

CARACTERIZACION DE SISTEMAS AGROFORESTALES (SAF's) EN LA SUB-REGION SIERRA CENTRO DEL ECUADOR

Ximena Checa¹, Raúl Ramos¹ y Jorge Grijalva¹

¹ Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Estación Experimental Santa Catalina. Programa Nacional de Forestería. Correo electrónico: ximechr32@hotmail.com

INTRODUCCION

En la Sierra del Ecuador, las prácticas agrícolas datan desde hace 3000 años AC. (Chacón 2006; Nieto *et al.* 2005). A partir de la conquista española se produjo una degradación de los conocimientos y métodos de producción agrícolas pre-coloniales que mantenían el equilibrio entre la producción y la naturaleza (Nieto *et al.* 2005; Noni 1986), muchas de las prácticas que hoy aun se mantienen, se caracterizan por ser poco amigables con el ambiente y cortoplacistas (Knapp 1988). A esto se suman el modelo de desarrollo tipo “Revolución verde” y el proceso de reforma agraria, que incentivaron el uso de maquinaria y “paquetes tecnológicos” con el fin de lograr una producción más “eficiente” en una agricultura de minifundio, provocando la degradación y destrucción de los recursos naturales. La consecuencia más notoria de estos procesos en la región, es sin duda la erosión del suelo, estimada en 12'355 500 hectáreas afectadas por procesos erosivos (47.9% del total nacional), siendo las provincias de Loja, Azuay, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar las más afectadas (Vargas *et al.* 2001); pero además de ello, se han producido otros serios problemas, como la disminución de la biodiversidad, escasez del combustible leñoso y el desorden de los caudales hídricos con sus efectos en el abastecimiento y calidad de aguas para el consumo humano, el riego y la generación de energía (Proyecto FAO-Holanda 1995b). Además, es importante anotar que en la región Sierra del Ecuador habita el 51.8% de la población nacional (INEC 2006) la cual ejerce una gran presión demográfica y socioeconómica sobre espacios que tienen una alta susceptibilidad dado su relieve agreste, el cultivo intensivo en zonas frágiles, carencia de prácticas de conservación de suelos; además del desconocimiento o incumplimiento de políticas que regulen y normen el uso adecuado de los recursos (Vargas *et al.* 2001). Varias instituciones públicas y privadas, entre ellas CARE, DFC, INEFAN, CESA, DFPA, MAE y otras, junto con organizaciones de campesinos, han promovido a la Agroforestería como una alternativa viable, la misma que combina la producción agropecuaria y la conservación de los recursos naturales pero con un enfoque de sostenibilidad (Hernández 1993; Montagnini *et al.* 1992; Proyecto FAO-Holanda 1995b; Jiménez *et al.* 2001; Nieto *et al.* 2005; Farrel *et al.* s.f., Astudillo *et al.* s.f.). Con estos antecedentes, y con el apoyo del Programa Nacional de Forestería del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) junto con la Fundación “Desde el Surco”, se plantearon los siguientes objetivos específicos: i) Identificar, inventariar y caracterizar los sistemas agroforestales existentes en la sub-región Sierra Centro en forma participativa con los productores, ii) Seleccionar al menos 10 sistemas agroforestales promisorios que promuevan el manejo sostenible de los recursos naturales y la diversificación de la producción de la finca, iii) Proponer con un enfoque participativo, ajustes y/o mejoras a los sistemas agroforestales seleccionados.

OBJETIVO GENERAL

Identificar y caracterizar sistemas agroforestales promisorios que promuevan el incremento y la diversificación de la producción de la finca y fomenten el manejo sostenible de los recursos naturales en la sub-región Sierra Centro del Ecuador.

MATERIALES Y METODOS

La delimitación del área de influencia del proyecto se realizó con herramientas del Sistema de Información Geográfica (SIG) y comprende el área interandina ecuatoriana, dividida en tres sub-regiones: Sierra Norte, Sierra Centro y Sierra Sur; para efecto de esta investigación se tomó la sub-

región Sierra Centro como área de estudio; la misma que está constituida por las provincias: Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi y parte de Bolívar. Además se realizó una estratificación simple, considerando como variable de división entre estratos a la cota altitudinal de 2500 m. Sobre y debajo de esta cota, cada estrato posee características agro-climáticas propias que lo caracterizan y lo diferencian (Galarza 2007).

