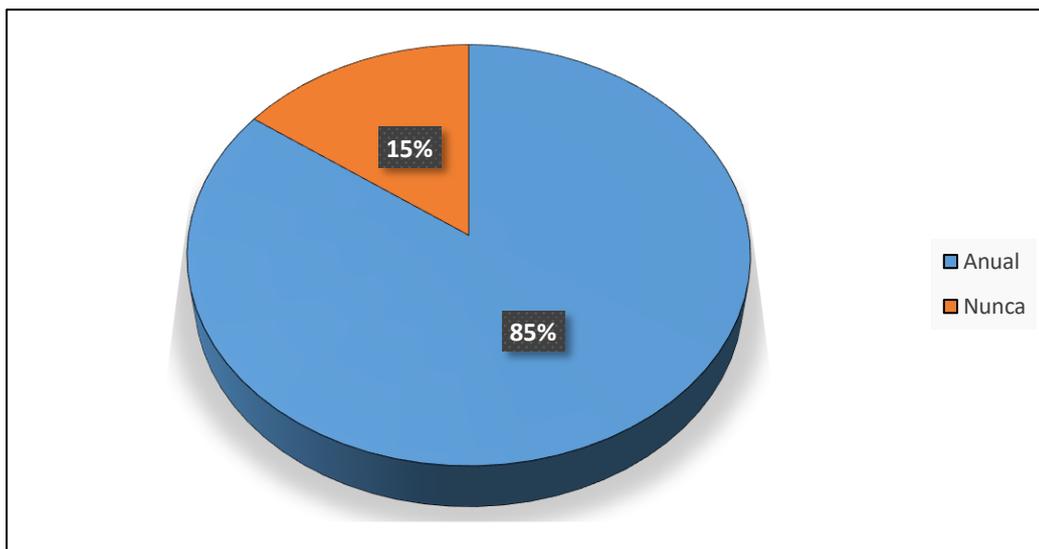
**Fig. 26:** porcentaje de pobladores que practican el raleo en sauce.

En la Fig. 26, se muestra que el 83% de los pobladores ha raleado sus árboles, y solo el 17% de los pobladores no ha raleado, por lo tanto, se debe capacitar a la población con esta práctica, ya que el raleo tiene influencia directa sobre la calidad de la madera, desde el punto de vista de la producción forestal, se constituye en una intervención muy importante.



**Fig. 27:** Propósito del raleo en Nuñumabamba.

En la Fig. 27, se aprecia que el 75% de los pobladores lo hacen para obtener árboles de mejor calidad en madera, sin embargo, el 25% lo hace para sembrar otro producto debajo de los árboles principalmente hortalizas, para así evitar que el sol penetre sus rayos directamente.



**Fig. 28:** Frecuencia con la que hacen el raleo.

En la Fig. 28, se aprecia que el 85% de los pobladores ralean sus árboles una vez al año y el 15% de los pobladores nunca ha raleado.

#### **4.2.3. Labores pecuarias**

##### **a. Crianza de cuyes**

La crianza del cuy es considerada como una actividad complementaria para el sector agrícola, su finalidad es tanto para comercio; así como de alimento para las familias.

Las técnicas de crianza son mediante jabas y divisiones de madera o carrizo construidas con algunas especies como sauce, molle y carrizo; la ventaja de realizar estas técnicas impide la aparición de enfermedades, favorece la limpieza y control de la humedad, las consideraciones para la construcción de estas divisiones de madera son de 1.50 cm de largo, 1 cm de ancho y 45 cm de altura.

Así mismo al separar mediante estas divisiones de madera o carrizo, evita la competencia por alimento entre grandes y pequeños evitando la reproducción en edades muy tempranas de las hembras.

Como forraje utilizado en la alimentación del cuy se aprovecha la alfalfa, la chala del maíz, tallo de plátano, hoja de carrizo. Algunos agricultores fueron capacitados por la municipalidad y otras instituciones para un mejor manejo para obtener una mejor producción.



**Fig. 29:** Jabas donde los agricultores crían sus cuyes



**Fig. 30:** Parcela de alfalfa cercana a la vivienda

### **b. Apicultura**

Es la actividad dedicada a la crianza de abejas con el objetivo de consumir la miel de abeja.

## Consideraciones en la apicultura

### b.1. Extracción de la miel

Generalmente para extraer la miel se escoge un día soleado, debido a que las abejas salen a buscar alimento, permitiendo que la extracción sea mucho más rápida.

