

## **Caracterización de los sistemas de producción bajo un enfoque de sistemas agroforestales de la cuenca media margen derecha del río Huallaga - Aucayacu**

### **Characterization of production systems under an agroforestry systems approach of the middle right bank of the Huallaga river – Aucayacu**

DOI: 10.34188/bjaerv4n3-139

Recebimento dos originais: 04/03/2021

Aceitação para publicação: 30/06/2021

#### **Ronald Will Vásquez Tarrillo**

Ing. zootecnista, facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Av. Universitaria km 1.5 carretera Tingo María – Huánuco, Perú.

Institución: - INIA - ESTACION EXPERIMENTAL EL PORVENIR, ESPECIALISTAN EN REPRODUCCION Y GANAERIA BOVINA

Dirección: Carretera Marginal Sur Fernando Belaunde Terry KM 13.5 Tarapoto, San Martín, San Martín - Perú.

Correo Electrónico: rvasqueztarrillo@yahoo.com

#### **Ángel Jorge Cervantes Salinas**

Ing. zootecnista, facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Av. Universitaria km 1.5 carretera Tingo María – Huánuco, Perú.

Institución: UNIVERSIDAD NACIONAL HERMINIO VALDIZAN, ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

Dirección: Av. Universitaria N° 601-607, Pillco Marca 10003 – Huánuco – Perú

Correo electrónico: anjocersa7@hotmail.com

#### **Luz Marlene Durand Chávez**

Ing. zootecnista, facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Av. Universitaria km 1.5 carretera Tingo María – Huánuco, Perú.

Institución: - INIA - ESTACION EXPERIMENTAL EL PORVENIR, ESPECIALISTA EN PASTOS Y FORRAJES.

Dirección: Carretera Marginal Sur Fernando Belaunde Terry KM 13.5 Tarapoto, San Martín, San Martín - Perú

Correo electrónico: ynelramzul@hotmail.com

#### **Milthon Muñoz Berrocal**

Doutor Producao Animal (Faculdade de Ciências Agrarias e Veterinarias) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Sao Paulo

Institución: FACULTAD DE ZOOTECNIA, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, PROFESOR PRINCIPAL.

Dirección: Av. Universitaria km 1.5 carretera Tingo María – Huánuco, Perú.

Correo electrónico: milthonmunoz@gmail.com

#### **RESUMEN**

El propósito del estudio fue caracterizar los sistemas agroforestales SAF, de la cuenca media margen derecha del río Huallaga - Aucayacu, departamento de Huánuco. A través de encuestas realizada a 16 propietarios se caracterizó y tipificó propiedades demostrativas PD, determinándose tres tipos (pequeños, medianas y grandes) con características socioeconómicas y biofísicas diferentes; donde

anteriormente predominaba el cultivo de coca (*Erythroxylum coca Lam.* y *E. novogranatense Morris*). Posteriormente se seleccionaron 14 propiedades demostrativas distribuidas en cuatro sectores Maronilla (5), Pucayacu - 7 de octubre (2), Aucayacu (4) Los Milagros (3). Se determinaron siete sistemas de uso de la tierra (bosque, purma, monocultivos, pastos, SAF, y otros). Se identificaron 22 SAF, distribuidos: Maronilla (11), Pucayacu - 7 de octubre (4), Aucayacu (4) y en Los Milagros (3). La densidad de árboles varía de 51 a 80 ha<sup>-1</sup>. Se encontró una gran diversidad de especies arbóreas; (9) en los SAF de Maronilla, (9) en los SAF de Pucayacu 7 – de Octubre, (29) en los SAF de Aucayacu y (26) en los SAF de Los Milagros. Se determinó tres categorías de uso del componente arbóreo (uso múltiple, energético y frutal), predominan especies de uso múltiple; Maronilla (85%), en Pucayacu - 7 de octubre (59%), en Aucayacu (62%), mientras que en Los Milagros predominan de uso maderables (50%). Se realizó la valorización económica del componente arbóreo encontrándose, que el componente arbóreo de los SAF tiene un valor que sobrepasan a S/. 1'343,63 nuevos soles ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** Sistemas agroforestales, Caracterización, Componente arbóreo, Propiedades Demostrativas.

## ABSTRACT

The purpose of the study was to characterize the SAF agroforestry systems of the middle right bank basin of the Huallaga river - Aucayacu, Huánuco department. Through surveys of 16 owners, PD demonstrative properties were characterized and typified, determining three types (small, medium and large) with different socioeconomic and biophysical characteristics; where previously coca cultivation predominated (*Erythroxylum coca Lam.* and *E. novogranatense Morris*). Subsequently, 14 demonstration properties were selected distributed in four sectors: Maronilla (5), Pucayacu - October 7 (2), Aucayacu (4) Los Milagros (3). Seven land use systems were determined (forest, purma, monocultures, pastures, SAF, and others).