Para la identificación de los sistemas agroforestales instalados y funcionando se aplicó la siguiente estrategia metodológica: *i)* búsqueda de información secundaria, *ii)* identificación de actores clave a nivel institucional en los sitios de estudio (provincias), *iii)* ejecución de talleres de socialización del proyecto e identificación de actores clave que nos condujeron a los sistemas agroforestales en campo, *iv)* socialización del proyecto con líderes comunitarios, *v)* identificación de los sistemas agroforestales y toma de información en campo con base en un formato/encuesta preestablecido.

Una vez recopilada la información en campo se procedió al análisis con ayuda del software estadístico InfoStat , para luego realizar la calificación de SAF's con el uso de matrices preestablecidas, basadas en indicadores de sostenibilidad y finalmente seleccionar los 10 SAF's promisorios. Posteriormente, juntos con los gestores de los SAF's seleccionados se analizó la factibilidad de realizar el seguimiento y validación *in situ* de éstos. Además, de forma participativa con los productores, se propusieron mejoras y/o ajustes para potenciar los atributos de sostenibilidad, productividad y adaptabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultado de la investigación, se identificaron 181 sistemas agroforestales en la subregión Sierra Centro: 70 en la provincia de Tungurahua, 51 en Cotopaxi, 47 en Chimborazo y 13 en el área de acción del proyecto en la provincia de Bolívar. Los sistemas agroforestales identificados corresponden a sistemas simultáneos, en donde todos los componentes se encuentran presentes al mismo tiempo en la misma unidad de terreno (Montagnini *et al.* 1992), con la finalidad de aprovechar al máximo sus terrenos. El 48% de los sistemas agroforestales identificados corresponde a sistemas agrisilviculturales, el 32% son agrosilvopastoriles y el 20% son silvopastoriles, **Tabla 1**.

Tabla 1. Inventario de sistemas y tecnologías agroforestales identificadas en las provincias que conforman la sub-región Sierra Centro. INIAP, Santa Catalina. Pichincha. 2008.

Tecnología Agroforestal	Tipo de Sistema Agroforestal												Total	%
	Agrisilvicultural				Silvopastoril				Agrosilvopastoril					
	T	Ch	Co	B	T	Ch	Co	B	T	Ch	Co	B		
ACT	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
AL	1	10	4	2	-	-	2	1	-	2	3	1	26	14
AP	-	-	-	-	2	1	-	3	-	-	-	-	6	3
AT	-	4	1	-	1	1	-	-	-	2	-	-	9	5
CC	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
CR	6	3	10	-	2	5	5	2	1	4	4	-	42	23
CV	-	1	2	1	-	-	3	1	-	2	5	-	15	8
HF	1	2	1	1	-	-	-	-	3	6	10	1	25	14
HPF	32	2	-	-	8	-	-	-	12	1	1	-	56	31
Total	41	23	18	4	13	7	10	7	16	17	23	2	181	100
%	23	13	10	2	7	4	6	4	9	9	13	1	100	
%	48				20				32					

T=Tungurahua; Ch= Chimborazo; Co= Cotopaxi; B= Bolívar. ACT= Árboles con cultivos transitorios; AL= Árboles en linderos; AP= Árboles en pasturas; AT= Árboles en terrazas; CC= Cultivo en callejones; CR= Cortina rompevientos; CV= Cercas vivas; HF= Huerto familiar; HPF= Huerto de plantación frutal. - = Tecnología no identificada en la provincia.

La predominancia de los sistemas agrisilviculturales se debe probablemente a que por tradición muchos productores asocian las leñosas con sus cultivos, para optimizar el uso de la tierra y obtener varios servicios y productos, considerando que está manejando especies vegetales y éstas se pueden beneficiar de las labores culturales que se realicen para una u otra (fertilización, deshierba, riego, etc.). En el caso de los sistemas agrosilvopastoriles, se incrementa el componente animal; esto implica una diversificación aun mayor de los productos y servicios del sistema e involucra nuevas actividades relacionadas a la especie animal (dispersión de heces, pastoreo o corte y acarreo de forraje) a más del manejo de las especies vegetales. En cuanto a los sistemas silvopastoriles, estos son menos frecuentes debido a que muchas veces, los productores poseen otros terrenos para pastorear a sus animales y éstos no son sistemas agroforestales; sin embargo existen sistemas silvopastoriles de pastoreo o corte.

En cuanto a las **tecnologías agroforestales** presentes a lo largo de la sub-región, se observa que predominan los huertos de plantación frutal (31%), cortinas rompevientos (23%), árboles en linderos (14%), huertos familiares (14%) y cercas vivas (8%); mientras que, las tecnologías de árboles en terrazas, árboles en pasturas, árboles con cultivos transitorios y cultivo en callejones se encontraron en menos del 8%, **Figura 1**.