Respecto a la extracción de miel, el agricultor emplea dos modalidades colocando en baldes plásticos a plena luz solar y la otra forma es colocar los panales dentro de un costal, el cual es colgado durante la noche.

La producción de la miel tiene dos campañas, entre los meses de junio y agosto, por cada cajón extraen aproximadamente 5 botellas y los venden a un costo de 10 soles.

### b.2. Distanciamiento de colmena a colmena

Las colmenas se encuentran ubicadas dentro de las pequeñas plantaciones de tuna, taya y palta, a unos 30 m de las viviendas y con distanciamientos de 3 a 4 m entre colmena y colmena, ubicando las piqueras con orientación este. Cada agricultor cuenta con 4 y 5 colmenas.



**Fig. 31:** Extracción de miel de las colmenas.

### **4.3. Usos de las especies en las prácticas agroforestales.**

#### **a. *Citrus sinensis* “naranja”**

Este frutal es de tamaño mediano, muy ramificado de 3 a 5 m de altura, presenta una copa frondosa; según las encuestas realizadas, estos árboles han sido podados favoreciendo a la producción de frutos, la cosecha de estos se da entre los meses de noviembre a mayo.

Característico en huertos familiares, plantaciones y asociado a cultivos agrícolas, tiene una extraordinaria capacidad de sobrevivir sin la necesidad de manejo, es susceptible al ataque de plagas y enfermedades como la mosca blanca. La naranja empleada, tanto para consumo, así como comercialización en el mercado de la provincia de Cajabamba.

#### **b. *Schinus molle* “molle”**

La mayoría de árboles encontrados crecieron de forma natural y se caracterizan por tener una de copa frondosa y un denso follaje, los frutos del molle son color rosado en forma racimos, de sabor dulce; la corteza de esta especie presenta pequeñas protuberancias agrietadas de color marrón, es de rápido crecimiento y tolerante a la falta de agua. Alcanzan una altura entre los 5 y 7 m.

Tradicionalmente esta planta en la zona la consideran como planta medicinal al utilizar las hojas como infusiones para tratar enfermedades respiratorias, también la utilizan para madera y leña.

Esta es otra especie que el agricultor le da un significado tradicional, al hacer mención que esta especie no debe desarrollar ampliamente su copa cerca de la vivienda, porque atrae a las descargas eléctricas.

#### **c. *Musa paradisiaca* “plátano”**

La encontramos presente a los alrededores de las parcelas, como cercos vivos reforzado con alambre de púa para evitar el ingreso de animales y personas a las parcelas de hortalizas, debido a que es una especie que

requiere de humedad se beneficia al recibir riego de las hortalizas, así mismo lo encontramos en huertos familiares, su altura esta entre los 3 y 4 m, respecto a sus frutos cuando ya han desarrollado a su totalidad, se corta la “cabeza o racimo “y también el tallo al nivel del suelo. En cuanto a la maduración del fruto el agricultor lo realiza en peroles que ya no usan, colocando la misma hoja del plátano previamente seca conocida en la zona como “carapa” junto con pequeñas ramificaciones de molle con la finalidad de dar abrigo por un lapso de 6 días.

Según las encuestadas realizadas al agricultor si le daba algún significado tradicional al árbol, hubo algunos de ellos que dijeron que en las plantas de plátano habitan duendes (criaturas mitológicas fantásticas de forma humanoide), y que hacían llorar a los bebés recién nacidos.

**d. *Opuntia ficus - indica* “tuna”**

Esta especie es representativa del caserío, se la encuentra en plantaciones frutales, huertos campesinos. Esta especie es fácil de cultivar no requiere de cantidades de agua en épocas de sequía, produce una sola cosecha en el mes de enero, esta especie se comporta como hospedera para la crianza de un insecto conocido como cochinilla (*Dactylopius coccus*), generando un ingreso adicional para el agricultor. En cuanto a sus usos algunos agricultores lo usan como forraje de ovejas.

**e. *Persea americana* “Palta”**

Considerada de gran importancia para los agricultores, la encontramos en huertos campesinos, así como en plantaciones, pero son pocos los que les dan un manejo adecuado a sus plantas, algunos de ellos por desconocimiento y otros actualmente reciben capacitaciones por parte de la municipalidad sobre podas, anillados y aplicación de productos.