22 SAFs were identified, distributed: Maronilla (11), Pucayacu - October 7 (4), Aucayacu (4) and in Los Milagros (3). The density of trees varies from 51 to 80 ha<sup>-1</sup>. A great diversity of tree species was found; (9) in the Maronilla SAF, (9) in the Pucayacu SAF 7 - October, (29) in the Aucayacu SAF and (26) in the Los Milagros SAF. Three categories of use of the arboreal component were determined (multiple use, energy and fruit), multiple use species predominate; Maronilla (85%), in Pucayacu - October 7 (59%), in Aucayacu (62%), while in Los Milagros timber use predominates (50%). The economic valuation of the arboreal component was carried out, finding that the arboreal component of the SAF has a value that exceeds S / . 1'343.63 nuevos soles ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Sistemas agroforestais, caracterização, componente arbóreo, propriedades demonstrativas.

## 1 INTRODUCCIÓN

Las actividades agropecuarias en la amazonia peruana, al pesar de su importancia y del papel tan relevante como actividad económica de las familias rurales son señaladas como una de las principales causas de la transformación de los ecosistemas naturales, muchas áreas de bosque han sido transformadas en áreas de cultivos y pastos poco eficientes además de cultivos ilegales e ilícitos de coca, esto ha ocasionado altos niveles de deforestación, reducción de la diversidad biológica, capacidad productiva del suelo, disminución de los cauces de agua y por ende contribuyen al cambio

climático, (Galindo et al., 2003) y (Corpoica 2004). lo cual se convirtiéndose en amenazas para las futuras generaciones.

La regeneración natural de los bosques puede ser posible, pero si los disturbios son severos, como la compactación y pérdida de suelo o los incendios forestales, producen condiciones que dificultan la regeneración natural de la vegetación y detienen los procesos de sucesión (Villagaray S. 2014), pero si las actividades agropecuarias lo realizan de manera eco amigable con el medio ambiente, como los sistema agroforestales SAF, permite recuperar la capacidad productiva de los suelos degradados por cultivo ilícito de coca mediante el ciclaje de nutrientes; permite recuperar la diversidad de especies de flora, fauna y ayuda a mantener las fuentes de recursos hídricos. (Pezo e Ibrahim 1999); también contribuye en generar mayores beneficios económicos para el productor rural (Renda et al 1997).

Ante este contexto se hace necesario realizar trabajos en sistemas de producción sostenibles (SAF) con el fin de caracterizar e identificar las especies arbóreas, información que ayudará a difundir la implementación de estos sistemas de producción que permitirá recuperar la capacidad productiva de los suelos degradados por el cultivo de coca. La investigación proyecta conocer propiedades demostrativas PD ubicadas en la cuenca media margen derecha del río Huallaga, Cuáles son las características de los sistemas agroforestales, y cuál es la diversidad, manejo, uso y valor económico del componente arbóreo.

El objetivo del estudio fue caracterizar los sistemas agroforestales en propiedades demostrativas de la cuenca media margen derecha del río Huallaga.

## **2 MATERIALES Y MÉTODOS**

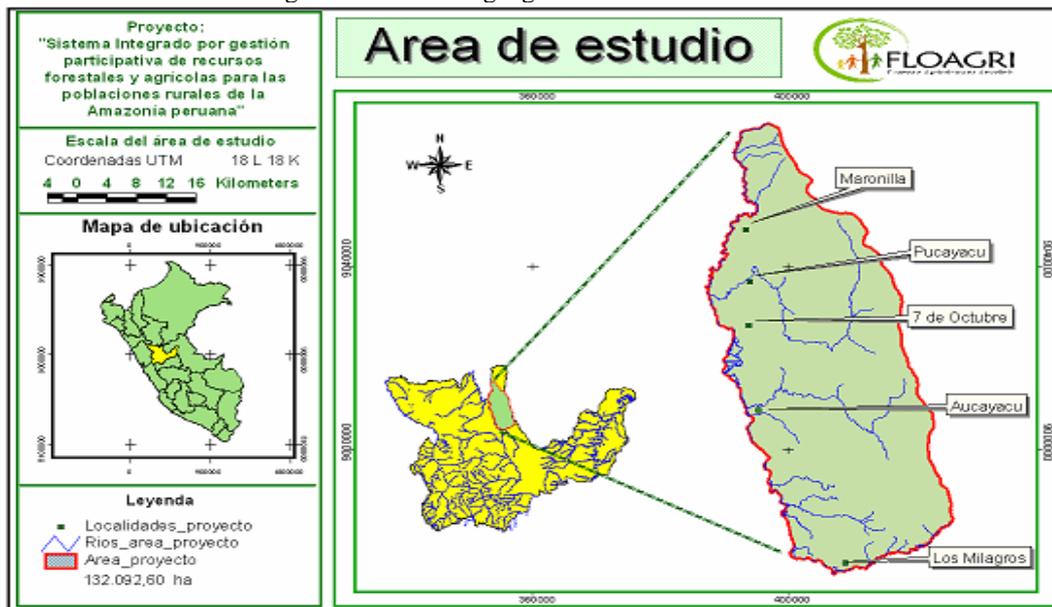
### **UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

El estudio se realizó en la cuenca media margen derecha del río Huallaga, ubicada en el distrito de Aucayacu, provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco, (8° 21' 47.7", Latitud Sur y 75° 52' 9.2" longitud oeste) y una altitud de 600 m.s.n.m, posee un clima característico de trópico húmedo con una temperatura media de 24°C, y precipitación que sobrepasa los 2,400 mm/año (FLOAGRI 2006).