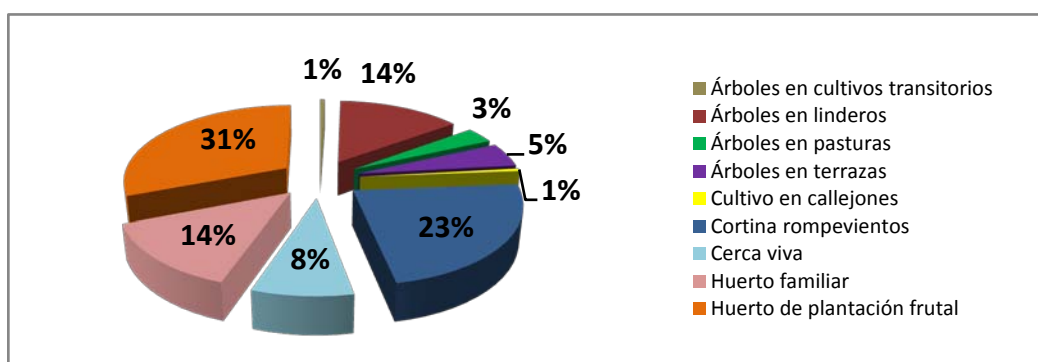


Figura 1. Tecnologías agroforestales presentes en la sub-región Sierra Centro. INIAP, Santa Catalina. Pichincha. 2008-2009.

Analizando el origen de la instalación de los sistemas agroforestales, se encontró que el 51% de éstos fueron implementados por iniciativa propia de los productores, ya sea porque heredaron de sus antecesores o por inclinación innata y agrado que tienen por aprovechar de mejor manera los recursos con los que cuentan. El 39% de SAF's fueron instalados gracias al apoyo externo de diversas instituciones, organizaciones y proyectos, que generalmente entregaron plantas, brindaron capacitación, obras de conservación de suelos, de riego. El 10% restante de SAF's fueron establecidos por iniciativa del productor pero mejorados con apoyo institucional.

En relación al tipo de producción que se practica en los sistemas agroforestales, se observa que el 55% aplican tecnología de altos insumos, tipo "Revolución verde"; el 28% de los sistemas trabajan de una forma agroecológica, es decir uso restringido de insumos y utiliza prácticas de producción orgánica, y solamente el 17% de los SAF's practican exclusivamente técnicas de producción orgánica, esto último debido a que se han abierto nuevos nichos de mercado para este tipo de alimentos.

En cuanto a la procedencia de las leñosas en los SAF's identificados, el 91% de los sistemas corresponden a leñosas plantadas, un 6% son el resultado del enriquecimiento de la vegetación natural, es decir que se han plantado especies a más de las que ya existían y un 3% es manejo de la vegetación natural, prácticamente este último caso consiste en remanentes de bosque formando linderos, cercas vivas y cortinas rompevientos. Entre las asociaciones predominantes de las leñosas se observa que el 33% corresponde a asociaciones de leñosas forestales y forrajeras, el 32% de los SAF's tiene la presencia de leñosas frutales, que corresponden principalmente a los SAF's identificados en Tungurahua (una provincia eminentemente frutícola) y el 19%, corresponde a SAF's con leñosas forestales.

Al analizar la mano de obra utilizada en el manejo de los sistemas agroforestales, se observa que el uso de los tipos mano de obra familiar y la combinación familiar- contratada predomina con 41 y 38% de los SAF's respectivamente, reflejando la importancia de la participación de la familia en el manejo de los sistemas agroforestales identificados en la sub-región. La mano de obra individual- contratada (8%), mano de obra solo contratada (5%), mano de obra individual (4%), y en el último lugar, se encuentran la mano de obra comunitaria-familiar (2%) y comunitaria (2%), que consiste en el intercambio de mano de obra entre familias y en la comunidad (denominadas “presta manos”, “maki minga”, “randi randi”), **Figura 2.**