El rendimiento por planta es variable, se estima un aproximado de 100 a 300 unidades por planta y según la variedad, el rendimiento por hectárea es de 5 a 8 toneladas. Según las encuestas, por lo general la palta es comercializada en el mismo huerto y una parte del excedente en el

mercado de la localidad por unidades, el ciento lo venden a 90 soles. La más común en el caserío es la palta “fuerte”, según lo que manifiestan los agricultores esta variedad de palta es apta para la venta en los mercados locales y nacionales, y no apta para mercados internacionales, debido a su cáscara es muy delgada, en cuanto a su producción se cosecha dos veces al año, es más resistente a plagas y requiere de menos control agronómico su tamaño de la planta puede llegar entre 6 a 7 m. Según las encuestas el agricultor realiza podas a sus plantas, otra de la variedad cultivada es palta “Hass” tiene la cascará más resistente, ya que ésta tiene una duración aproximada de 40 días en container, sus frutos poseen un peso aproximado de 200 0 50 g. Esta variedad es óptima para su exportación, el rendimiento es de acuerdo al manejo adecuado que se le dé.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se determinó y caracterizó las prácticas agroforestales que se presentan en el caserío de Nuñumabamba, Cajabamba, las cuales fueron: cercos vivos, cortinas rompevientos, árboles en lindero y defensas riberas para la protección de áreas agrícolas.
- Las labores agrícolas, pecuarias y culturales para las especies leñosas en el caserío de Nuñumabamba, son: rastrojo, barbecho, siembra; de las 131.7 ha, 42.8 ha son regadas por gravedad, 42.8 ha son regadas por aspersión, 13.2 ha son regadas por goteo y 32.9 ha son regadas por goteo y aspersión.
- La rotación de cultivos, el 80% de agricultores realizan esta actividad; la crianza de cuyes; la apicultura; los raleos realizados por el 83% de los agricultores; y finalmente las podas realizadas por el 67% de los agricultores.
- Las mejoras en las prácticas agroforestales actuales en el caserío de Nuñumabamba, consiste en la intensificación de las capacitaciones por parte de la Municipalidad provincial, en actividades culturales a especies leñosas, poda y raleo.
- La presente investigación contribuye a concientizar a los pobladores a conservar las prácticas agroforestales tradicionales presentes en el caserío.
- Se considera importante difundir las prácticas agroforestales, a los pobladores que aún no tienen conocimiento sobre sus beneficios e impulsar sistemas agroforestales de la sierra peruana, para mejorar la producción de las cosechas.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- Agreda, D. (2013). Estudio de la estructurada de los sistemas agroforestales en la microcuenca El Barbero. San Juan de Pasto, Colombia: Universidad de Nariño. Obtenido de <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/85834.pdf>
- Agricultura Ecológica. (2015). Manual Práctico para la Plantación de Árboles en el Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, aldea Xoloché, Nebaj, Quiche. Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala. Obtenido de <https://docplayer.es/13472522.html>
- Becerra, M. (2018). Agroforestería como una propuesta de agricultura sostenible en ecosistemas amazónicos: caso de estudio distrito de Santa Ana. (*tesis de pregrado*). La Convención, Cusco, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/12311>
- Benavides, A. (2013). Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el ceypsa. (*tesis de pregrado*). Latacunga, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1640/1/T-UT4.pdf>
- Centro Nacional de Información Pesticida. (2016). Control de plagas. CENIP, Mexico. Obtenido de <http://npic.orst.edu/index.es.html>
- Chacón, P. (2015). Sistemas de riego tecnificado. (*informe técnicos*). SnPower, Lima, Perú. Obtenido de <https://www.swisscontact.org/fileadmin/user.pdf>
- Churampi, B. (2017). Cuantificación de la captura de carbono en la biomasa aérea de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en el fundo Conde Vargas, Cajabamba, Cajamarca. (*tesis de maestría*). Cajabamba, Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/>