### **DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

Se consideró la misma área de intervención del proyecto FLOAGRI Perú (Flora y Agricultura en la Amazonía).

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.



## RECOLECCIÓN DE DATOS

El estudio abarcó dos etapas:

**Caracterización biofísica y socioeconómica de la PD.** Fue recaudado a través de una encuesta estructurada, y fue aplicado de forma presencial mediante entrevistas directa a los propietarios, la información fue verificada mediante visitas técnicas.

La encuesta se aplicó a 16 propietarios de PD. Los propietarios estuvieron de acuerdo que el personal del proyecto ingrese a la propiedad y proporcionar información necesaria. Los principales datos recolectados en esta etapa fueron: 1) socioeconómicos Edad del propietario, nivel de educación, tenencia de la tierra, miembros del hogar, pertenece a una asociación, mano de obra usada, niveles de ingresos, uso de agroquímicos, cuenta corral de manejo y realiza dosificación a sus animales, Uso de sales minerales y suplemento alimenticios en sus animales, uso de maquinarias y equipos agrícolas 2) biofísicas; área de la propiedad demostrativas, Actividad principal, cultivos predominantes, crianza de animales menores

**Estudio detallado de los SAF.** En esta etapa se consideró como criterios de selección la presencia de los SAF, bajo esta consideración se selección 14 PD, distribuidos, Cinco en el sector Maronilla, dos en el sector Pucayacu - 7 de Octubre, cuatro en el sector Aucayacu y tres en el sector los Milagros.

Las PD fueron georeferenciadas con el uso de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), se elaboró mapas del sistema de uso de la tierra con el software arc view GIS 3.2.

Mediante un recorrido por la PD se identificación de los SAF, se consideró la densidad de siembra componente agrícola, el componente arbóreo fue identificado e inventariado; Las especies maderables, se midió el diámetro a la altura del pecho DAP y altura comercia AC información que sirvió para determinar el volumen de madera en PT (pies tablares) y darle un valor en función de mercado.

(Fórmula para determinar el volumen de madera)

DETERMINACIÓN DEL ÁREA BASAL:

$$AB = \frac{3.1416 \times d^2}{4}$$

Dónde:

AB= Área basal

3.1416 = valor de pi

d = diámetro altura de pecho

Determinación del volumen de madera en m<sup>3</sup>

$$V (m^3) = AB \times Hc \times 0.70$$

Dónde:

V (m<sup>3</sup>) = Volumen madera en metros cúbicos

AB = Área Basal

HC = Altura comercial

0.70 = Factor de corrección

1m<sup>3</sup> = 220 pies tablares para madera aserrada

Para el caso de las especies de uso energético (leña), se calculó la cantidad de leña por tercios de leña (1 tercio equivale a 10 trozos de leña). Las especies frutales se calcularon la producción de fruto en función a un año y se dio valor en función al precio de mercado.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La estadística utilizada para caracterizar y tipificar las propiedades se utilizó el análisis de conglomerado Clúster, el cual se consideraron 11 variables socioeconómicas y cuatro biofísicas, todas las variables se definieron dicotómicas con respuestas 0 y 1 (NO, SI) y se calculó la distancia de Jaccard, el cual es una medida metrica utilizada para comparar la similaridad y diversidad de conjuntos sea cual fuera sus elementos. El agrupamiento se realizó utilizando el método de Ward,

procedimiento jerárquico donde la varianza entre grupos es la máxima y dentro de los grupos es la mínima.

Las variables cuantitativas relacionadas con los componentes de los SAF se analizaron mediante el uso de estadística descriptiva (media y porcentajes).

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 y 2 se muestran las variables Socioeconómicas y biofísicas. La caracterización de las PD se realizó en función a 11 variables socioeconómicas y cuatro biofísicas.

Tabla 1. Variables socioeconómicas de las propiedades demostrativas.

