

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
Escuela de Ingeniería Agronómica**

**CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS  
AGROFORESTALES EN LA SUB-REGIÓN SIERRA  
CENTRO DEL ECUADOR.**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

**XIMENA PATRICIA CHECA RIVAS**

**QUITO-ECUADOR**

**2010**

## 7. RESUMEN

Este trabajo de investigación pretende rescatar las experiencias agroforestales generadas de manera empírica por los productores e incentivadas por proyectos a lo largo de la sub-región Sierra Centro, recabando la información existente e identificando *in situ* los sistemas agroforestales establecidos; para lo cual 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, para potenciar sus atributos de sostenibilidad, productividad y adaptabilidad *in situ*.

La delimitación del área de influencia del proyecto se realizó con herramientas de SIG y comprende el área interandina ecuatoriana, tomando la sub-región Sierra Centro como área de estudio, constituida por las provincias: Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi y parte de Bolívar.

Para la identificación de los sistemas agroforestales se aplicó la siguiente estrategia metodológica: i) búsqueda de información secundaria, ii) identificación de actores claves, iii) ejecución de talleres con informantes claves, 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 propietarios de los SAF's seleccionados se propusieron mejoras y/o ajustes en cada SAF seleccionado.

Resultado de la investigación, se identificaron 181 sistemas agroforestales en la sub-región Sierra Centro del Ecuador: 70 en la provincia de Tungurahua, 51 en la provincia de Cotopaxi, 47 en la provincia de Chimborazo y 13 en la provincia de Bolívar (20% del territorio).

De acuerdo al tipo de componente del sistema agroforestal, el sistema agrisilvicultural (48%) es el más frecuente, seguido del sistema agrosilvopastoril (32%) y menos representado se encuentra el sistema silvopastoril (20%). Se identificaron además nueve tecnologías agroforestales en la sub-región Sierra

Centro: huertos de plantación frutal (31%), cortinas rompevientos (23%), árboles en lindero (14%), huertos familiares (14%), cerca viva (8%), árboles en terraza (5%), árboles en pasturas (3%), árboles con cultivos transitorios (1%) y cultivo en callejones (1%) fueron menos frecuentes.

Los sistemas agroforestales identificados se ubicaron en ocho zonas de vida de las 17 que existen en la sub-región, y se concentraron en cuatro de éstas; en las zonas de vida bosque muy húmedo Sub Alpino y bosque húmedo Montano, predominan las tecnologías de cortinas rompevientos y en las zonas de vida bosque seco Montano Bajo y estepa Montano, prevalece la tecnología de huertos de plantación frutal, el resto de tecnologías se distribuye en todas las zonas de vida y resultan ser menos específicas.

Respecto al origen de la instalación de los sistemas agroforestales en la sub-región Sierra Centro, se observó que el 51% se debe a la iniciativa propia de los productores, en su afán de aprovechar al máximo su terreno y los recursos con los que cuentan, diversificar los productos y servicios de la finca y disminuir los riesgos, 39% se debe al apoyo de instituciones y 10% a iniciativa de los productores junto con la colaboración de instituciones. En los sistemas agroforestales identificados la procedencia de las leñosas corresponde en un alto porcentaje a plantación, pocos sistemas poseen leñosas que han sido plantadas y además realizan manejo de la vegetación natural (generalmente linderos).

Mayormente se practica producción convencional (55%), en menor proporción la producción agroecológica (28%) y producción orgánica (17%). La mano de obra familiar en el manejo del SAF's es importante, sobre todo en los sistemas de subsistencia con menos tierra y menos capital.

Se concluye entonces que 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; es decir a mayor capital y tierra, es más frecuente el uso de mano de obra asalariada.

Los resultados muestran importantes interacciones entre variables socioeconómicas y ambientales. Esto significa que, mientras el análisis por provincia refleja la importancia de ciertas variables como en la intervención de diversas instituciones para promover sistemas agroforestales, además de la estructura y acceso a los mercados en las decisiones de los productores; el análisis por zonas de vida, por otro lado, demuestra que las condiciones climáticas son determinantes para la adaptación y selección 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 basadas en 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 para ser difundidos en la sub-región.

Se recomienda profundizar la investigación en los aspectos técnicos y socioeconómicos de los sistemas agroforestales promisorios para evaluar su viabilidad económica, ecológica y social. Además, considerar el marco metodológico empleado en este trabajo, para ser utilizado con éxito en otras investigaciones relacionadas con identificación y caracterización de sistemas agroforestales en la región y país en general. Así mismo, es importante la contribución de este estudio para mejorar diagnósticos similares, extrapolar resultados con investigaciones afines y generar líneas base de información para desarrollo tecnológico, de extensión y análisis de futuros impactos. Descriptores: Caracterización, sistemas agroforestales, tecnologías agroforestales, agroforestería, región Sierra.