- Daza, S. (2013). Diagnostico y diseño de alternativas agroforestales para la finca el retoño, en el municipio de Silvania, Cundinamarca. (*tesis de pregrado*). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco de Caldas. Obtenido de [https://www.academia.edu/7355450/DIAGNOSTICO\\_Y\\_DISE%](https://www.academia.edu/7355450/DIAGNOSTICO_Y_DISE%)
- Elliot, J. (2015). Experiencias de mitigación y adaptación con sistemas agroforestales. *Conferencia*. Cajamarca, Perú: Soluciones prácticas. Obtenido de [www.solucionespracticas.org.pe/Descargar/5606/32371](http://www.solucionespracticas.org.pe/Descargar/5606/32371)
- Ferreira, E. (2013). Sistemas agroforestales en cafetales: una propuesta de transición agroecológica de la caficultura. (*tesis de pregrado*). Córdoba, Argentina: Universidad de Córdoba. Obtenido de <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/2705/1/BRT.pdf>
- Flores, A. (2013). Situación actual de la reforestación con sistemas agroforestales para captura de carbono, en tres comunidades de la carretera Iquitos - Nauta, región Loreto. (*tesis de pregrado*). Iquitos, Loreto, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Obtenido de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1801/T.pdf>
- Fondo Nacional del Ambiente. (2017). Rehabilitación Agrícola. FONAM, Lima, Perú. Obtenido de <http://fonamperu.org.pe/>
- Hernández, E. (2013). Evaluación de los Sistemas Agroforestales con Leguminosas Nativas en la Restauración del Suelo en la Montaña de Guerrero. (*tesis de pregrado*). Guerrero, México: Universidad Autónoma de México. Obtenido de <http://132.248.9.195/ptd2013/diciembre/0706.pdf>
- Hernández, W. (2015). Identificación en tiempo real de líneas de cultivo y malas hierbas en campos de maíz. (*tesis doctoral*). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/276999502>.
- Iberico, G. (2015). Evaluación del Modelo Negromayo en la Recuperación de la Diversidad Vegetal en las Laderas Erosionadas del Valle de Cajamarca. (*tesis de maestría*). Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/hand.pdf>

- Leal, J. (2017). Caracterización del sistema agroforestal café-especial arbóreas, en los municipios de Cubulco. (*tesis de pregrado*). Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2017/06/22/Leal-Jymmy.pdf>
- LIFEDER. (2018). Actividades Pecuarias: Producción y Actividades en México. (*informe web*). Actividades Pecuarias, D.F., Mexico. Obtenido de <https://www.lifeder.com/actividades-pecuarias/>
- Manzanero, M. (2004). Plan silvicultural en unidades de manejo forestal. *ProArca*. Serie Técnica, Guatemala. Obtenido de <assets.panda.org/downloads/plansilvicultural.pdf>
- Mendoza, G. (2015). Caracterización de los sistemas agroforestales en la comunidad campesina de Hualqui, distrito de Jesús – Cajamarca. (*Tesis de pregrado*). Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Ministerio de Agricultura. (2015). Red de agricultura. *Notas Informativas*. MINAGRI, Lima, Perú. Obtenido de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/rediagro/2016.pdf>
- Ospina, A. (2001). Agroforestería en Latinoamérica: experiencias locales. (*libro*). Colombia: AGRUCO. Obtenido de <http://infobosques.com/descar467.pdf>
- Pezo, R. (2013). Influencia de sistemas agroforestales en terrazas de altura sobre el rendimiento y características agronómicas de los cultivos temporales ubicados en tres comunidades de la carretera Iquitos. (*tesis de pregrado*). Iquitos, Loreto, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Obtenido de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream.pdf>
- Quino, J. (2013). Sistematización y análisis de las investigaciones realizadas en sistemas agroforestales en la facultad de agronomía de la UMSA. (*Tesis de pregrado*). La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andres. Obtenido de <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789.pdf>
- Quisoboni, Y. (2014). Identificación de bondades en sistemas agroforestales de café especial en familias de productores asociadas a la organización asprobalboa, en el municipio de balboa, departamento del Cauca-Colombia. (*tesis de pregrado*). Popayán, Colombia: Universidad Nacional

Abierta y a Distancia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2704/1/48605656.pdf>

Romero, F. (2015). Determinación de la captura del carbono en dos sistemas de pastos mejorados en el distrito de San Silvestre de Cochán provincia de San Miguel - Cajamarca. (*tesis de maestría*). San Miguel, Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1556/tesis%20>

Rubio, P. (2018). Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos para medidas de carcaza de cuyes. (*tesis doctoral*). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/UNALM/3599/rubio->

Traversa, I. (2013). Evaluación de los sistemas agroforestales del norte uruguayo, propuestas de gestión y educación. (*tesis doctoral*). Huelva, España: Universidad de Huelva. Obtenido de <http://www.red-redial.net/referencia-bibliografica-58064.html>

Uribe, M. (2011). Conservación de pastos. (*tesis de pregrado*). Corporación Universitaria Lasallista, Antioquía, Colombia. Obtenido de [http://nutriciondebovinos.com.ar/MD\\_upload/nutriciondebovinos\\_com\\_ar/Archivos/A.\\_CONSERVACION\\_PASTOS\\_FORRAJES\\_TECNICAS\\_EN\\_SILAJE\\_HENIFICACION.pdf](http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/A._CONSERVACION_PASTOS_FORRAJES_TECNICAS_EN_SILAJE_HENIFICACION.pdf)

## VII. ANEXOS

### A.1. Fotografías



**Fig. 32:** Cosecha de papa en Nuñumabamba en el mes de marzo, aproximadamente 40 arrobas por hectárea, de variedad Canchan.