Variables	Total (%)
Edad del propietario (años)	
De 30 – 45	18,75
De 46 – 60	50,00
Más de 60	31,25
Tenencia del terreno (años)	
1 – 5	25,00
6 -15	6,25
Más de 15	68,75
Nivel de educación	
Primaria	50,00
Secundaria	43,75
Superior (técnico)	6,25
Miembros del hogar	
Dos miembros	6,25
Dos a cuatro miembros	56,25
Cuatro a siete miembros	31,25
Más de siete miembros	6,25
Pertenece a una asociación	68,75
Mano de obra usada	
Familia	50,00
Particular	18,75
Familiar partícula	31,25
Nivel de ingreso	
50 – 500 soles	63,00
> 500 soles	37,00
Uso de agroquímicos e insumos externos	50,00
Cuenta con corral de manejo y realiza dosificación y vacunación a sus animales	31,25
Uso de sales minerales y suplementos alimenticios en sus animales	25,00
Uso de maquinarias y equipos agrícolas	31,50

Tabla 2. Variables biofísicas de las propiedades demostrativas

Variabes	Total (%)
Área de la PD (ha)	
1 - 20 ha pequeño	37,50
21 – 50 ha mediano	37,50
Más de 50 ha	25,00
Actividad principal	
Actividad agrícola	56,00
Actividad mixta	31,00
Actividad pecuaria	13,00
Cultivo predominante	
Cacao	18,75
Plátano	12,50
Asociado cacao – plátano	50,00
Otros cultivos	18,75
Crianzas	
Cerdos	44,00
Peces	25,00
Cuyes	44,00
Aves	88,00

### CARACTERÍSTICAS DE LOS PROPIETARIOS

Los propietarios tienen edades mayores a 45 años (81%), indicando que los jóvenes están migrando de la campo a la ciudad como lo indica (la Torre 1998) con el fin de realizar estudios y en muchos casos para buscar fuentes de trabajo que le sean más rentables, El 50% de propietarios cuentan con educación primaria, indicando que las personas dedicadas a actividades agropecuarias cuentan con escasos niveles de educación, conocimientos que no son suficientes para tecnificar su actividad, este factor es predominante para que la agricultura se desarrolle de manera tradicional e empírica (Guzmán 1994) y por ende los bajos rendimientos de las cosechas. El 50% de PD usa mano de obra familiar, el cual lo realizan el padre e hijos mayores y las actividades pecuarias lo realizan las mujeres y los niños. En cuanto al nivel de ingreso, el 63% perciben ingresos menores a S/. 500.00 nuevos, los propietarios que diversifican sus actividades agropecuarias tienen mayores ingresos económicos. El 50% de propietarios usan insumos externos (agroquímicos, fertilizantes entre otros) además cuentan con equipos agrícolas (mochila fumigadora, guadaña) en 32% de productores.

### CARACTERÍSTICAS DE LAS PD.

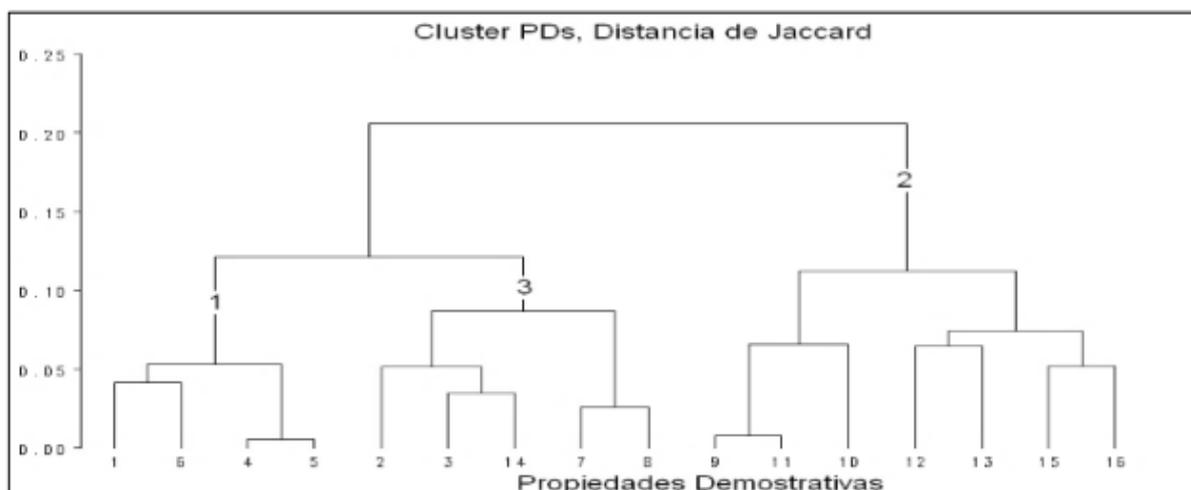
El 65 % de PD poseen áreas menores a 50 ha, esto demuestra que la mayor cantidad de tierras se encuentran fraccionadas, esta situación genera una serie de restricciones y limitaciones para realizar un desarrollo competitivo. (Ríos *et al* 2003). El 56% PD, poseen actividades netamente agrícolas destacando los cultivos de cacao, plátano, y otros cultivos de pan llevar, el 31% combinan los cultivos con la ganadería y solo el 13% se dedican a la ganadera. El 49% de los cultivos son instalados de manera asociada generalmente los cultivos permanentes (cacao o café), el cual al

momento de su instalación lo realizan junto al plátano o yuca (sombra temporal). El 88% de propietarios diversifican sus actividades con la crianza de animales menores especialmente con crianza de aves de corral, el cual son destinados a la venta y autoconsumo; esta actividad lo realiza a campo abierto y manera tradicional sin aplicación de tecnología.