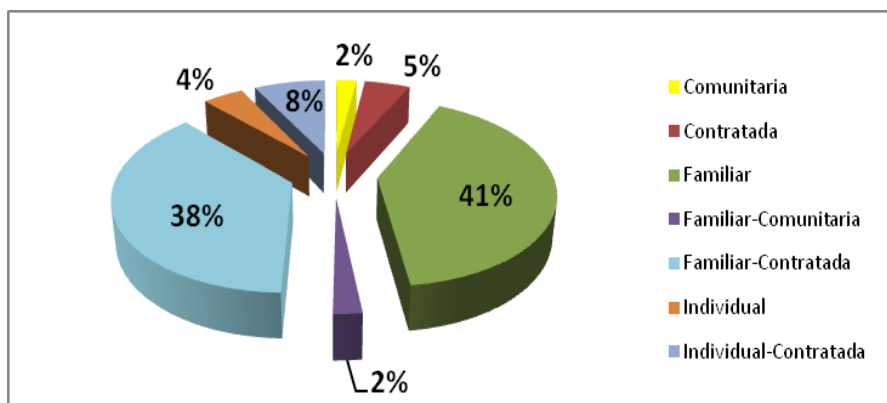


Figura 2. Tipo de Mano de obra utilizada en los Sistemas Agroforestales identificados en la sub-región Sierra Centro. INIAP, Santa Catalina. Pichincha. 2008-2009.

En cuanto a la forma de comercialización de los productos de los sistemas agroforestales, en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Bolívar se observa que alrededor del 49% lo hace a través de intermediarios y el 24% lo realizan por venta directa a los consumidores en los mercados o a través de las organizaciones de agricultores. En la provincia de Tungurahua el 94% de los productores entrevistados mencionaron comercializar sus productos a través de intermediarios, **Figura 3.**

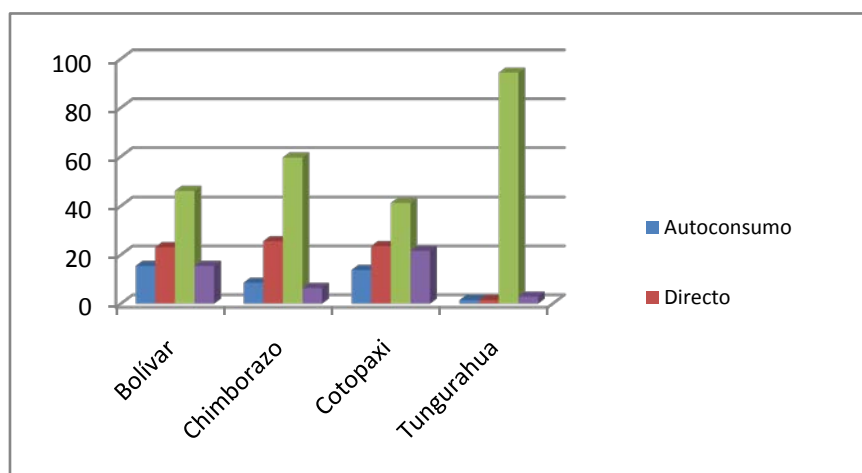


Figura 3. Tipos de comercialización de los productos de los Sistemas Agroforestales identificados en las provincias de la sub-región Sierra Centro. INIAP, Santa Catalina. Pichincha. 2008-2009.

En cuanto a la tenencia de la tierra respecto a la superficie de los predios se observa en el **Figura 4,** que en todas las provincias de la sub-región Sierra Centro predominan las propiedades menores a 10 hectáreas. En Tungurahua el 98%, Chimborazo con 87%, Cotopaxi 94% y Bolívar 85% (dentro del área de influencia del proyecto), situación ya mencionada por Brassel *et al.* (2008) en su estudio acerca de la estructura agraria en el Ecuador.

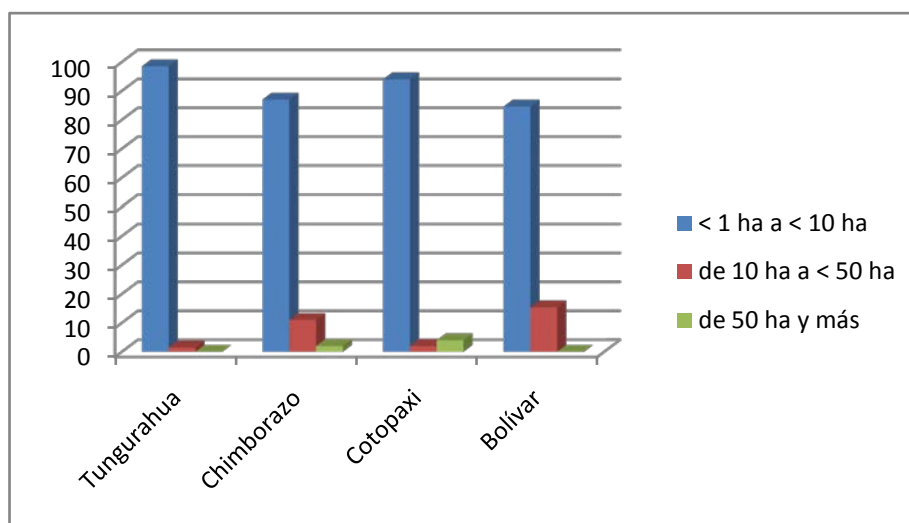


Figura 4. Tenencia de la tierra respecto a la superficie del predio en donde se ubican los Sistemas Agroforestales identificados en las provincias de la sub-región Sierra Centro. INIAP, Santa Catalina. Pichincha. 2008-2009.