**Fig. 33:** Cosecha de maíz, en el mes de Julio, 120 arrobas por hectárea de variedad maíz morocho.



**Fig. 34:** Selección y conservación de semillas de maíz (guayungas) para mejorar la cosecha.



**Fig. 35:** Cultivo de col china en Nuñumabamba, cosechado en el mes agosto, 800 plantas por hectárea.



**Fig. 36:** Parcela de col china, Nuñumabamba.



**Fig. 37:** Sistema silvopastoril en Nuñumabamba.



**Fig. 38:** Control de plagas en palto mediante trampas caseras.



**Fig. 39:** Árboles de sauce en lindero asociado al cultivo de papa.

## A.2. Formato de encuesta

Datos generales del propietario

.....

Nombres y apellidos: .....

Lugar de nacimiento: .....

Edad: .....

1. ¿tiene algún conocimiento sobre agroforestería o escucho algo sobre este tema?

a. SI b. NO

2. ¿Cuál es la actividad principal a la que se dedica?

a. Agricultura b. Ganadería c. Apicultura

3. ¿Para realizar sus labores agrícolas lo realiza con su?

a. Familia b. Peones c. Ayne d. a y b

4. ¿Cuáles son los principales productos que obtiene de sus parcelas?

a. Alimentos b. Forraje c. Frutos d. Material de construcción

5. ¿Cuáles son las especies principales las que cultiva?

a. Papa b. Maíz c. Frejol d. Yuca e. Repollo f. Zanahoria g. todas

6. ¿Cuáles son las principales especies de pastos que cultiva en su parcela?

a. Alfalfa b. Sorgo c. Chala

7. ¿ha realizado rotación de cultivos en su parcela? ¿Por qué lo realiza?

a. Si b. No

8. ¿Cuáles son el tipo de animales que cría?

a. Vacas c. Cuyes d. Gallinas e. Caballos f. Todas

9. ¿Los animales que usted cría están destinados?

a. Alimento c. Comercio e. Realizar algún tipo de trabajo f. Cambio por algún tipo de alimentos.

10. ¿Los árboles que se encuentran en su parcela han sido sembrados o crecieron de forma natural?

a. Sembrados c. Regeneración natural

11. ¿Qué especies maderables cultiva?
- a. Sauce      b. Nogal      c. Eucalipto      d. Ciprés
12. ¿Cuál es la finalidad por el cual usted ha sembrado o cultivado estos árboles?
- a. Cercos vivos      b. Árboles en lindero      c. Cortina rompevientos  
d. Defensas ribereñas
13. ¿Cuál es el tipo de riego que realiza usted en sus parcelas?
- a. Gravedad      b. Aspersión      c. Goteo      d. a y b
14. ¿Se presentan vientos fuertes en la zona? ¿en qué épocas?
- a. Si      b. No
15. ¿Su parcela instada conto con algún tipo de apoyo profesional?
- a. Si.      b. No
16. ¿Ha raleado usted sus árboles? Y ¿por qué lo realiza?
- a. si      b. no
17. ¿cuál es la frecuencia que realiza usted raleo en sus plantas?
- a. Mensual      b. Anual      c. Nunca
18. ¿Qué usos obtiene después de ralear sus árboles?
- a. Leña      b. Construcción      c. Herramientas
19. ¿Ha realizado usted podas a sus árboles presentes en sus parcelas?
- a. Si      b. No
20. ¿Recibió algún tipo de capacitación para realizar esta actividad?
- a. Si      b. No
21. ¿Considera usted algún significado religioso al árbol?
- a. Si      b. No

### **A.3. Glosario de términos utilizados en la presente investigación**

**Agricultor:** persona que tiene por oficio trabajar y cultivar la tierra (Agricultura Ecológica, 2015).

**Apicultura:** técnica de criar abejas para aprovechar sus productos, como la miel, la cera (Manzano, 2019).

**Aporque:** labor agrícola que consiste en acumular tierra en la base del tallo de una planta formando un pequeño montículo, con el fin de que protegidas las plantas; incluso ayuda a facilitar el riego (Becerra, 2018).