### TIPIFICACIÓN DE LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS

En la tipificación Se definieron tres tipos de PD, (El primer Clúster (grupo 1) está formado por 4 PD, mientras que el segundo y el tercer Clúster (grupo 2 y 3) están conformados por 7 y 5 PD (Figura 2).

Figura 2. Dendograma de tipificación de las PD.



El primer grupo (Clúster N° 1), corresponden a PD cuya actividad principal es cultivos agrícolas), cuentan con áreas de terreno entre cinco a 50 ha, sus áreas cultivadas son menores a 3 ha, dedicados a cultivos permanentes (plátano - cacao) y en menor escala cultivos de pan llevar (maíz, arroz, entre, otros), la mano de obra usada es mixta (familiar y contratada), y usan insumos externos y cuentan con ingresos menores a S/.500.000 nuevos soles mensuales.

El segundo grupo (Clúster N° 2), corresponden a PD dedicados a la actividad mixta (agricultura y ganadería), sus áreas de terreno son mayores a 50 ha. Dedicados a cultivos permanentes, temporales, crianza de ganado vacuno y animales menores, usan mano de obra familiar y contratada, además usan insumos externos (fertilizantes abonos y pesticidas) y poseen equipos agrícolas, sus ingresos son mayores a S/ 500. 000 nuevos soles mensuales.

El tercer grupo (Clúster N° 3) corresponde también PD cuya actividad principal cultivos agrícolas, poseen áreas de terreno menores a 20 ha. y sus áreas de cultivadas son menores a 3 ha, siendo el principal cultivo el cacao y de pan llevar (yuca, maíz y arroz), al igual que los anteriores

este grupo se dedican a la crianza de animales menores, no utilizan insumos externos (fertilizantes abonos y pesticidas), ni cuentan con maquinarias y equipos agrícolas; sus ingresos son menores a S/. 500.00 nuevos soles mensuales.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS SAF

Los sistemas agroforestales encontrados en las PD de la zona de estudio son sistemas tradicionales el componente arbóreo se encuentra de manera dispersa y son multiestrato (diversidad de especies) (Tabla. 3).

Tabla 3. Sistemas agroforestales en los sectores estudiados

Sector	Sistemas Agroforestales	Área (ha)	Nº Árboles
Maronilla	SAF Cacao, plátano bolaina – guaba	0,8	78
	SAF Cacao-bolaina	1,25	95
	SAF Cacao-plátano-bolaina	0,86	107
	SAF Cacao-bolaina	0,69	38
	SAF Plátano-cacao-especies forestales (guaba, pashaco, capirona)	1,32	149
	SAF Cacao-plátano-especies forestales (bolaina, capirona)	1,84	123
	SAF Cacao-plátano-especies forestales (bolaina, capirona)	1,23	82
	SAF Cacao-plátano-especies forestales (bolaina, capirona)	1,7	112
	SAF Cacao-plátano-especies forestales (bolaina, capirona)	0,46	33
	SAF Cacao-plátano bolaina	1,12	58
Pucayacu - 7 de octubre	SAF Plátano-bolaina	1,5	149
	SAF Cacao-especies forestales (guaba, capirona, bolaina)	0,17	11
	SAF Cacao-especies forestales (guaba, capirona, bolaina)	0,17	11
	SAF Cacao-especies forestales (capirona, paliperro, guaba, pashaco)	1,48	93
Aucayacu	SAF Cacao-especies forestales (guaba, palo lápiz, pashaco)	1,22	74
	SAF Plátano-cítricos	1,97	63
	SAF Cacao-especies forestales (guaba, guanábana, capirona)	2,42	137
	SAF Cacao-especies forestales (guaba, guanábana, capirona)	0,82	74
Los Milagros	SAF Camu capirona	1,23	121
	SAF Cacao- (guaba, requia, palo lápiz, pashaco)	1,02	43
	SAF Cacao- (guaba, yuracaspí, pashaco, paliperro, palo lápiz)	1,39	54.5
	SAF Café - (guaba, pona, ocuera blanca)	0,87	69

Para la identificación de los sistemas agroforestales se consideró lo la intencionalidad del sistema es decir el propósito con que fue plantado y manejado los árboles dentro de los de los cultivos. La clasificación se realizó según la definición de (Nair 1997; Jiménez y Muschler 2001 citado por Pérez 2006)