Como se observa en el Gráfico 4, los sistemas agroforestales identificados en la sub-región se ubican sobretodo en pequeños predios, en donde el buen aprovechamiento de la tierra y de los recursos con los que disponen es la principal premisa para los productores.

Respecto a la **percepción** que tienen los productores acerca de los beneficios o servicios que obtienen de sus sistemas agroforestales, se observó que los de tipo socioeconómico constituyen uno de los principales aspectos que los productores destacan de sus sistemas agroforestales con el 76% de los entrevistados, los beneficios ecológicos que los productores perciben que obtienen de sus sistemas agroforestales también son de importancia, ya que el 71% de los entrevistados los mencionaron; por otro lado, los beneficios de tipo cultural y de satisfacción personal fueron los menos resaltados, pues tan solo el 29 y 13% respectivamente señalaron este tipo de beneficio, **Figura 5**.

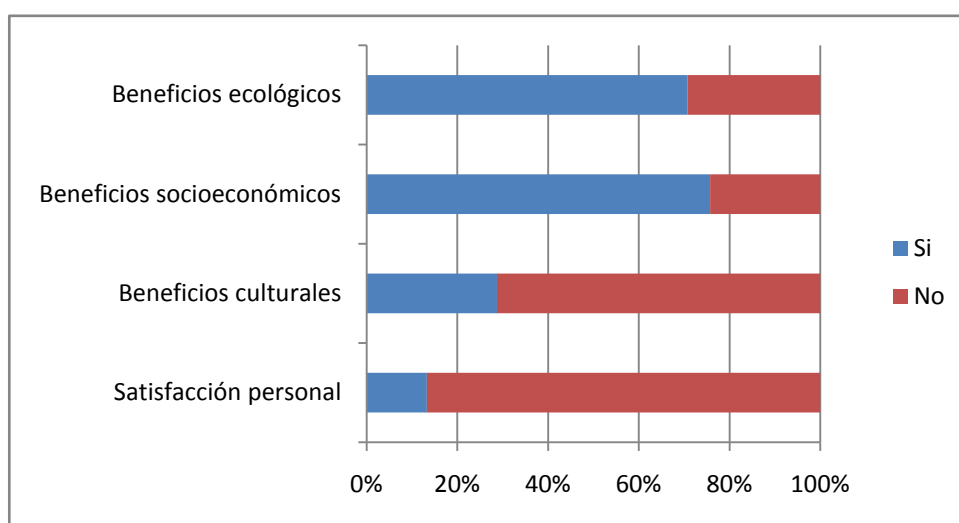


Figura 5. Percepción de los productores acerca de los beneficios/servicios que aportan los sistemas agroforestales en la sub- región Sierra Centro. INIAP, Santa Catalina. Pichincha. 2008-2009.

En cuanto a la distribución de los sistemas agroforestales identificados en la sub-región, se observó que de las 17 zonas de vida o formaciones vegetales existentes en la sub-región Sierra Centro del Ecuador, los sistemas agroforestales identificados se ubicaron en ocho de éstas, encontrando con mayor frecuencia sistemas agroforestales en las zonas de vida bosque muy húmedo Sub Alpino (24%), bosque seco Montano Bajo (24%), estepa Montano (24%) y bosque húmedo Montano (18%); mientras que, las zonas de vida bosque muy húmedo Montano, bosque seco Pre Montano, estepa espinosa Montano Bajo y bosque húmedo Montano Bajo, concentran tan solo el 10% de los SAF's identificados en la sub-región, **Figura 6**. Las formaciones vegetales o zonas de vida que concentran el mayor número de SAF's identificados son a su vez las que mayor superficie abarcan dentro del área de estudio sub-región Sierra Centro.