**Arado:** instrumento agrícola compuesto de una o más piezas de hierro acabado en punta que sirve para remover la tierra (Hernández, 2013).

**Asociación de cultivos:** es una práctica que aporta beneficios importantes como la prevención de enfermedades y plagas (Becerra, 2018).

**Ayne:** intercambio de horas de trabajo entre agricultores (Padilla, 1995).

**Barbecho:** técnica en la agricultura por la cual la tierra de cultivo se deja sin sembrar durante uno o varios ciclos vegetativos (Uribe, 2011).

**Camellón:** conocido también como caballón, lomo de tierra (Padilla, 1995).

**Canal:** conducto por donde se conduce el agua para distribuirla, para el riego (Churampi, 2017).

**Carapa:** hoja seca de la planta de plátano (Padilla, 1995).

**Chacra:** terreno utilizado para siembra (Chacón, 2015).

**Chala:** hojas que envuelven la mazorca de maíz que se utiliza especialmente como forraje para ganado (Padilla, 1995).

**Cosecha:** conjunto de frutos que se recogen de la tierra en la época del año cuando están maduros (Flores, 2013).

**Cultivo:** es la práctica de sembrar semillas en la tierra y realizar las labores necesarias para obtener frutos (Mendoza, 2015).

**Deshierbo:** consiste en la eliminación de las malas yerbas en una zona de cultivo (Daza, 2013).

**Empadre:** es una práctica del manejo reproductivo que permite optimizar el uso de los recursos animales, para incrementar la producción (Padilla, 1995).

**Fertilizante:** son sustancias ricas en nutrientes que se utilizan para mejorar las características del suelo para un mayor desarrollo de los cultivos agrícolas (Daza, 2013).

**Gallinaza:** excremento o estiércol de las gallinas. Este excremento se considera como un excelente abono (Intagri, 2018).

**Guayungas:** mazorcas de maíz unidas o amarradas con sus propias hojas (Padilla, 1995).

**Hinchazón:** aumento transitorio del volumen de una parte del cuerpo por acumulación excesiva de sangre o de otro líquido orgánico (ChemoCare, 2016).

**Horquetas:** parte del árbol en forma de un tenedor grande con dos púas utilizado, para amontonar las cosechas de trigo o frejol (Ospina, 2001).

**Hortalizas:** plantas comestibles que se cultivan en huertas (Boletín Agrario, 2018).

**Jetón:** plato típico de una zona, que consiste en una sopa a base de maíz (Padilla, 1995).

**Lindero:** línea real o imaginaria que marca los límites de un terreno (Traversa, 2013).

**Mita:** significa 'turno' y dio nombre a un sistema de tributación o de colaboración de trabajo comunal prehispánico implementado en el Tahuantinsuyo (Perú) (Díaz, 2018).

**Nuñumabamba:** "Nuñuma" pampa, "bamba" patos que significa pampa de patos (De Perú, 2019).

**Parcela:** es una porción pequeña de terreno, suele considerarse como sobrante de otra mayor (Chacón, 2015).

**Parva:** zona plana, para realizar la trilla (Padilla, 1995).

**Peón:** trabajador agrícola bajo un particular régimen laboral (Boletín Agrario, 2018).

**Rastrojo:** es el conjunto de restos de la planta (hojas, tallos, frutos) que quedan en el terreno tras la cosecha de algún cultivo (Leal y López, 2016).

**Riego:** aplicación de agua a las plantas para facilitar su desarrollo (Quino, 2013).

**Rotación de cultivo:** método que implica alternar los tipos de plantas que se cultivan en un mismo lugar con la intención de no favorecer el desarrollo de enfermedades que afecten a una clase específica de cultivos y de evitar que el suelo se agote (Elliot, 2015).

**Quincha:** pared hecha de carrizo en algunos casos recubierto de barro (Padilla, 1995).

**Siembra:** es la actividad por la cual el productor coloca semillas en determinado terreno ya preparado (Ferreira, 2013).

**Terrado:** parte superior de una casa, que sirve para guardar las cosechas (Padilla, 1995).

**Trilla:** actividad y resultado, que se hace con los cereales, tras la siega o cosecha, para separar el grano de la paja (Iberico, 2015).

**Yunta:** pareja de bueyes, uncidos con el yugo, sirven en la labor del campo (Padilla, 1995).