Los SAF presentan como componente principal al cultivo de cacao y plátano; el cultivo de cacao presenta un sistema de siembra tres bolillos (3x3), mientras que el cultivo de plátano presenta sistema de siembra cuadrado (4x4), la especie arbórea es de regeneración natural (bolaina, lagarto

caspi, capirona y pashaco, palo lápiz, cauchomasha); en otros casos fueron sembradas (guaba, el cedro, tornillo y caoba). Los SAF del área de estudio poseen una diversidad de especies arbóreas distribuidos de manera dispersa, estos SAF son considerados como árboles en parcelas de cultivos (Jiménez y Muschler 2001 citado por Pérez 2006). Estos árboles pueden generar ingresos económicos, generalmente son utilizados cuando baja la producción de los cultivos o disminuye el precio, adicionalmente brinda beneficios como recuperación de los suelos degradados, captura de carbono, belleza paisajística, además de conservación de la fauna silvestre. . (Pezo e Ibrahim 1999)

### DENSIDAD Y DIVERSIDAD DE ÁRBOLES EN LOS SAF

En la Tabla 4 se muestra la densidad y diversidad de árboles por ha, encontrándose que los SAF, del sector de Maronilla, tiene una mayor densidad de árboles (80 árboles por ha<sup>-1</sup>), mientras que los SAF, de los sectores de Aucayacu y los Milagros tienen mayor diversidad de árboles con 29 y 26 especies de árboles por ha<sup>-1</sup>

Tabla 4 densidad y diversidad de árboles en los SAF

Nombre común	Nombre científico	Pucayacu -			
		Maronilla	7	Aucayacu	Los Milagros
		de Oct.			
		árboles/ha	árboles/ha	árboles/ha	árboles/ha
Achotillo	<i>Bixa sp</i>	-	-	-	0,3
Anona	<i>Annona speciosa Linn</i>	-	-	0,3	-
Atadijo	<i>Trema micrantha</i>	-	-	-	0,3
Bolaina	<i>Guazuma crinita Mart.</i>	56	1,3	1,2	-
Cauchomasha	<i>Sapium marmieri</i>	-	-	-	2,4
Coco	<i>cocos nucifera</i>	-	-	0,8	0,3
Cedro	<i>cedrella odorata (Mart)</i>	3,4	2	1,2	-
Caimito	<i>Pouteria caimito (Ruiz Lopez, P)</i>	-	-	0,8	-
Copal	<i>Protium ferrugineum (Engler)</i>	-	-	-	0,6
Caoba	<i>Swietenia macrophylla Swartz</i>	3,4	-	0,5	-
Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum (Bent)</i>	3,6	7,6	25,2	-
Cético	<i>Cecropia sp.</i>	-	-	0,3	-
Carahuasca	<i>Guateria modesta. R.E. Fries</i>	-	-	-	0,3
Guaba	<i>Inga edulis C. Martius</i>	8,4	24,3	9,3	16,7
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	-	-	1,2	-
Huimba colorada	<i>Ceiba samauma (Aublet)</i>	-	-	-	0,3
Huito	<i>Genipa americana linn.</i>	-	-	0,3	0,6
Huairuro	<i>Ormosina coccinea</i>	-	-	1,2	-

Leche caspi	<i>Brosimum lactescens</i>	-	3,7	-	-
Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i> (Cambers)	0,9	-	1	-
Limón dulce	<i>Citrus limon</i> L.	-	-	1,2	-
Mango	<i>Mangifera indica</i>	-	-	0,5	0,3
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	-	-	2,3	-
Marañón	<i>Anacardium occidentales</i>	-	-	0,8	-
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> L.	-	-	3,6	-
Oje	<i>Ficus glabrata</i>	-	-	1	0,3
Pucaquiro	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	-	-	0,5	2,7
Palta	<i>Persea americana</i> Linn.	-	-	0,9	1,5
Palo blanco	<i>Cinchona pubescens</i> (L)	-	-	0,8	0,3
Palo lápiz	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl)	-	9,2	-	8.5
Paliperro	<i>Miconia</i> sp	-	3,6	-	4,5
Pashaco colorado	<i>Schizolobium parahyba</i> (Huber)	0,6	6,9	3	4.5
Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i>	-	-	-	0,3
Machete vaina	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	-	-	-	0,3
Pona	<i>Iriartea ventricosa</i> Mart.	-	-	-	2,4
Requia	<i>Guarea</i> sp	-	-	0,5	4,2
Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	-	-	0,3	-
Sangre de grado	<i>Croton lechleri</i> Muell-Arg.	-	-	0,4	2,4
Taperiba	<i>Spondias cytherea</i>	-	-	0,5	-
Tangarana	<i>Triplaris</i> sp.	-	-	-	0,3
Topa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.)	-	-	0,3	0,3
Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke)	3,4	-	-	-
Ubus	<i>Spondias bombin</i>	-	3,6	-	-
Yarina	<i>Phytelephas</i> sp	0,5	-	-	-
Yacushapana	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.G)	-	-	-	0,3
Yuracaspi	NN	-	-	-	-
Zapote	<i>Matisia cordata</i>	-	-	0,3	0,4
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>51</b>

Los SAF del sector Maronilla presenta 80 árboles ha<sup>-1</sup>, el sector de Pucayacu -7 de Octubre 62 árboles ha<sup>-1</sup>, mientras que en los sectores de Aucayacu y los Milagros presentan 60 y 51 árboles ha<sup>-1</sup> respectivamente, los agricultores dejan especies arbóreas en sus cultivos con el fin de proporcionar sombra a los cultivos y porque representa una fuente de recursos para uso familiar, como leña, postes, madera; disminuyendo de esta manera la presión sobre el bosque (Pérez 2006).