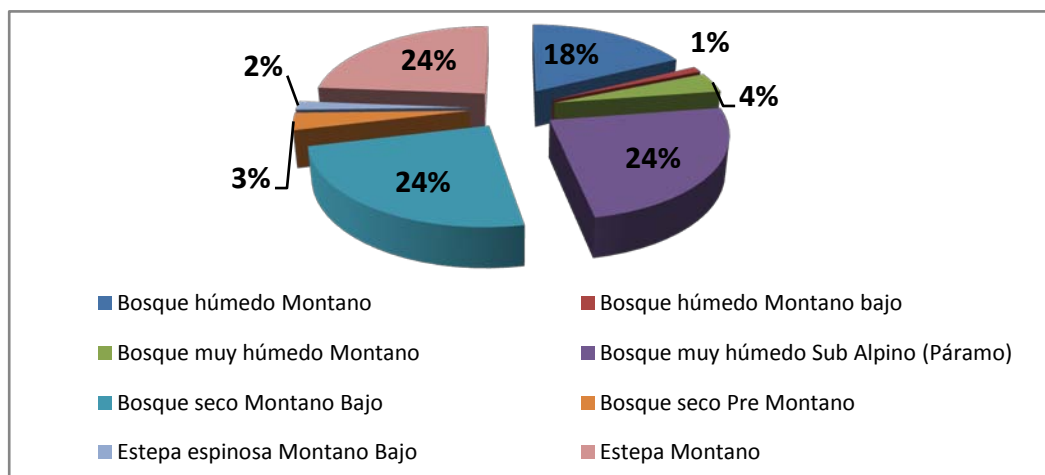


Figura 6. Distribución de los Sistemas Agroforestales identificados en las zonas de vida existentes en la sub-región Sierra Centro del Ecuador. INIAP, Santa Catalina. Pichincha. 2009.

La selección de los sistemas agroforestales promisorios se realizó mediante un proceso de calificación de los 181 SAF's identificados en la sub-región Sierra Centro, con base en una matriz que reúne 10 indicadores de sostenibilidad que compila criterios estructurales, socioeconómicos, ecológicos y funcionales que permitieron realizar una selección objetiva de los sistemas sobresalientes, los mismos que presentan mayor potencial para promover el manejo sostenible de los recursos naturales y la diversificación de la producción de la finca.

Se realizó una categorización en orden descendente desde el que alcanzó el puntaje más alto hasta el más bajo; es decir, se eliminaron aquellos con los menores puntajes y se seleccionaron los primeros 50 SAF's de más alto puntaje, para efectuar una revisión posterior uno a uno y observar si presentan las condiciones básicas requeridas para un proceso de validación *in situ*. De esta manera se descartó el 50% de los SAF's.

De los 10 SAF's seleccionados, cuatro corresponden a sistemas agrisilviculturales (cerca viva, árboles en terrazas, huerto de plantación frutal y cortina rompeviento), tres son sistemas silvopastoriles (huerto de plantación frutal, cerca viva y árboles en pasturas) y tres son agrosilvopastoriles (huertos familiares), **Tabla 2**.

Tabla 2. Sistemas agroforestales seleccionados en la sub-región Sierra Centro, principales y/o mejoramiento. Sub-región Sierra Centro. INIAP, Santa Catalina. Pichincha. 2009.