En el sector Maronilla las condiciones edafológicas son más adecuadas para la regeneración de especies arbóreas, el cual luego de la preparación del terreno estas especies brotan rápidamente y los productores lo conservan como sombra permanente para el cultivo de cacao; en los otros sectores existe especies que los productores lo sembraron de manera dispersa La densidad de árboles por ha<sup>-1</sup> depende del manejo y uso, además de factores biofísicas (suelo, clima topografía y precipitación) (Cerrud 2002).

En el estudio se encontró 43 especies de árboles.; en los sectores de Aucayacu y Los Milagros se encontró mayo diversidad con 29 y 26 especies respectivamente.

La especie más abundante en los SAF del sector Maronilla, es la bolaina *Guazuma crinita Mart* con 56 árboles ha<sup>-1</sup>, en Pucayacu y 7 de Octubre y los Milagros es la guaba *Inga edulis C. Martius* con 24 y 16 árboles ha<sup>-1</sup>, respectivamente, mientras que en el sector de Aucayacu, es la capirona *Calycophyllum spruceanum* (Bent) con 25 árboles ha<sup>-1</sup>, esto coincide con lo reportado por (Yalta 2003) en un trabajo realizado en Identificación y rentabilidad de los sistemas agroforestales asociados al cultivo de cacao, encontró que las especies predominantes es la guaba capirona, bolaina.

Son pocas las prácticas de manejo silvícola a las especies arbóreas, pero cuando se realizan labores agrícolas automáticamente esta labor es para especies arbóreas, las labores más frecuentes es deshierbos, raleos y podas (Raintree y Warner 1986, citado por Pérez 2006), tal es el caso de la bolaina *Guazuma crinita Mart.* y capirona *Calycophyllum spruceanum* (Bent), también existe otras especies que fueron sembrados para sombra de cultivos como el caso de la guaba *Inga edulis C. Martius*.

De acuerdo al uso que se dado a las especies arbóreas en los SAF, se agrupó en 3 categorías, usos múltiples, maderables y frutales.

Tabla 7. Categorías de uso de árboles en los SAF de los sectores estudiados

Sectores	Categoría de uso (%)		
	Uso Múltiple	Maderable	Frutal
Maronilla	85	15	0
Pucayacu - 7 de Octubre	59	41	0
Aucayacu	62	18	20
Los Milagros	44	51	5

En los cuatro sectores de estudio, se encontró mayor cantidad de árboles de uso múltiple. En el sector de Maronilla el 85%, de árboles son de uso múltiple, en Pucayacu - 7 de Octubre 59%, en Aucayacu 62%, mientras que en Los Milagros predominan especies maderables con 51% de los árboles; esto indica que los agricultores tienen mayor preferencia por especies de uso múltiple

debido a que proporcionan sombra, leña, madera, y frutos, además cumplen un rol ambiental importante, convirtiéndose de esta manera una ventaja frente a sistemas de cultivo a campo abiertos (Giraldo 1996).

En la Tabla 8 se muestra la valorización del componente arbóreo de los SAF, del ámbito de estudio.

Tabla 8. Valorización del componente arbóreo de los SAF de los sectores estudiados.

Sectores	Valor por uso (S/. ha)			Valor total (S/. ha)
	Madera	Energético	Frutos	
Maronilla	1'072,752	178,087	98,79	1'343,63
Pucayacu. - 7 de Oct	603,778	712,418	403,026	1'719,22
Aucayacu	1'303,308	259,937	406,444	1'969,69
Los Milagros	548,507	890,909	532,826	1'972,247

El componente arbóreo de los SAF del sector Maronilla tiene un S/. 1'343,63 nuevos soles ha<sup>-1</sup>, del sector Pucayacu - 7 de octubre en S/. 1'719,22 nuevos soles ha<sup>-1</sup>, del sector Aucayacu en S/. 1'969.69 nuevos soles ha<sup>-1</sup> y de Los Milagros en S/.1'972,247 nuevos soles ha<sup>-1</sup>, el componente arbóreo es una fuente de ahorro que muchos agricultores no lo visualizan el cual puede servir en los momentos cuando la producción agrícola baja (Alva y Von 1996) y (Cerrud 2002).

#### 4 CONCLUSIÓN

Las PD se caracterizan por que sus propietarios tienen edades mayores a 45 años, sus niveles de educación son iguales o menores a primaria, La tecnóloga usada es de bajo a medio, los ingresos económicos son inferiores a S/. 500.00 Nuevos soles, poseen áreas de terreno menores a 50 ha, la actividad principal es la agrícola, predominado los cultivos de cacao y plátano.

En la tipificaron tres tipos de PD, con características socioeconómicas y biofísicas distintas, el cual se les clasificó en pequeños (grupo 3), medianos (grupo 1) y grandes (grupo 2).

Se identificaron 11 SAF en Maronilla, cuatro en Pucayacu - 7 de octubre, cuatro en Aucayacu y tres en Los Milagros, clasificados como arboles dispersos en cultivos.

Los SAF presentan una diversidad de especies arbóreas. En el sector Maronilla nueve especies, las más representativa fue la bolaina (*Guazuma crinita* Mart), en Pucayacu - 7 de octubre se encontraron nueve especies, la más representativa fue la Guaba (*Inga adulos* C. Martius); en Aucayacu se encontraron 29 especies, siendo más frecuente la capirona (*Calycophyllum spruceanum* (Bent) y en Los Milagros se encontraron 26 especies, la de mayor abundancia es la Guaba (*Inga adulos* C. Martius)

Se determinaron tres categorías de uso para las especies arbóreas. Especies de uso múltiples, madera y frutal, en el ámbito de estudio predominan especies de uso múltiple

El valor del componente arbóreo de los SAF varía entre S/. 1'343,63 a 1'972,24 nuevos soles ha<sup>-1</sup>.

Los SAF, son una alternativa para recuperar la capacidad productiva del suelo además de mantener la biodiversidad biológica, mantener las cauces de aguas y brindar beneficios económicos a los propietarios brindando un ingreso económico adicional a la actividad agrícola.

## REFERENCIAS

- Alonzo, Ibrahim, m. 2001. Potencial of Silvopastoral for Economic dayry Production in cayo belice and constranints for their adoptin, San Jose costa Rica. memoria 470 – 485 p.
- Alva G, Von, G. 1996. Cacao - Laurel - Plátano, Costos y Beneficios Financieros. CATIE. Turrialva, Costa Rica. 33 p.
- Brack A.1992. Experiencias en Agroforestería exitosas en la cuenca Amazónica TCA. Lima, Perú. 194 p.
- Cerrud R. 2002. Caracterización de los Sistemas Silvopastoriles Tradicionales en el distrito de Bogaba, Panamá. Tesis Msc. Agroforestería. CATIE. Turrialva, Costa Rica. 75p.
- CONIF (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal) 1998. Guías Técnicas sobre Sistemas Forestales y Agroforestales. Bogotá Colombia 171p.
- Cruz D. 2002. Productividad y sostenibilidad para la ganadería – II parte. Asociación colombiana de criadores de cebú. n° 324. Colombia 34 p.
- Global Green Growth Institute 2015. Interpretación de la dinámica de la deforestación en el Perú y lecciones aprendidas para reducirla. Documento de trabajo. 40 p.
- Guzmán D. 1994. Análisis de la Rentabilidad Económica de la Tecnología y de la Distribución de los Principales Cultivos Agrícolas del Alto Huallaga. Tesis economista. UNAS. Tingo María-Perú 26 p.
- Giraldo V. 1996. El Potencial de los Sistemas Silvopastoriles para la ganadería Sostenible. Memorias del Curso sobre Pasturas Tropicales. Calí, Colombia. p. 141-172.
- Pezo D, Ibrahim M. 1999. Sistemas Silvopastoriles. 3. ed. Turrialba, CR, proyecto agroforestal CATIE-GTZ. 275 p. (módulo de enseñanza agroforestal n° 2.).
- Pérez E. 2006. Caracterización de los Sistemas Silvopastoriles y su contribución Socioeconómica a ganaderos de copan, honduras. Tesis Msc. agroforestería. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 134p.
- Ríos J, Valencia F; Muñoz, B; M. 2003. Expansión y Trayectoria de la Ganadería en la Amazonia: Alto Huallaga, Perú, UNAS Tingo Maria Perú. 133 p.
- Ríos, J. 1999. Evaluación de los Sistemas de Producción Agraria en Predios con Suelos Degradados por Cultivos de Coca en Tingo Maria. Tesis. Msc. UNCP. Huancayo Perú. 98 p.
- Ríos W 1992. Evaluación de los Sistemas Agroforestales tradicionales en la Zona de Aucayacu. Tesis ing. Recursos Naturales Renovable. UNAS. Tingo María, Perú. 111 p.
- Villagaray S. 2014. Recuperación de terrenos degradados por el cultivo de coca (erythroxyllon coca) En VRAEM, Perú, con aplicación de Tecnología Agroforestal. *Acta Nova*, 6(3), 210-224. Recuperado en 21 de julio de 2019, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-07892014000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892014000100004&lng=es&tlng=es).
- Villanueva C 2001. Ganadería y Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles en la Cuenca Alta del río Virilla, San José, Costa Rica. Tesis Msc Agroforestería CATIE, Costa Rica Turrialba. 107 p.
- Yalta H. 2003. Identificación y Rentabilidad de los Sistemas Agroforestales Asociados al Cultivo de Cacao. Tesis Ing. Agrónomo. UNAS. Tingo María. 86 p.