dificultades identificadas y propuestas de ajuste

Nº	Provincia	Tipo de SAF	Tecnología Agroforestal	Dificultad	Propuesta de mejoramiento
1	Chimborazo	ASP	Huerto familiar	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de plagas y enfermedades, en el caso del retamoliso (<i>Genista monspessulana</i> L.A.S.). - Sombra que proyecta el tilo y el yagual sobre sus cultivos por falta de manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de plagas y enfermedades con preparados orgánicos, a base de ajo, cebolla, ortiga y tabaco. - Podas de ramas, aprovechando el forraje.
2	Cotopaxi	AS	Cercas vivas	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia de las leñosas con sus cultivos (hortalizas), las raíces invaden el terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podas de raíces de las leñosas, realizando una zanja paralela a la cerca viva.
3	Bolívar	ASP	Huerto familiar	<ul style="list-style-type: none"> - Sombra que proyectan las leñosas a sus cultivos (hortalizas) por falta de manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podas de ramas que se extienden sobre los cultivos.
4	Tungurahua	S	Huerto de plantación frutal	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo del riego para sus frutales (pera y claudia) y para el pasto de corte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de riego controlado y localizado, realizando coronamiento en frutales.
5	Cotopaxi	S	Cercas vivas	<ul style="list-style-type: none"> - Muerte de algunas plantas de la cerca, está incompleta. - Algunas ramas de las leñosas estorban el pastoreo de los animales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Replante y protección de plántulas de leñosas. - Podas de ramas que dificultan el pastoreo
6	Cotopaxi	ASP	Huerto familiar	<ul style="list-style-type: none"> - Desconocimiento de una mejor diversificación de las leñosas en su huerto familiar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificación con leñosas adaptadas y utilizadas en la zona, con uso múltiple.
7	Chimborazo	AS	Árboles en terrazas	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento inadecuado y falta de manejo de las leñosas y pasto milín en la terraza. - Daño de cultivos por efecto del viento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantación de la leñoza aprox. a 80 cm del borde de la terraza, considerando la especie. Efectuar deshierbas para evitar la competencia del pasto milín - Complementar las hileras de especies leñosas en las terrazas y colocar barreras vivas en los linderos del SAF.
8	Chimborazo	AS	Huerto de plantación frutal	<ul style="list-style-type: none"> - La sombra y la gotera que proyectan los frutales (claudia manzana, pera y durazno) afectan a los cultivos (arveja). 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar podas de limpieza, (para eliminar todas las ramas muertas y enfermas) y fructificación, dejando únicamente las ramas productivas. Colocar pasta bordelés en el lugar del corte para evitar problemas fitosanitarios.
9	Chimborazo	S	Árboles en pasturas	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia de las leñosas con el pasto. - Ramas de leñosas que dificultan el pastoreo del ganado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podas de ramas para disminuir el efecto de sombra sobre los pastos y eliminación de las ramas que obstaculizan el pastoreo del ganado
10	Tungurahua	AS	Cortinas rompevientos	<ul style="list-style-type: none"> - Sombra que proyectan las leñosas al cultivo de mora por falta de manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podas de ramas laterales de las leñosas de la cortina que se extienden sobre el cultivo de mora.

AS: Agrisilvicultural, S: Silvopastoril, ASP: Agrosilvopastoril. El orden de los sistemas agroforestales obedece a la jerarquización desde el que tiene mayor puntaje al de menor puntaje.

Por otro lado, a lo largo de la sub-región es común que los productores mencionen que los árboles y arbustos plantados en asociación con los cultivos transitorios compiten con éstos por agua y nutrientes, invaden el terreno de cultivo con sus raíces y proyectan sombra sobre los cultivos y pastos. Sin embargo, también es común que los productores realicen un insuficiente o ningún manejo a las leñosas y en muchas ocasiones el manejo que realizan es inapropiado.

Como se observa en el **Tabla 2**, la dificultad más común expresada por los propietarios de los SAF's seleccionados es la competencia de las leñosas con los cultivos y pastos pero además indican dificultades con la falta de una buena diversificación, asociación y establecimiento (en el caso del SAF de árboles en terrazas) de las especies leñosas principalmente, y en el caso del huerto familiar, el manejo de plagas y enfermedades.

Las propuestas de mejoramiento presentadas en la **Tabla 2**, se realizaron junto con los propietarios de los sistemas agroforestales y consisten principalmente en prácticas de manejo de las leñosas, durante su establecimiento (plantación y protección de plántulas), podas de formación para disminuir el efecto de sombra y gotera sobre los cultivos y eliminar ramas que dificultan el pastoreo del ganado, podas de fructificación (en el caso de frutales), podas de raíces. Esto refleja la carencia de conocimiento y la necesidad de incentivar y promover las prácticas de manejo de las leñosas para evitar problemas de competencia e incrementar los efectos y beneficios positivos de los sistemas agroforestales.

CONCLUSIONES

- ✓ El hecho de haber identificado más de 180 sistemas agroforestales en la sub-región, demuestra que los productores utilizan a la Agroforestería como sistema de uso de la tierra en sus propiedades, principalmente para diversificar los productos y servicios de la finca, aprovechar al máximo sus recursos, disminuir riesgos, procurar la seguridad alimentaria de sus familias y obtener ingresos; por lo tanto, se comprueba que los sistemas agroforestales constituyen alternativas reales de producción y conservación en la sub-región.
- ✓ Los tipos de sistemas agroforestales más frecuentes y que se practican en orden de importancia en la sub-región son: sistemas agrisilviculturales, agrosilvopastoriles y silvopastoriles. Independientemente del tipo de sistema agroforestal se observó el predominio de las tecnologías de huertos de plantación frutal, cortinas rompevientos, árboles en linderos, cercas vivas y huertos caseros, por el contrario, las tecnologías de árboles con cultivos transitorios, árboles en terrazas, árboles en pasturas y cultivo en callejones son menos frecuentes. Predomina además, el tipo de producción convencional con tendencias al incremento de la producción agroecológica y orgánica debido a la apertura de nichos de mercado; la mano de obra familiar prevalece en el manejo de los SAF's y guarda relación coherente con la disponibilidad de tierra y capital.
- ✓ Con la caracterización de los sistemas agroforestales en la sub-región, se comprueba una clara interacción entre la situación e intereses socioeconómicos y conocimientos locales de los productores con las condiciones climáticas del sitio, que son determinantes para la adaptación y elección de especies y tecnologías agroforestales acordes con los objetivos y entorno en donde se desenvuelve el productor y su sistema de producción.
- ✓ La aplicación de la matriz de calificación y selección de SAF's promisorios, basada en parámetros de sostenibilidad, destacó las tecnologías de huertos caseros, cortinas rompevientos, huertos de plantación frutal, arboles en terrazas, cercas vivas y arboles en pasturas. Estos representan los SAF's con mayor potencial de ser evaluados técnica y socioeconómicamente, y luego difundidos con mayor amplitud en la sub-región.

RECOMENDACIONES

- ✓ Enfatizar la investigación de las interacciones que se producen entre los componentes del sistema y la función de éstos, variedad de productos y servicios que se obtienen y se podrían obtener del

sistema, determinación de carbono y análisis económico-financiero de los sistemas agroforestales promisorios seleccionados conjuntamente con la participación y capacitación de los productores y productoras. De igual manera, las propuestas de mejoramiento que se realicen en los sistemas agroforestales deben basarse en un análisis profundo de la viabilidad económica, ecológica y social, como paso previo para su difusión como verdaderas alternativas sostenibles en la sub-región Sierra Centro del callejón interandino del Ecuador.

- ✓ Contemplar el marco metodológico de este estudio en otras investigaciones relacionadas con identificación y caracterización de sistemas agroforestales en la región y país en general.
- ✓ Considerar este estudio de caracterización de sistemas agroforestales en la sub-región Sierra Centro, para contribuir y mejorar diagnósticos similares, extrapolar resultados con investigaciones afines y generar líneas base de información para desarrollo tecnológico, de extensión y análisis de futuros impactos.

BIBLIOGRAFIA

- Añazco, M. 2000. Introducción al manejo de los recursos naturales y a la agroforestería: Agroforestería. Red Agroforestal Ecuatoriana. Quito, EC.s.e. p. 54
- Carlson, P., y M. Añazco. 1990. Establecimiento y manejo de prácticas agroforestales en la sierra ecuatoriana. Quito, EC. Oficina de Agricultura y Recursos Naturales. p. 1-170
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, EC). 1995. Prácticas agroforestales: Metodología y estudios de caso. Serie Validaciones. Quito, EC. 183 p.
- Farrel, J., y M. Altieri. 1999. Sistemas Agroforestales. In Altieri, M. AGROECOLOGÍA: Bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan-Comunidad. p. 229-243 Actualizado 02 ago. 2010. Disponible en <http://www.calameo.com/books/00036127801754f3b3185>
- Galarza, J. 2007. Informe de consultoría “Definir indicadores, parámetros y estrategia de muestreo para la ubicación, caracterización y evaluación in-situ de los Sistemas Agroforestales, que sirvan como herramienta para discriminar y seleccionar los de mayor potencial”. Quito, EC. Proyecto PIC-2006-1-033: “Caracterización, validación y mejoramiento de alternativas agroforestales para sistemas productivos de la sierra ecuatoriana”- Sub-región Sierra Centro. (Documento no publicado).
- Jiménez, F., R. Muschler, y E. Kopsell. 2001. Funciones y Aplicaciones de Sistemas Agroforestales. Turrialba, CR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Módulo de Enseñanza Agroforestal n° 6. p. 1-40
- Montagnini, F. y 18 colaboradores. 1992. Sistemas Agroforestales: Principios y aplicaciones en los trópicos. San José, CR. Organización para Estudios Tropicales. p. 99-109
- Nair, P. 1994. Clasificación de Sistemas Agroforestales. In Agroforestería para el Ecodesarrollo. IV Curso Internacional de Entrenamiento 4-23 sept. 1995. Documento. Chapingo, MX. Universidad Autónoma de Chapingo. p. 182-186
- Ospina, A. 2006. Agroforestería: Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Cali, CO. Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano. 207 p.
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo). 2009. Plan Nacional para el Buen Vivir. 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural. Quito, EC. 520 p. Actualizado 02 ago. 2010. Disponible en http://www.senplades.gov.ec/c/document_library/get_file?uuid=5a31e2ff-5645-4027-acb8-6100b17bf049&groupId=18607