## SUMMARY

This research tries to rescue agroforestry experiences empirically generated by producers and encouraged by projects along the Central Sierra sub-region, drawing on existing information and identifying in situ established agroforestry systems, for which were raised following specific objectives: i) identify, inventory and characterize the existing agroforestry systems in the Central Sierra sub-region through a participatory with farmers, ii) Select at least 10 promising agroforestry systems to promote sustainable management of natural resources and diversification of farm production, iii) to propose a participatory approach, adjustment and / or improvements on selected agroforestry systems, to maximize their attributes of sustainability, productivity and adaptability in situ.

The delimitation of the area affected by the project was carried out with GIS tools and understand the inter-Andean area of Ecuador, taking the sub-region and Central Sierra study area, consisting of the provinces: Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi and part of Bolívar.

For the identification of agroforestry systems are applied the following methodological strategy: i) search for secondary information, ii) identification of stakeholders, iii) execution of workshops with key informants, iv) socialization of the project with community leaders, v) identification of agroforestry systems and making field-based information in a form / survey preset. After gathering the field information, the analysis was proceeded using the statistical software InfoStat, and later, the status of SAF's with the use of predetermined matrices based on sustainability indicators and finally select the 10 SAF's promising. Subsequently, together with the owners of selected SAF's improvements or adjustments were proposed on each selected SAF.

Results of the investigation, 181 agroforestry systems were identified in sub-mountainous region of Ecuador: 70 in the province of Tungurahua, 51 in the province of Cotopaxi, 47 in the province of Chimborazo and 13 in the Bolívar province (20% the territory).

According to the type of agroforestry system component, the system agrisilvicultural (48%) is the most common, followed by agroforestry system (32%) and least represented is the silvopastoral system (20%). Were also identified nine agroforestry technologies in the sub-region Sierra Center: fruit gardens (31%), windbreaks (23%), boundary trees (14%), home gardens (14%) living fence (8% ), trees on the terrace (5%), trees in pastures (3%), trees with annual crops (1%) and alley cropping (1%) were less frequent.

Agroforestry systems identified were located in eight areas of life of the 17 that exist in the sub-region, and focused on four of them, in areas of wet forest life Sub Alpine and Montane rain forest, dominated by technology curtains windbreaks and in areas of dry forest and steppe Under Montano Montano, the prevailing technology of planting fruit orchards, the rest is distributed technologies in all areas of life and prove to be less specific.

Regarding the origin of the installation of agroforestry systems in the Central Sierra sub-region, it was noted that 51% is due to the own initiative of producers, eager to maximize their land and resources at their disposal, diversify products and services and reduce property risks, 39% is due to the support of institutions and 10% at the initiative of producers with the collaboration of institutions. In agroforestry systems identified the source of the woody part in planting a high percentage, few systems have been planted woody and also make use of natural vegetation (usually boundaries).

Mostly practiced conventional production (55%), to a lesser extent agroecological production (28%) and organic (17%). The family labor in the management of SAF's is important, especially in the livelihood systems with less land and less capital.

It is concluded that the types of agroforestry systems most frequently and practiced in order of importance in the sub-region are: agrisilviculturales systems, agroforestry and silvopastoral. Whatever type of agroforestry system was observed predominant technologies fruit garden, windbreaks, boundary trees, hedges and home gardens, however, the technologies of trees with annual crops, trees on terraces, trees pasture and alley cropping are less frequent. Predominantly well as the rate of conventional production with increasing trends of the agroecological and organic due to the opening of niche markets, the family labor is prevalent in the management of SAF's and relates consistent with the availability of land and capital and, hence, more capital and land, is more frequent use of hired labor.

The results show important interactions between socioeconomic and environmental variables. This means that while the analysis by province, reflecting the importance of variables such as the involvement of various institutions to promote agro-forestry systems, in addition to structure and market access in the decisions of producers, the analysis by areas of life, On the other hand, shows that weather conditions are crucial for adaptation and selection of species and agroforestry technologies in line with the objectives and environment where it operates the producer and its production system.

The application of the matrix of qualification and selection of SAF's promising,

based on parameters of sustainability, said based technologies in home gardens, windbreaks, fruit gardens, trees on terraces, hedges and trees in pastures. These represent the SAF `s with the greatest potential to be broadcast in the sub-region.

Further investigation is recommended in the technical and socioeconomic aspects of the systems to evaluate promising agroforestry economic viability, ecological and social. In addition, consider the methodological framework used in this study, to be used successfully in other research related to identification and characterization of agroforestry systems in the region and country in general. Also important is the contribution of this study to improve diagnosis similar to extrapolate results with related research and to generate baseline information for technological development, extension and analysis of future impacts. Descriptors: Characterization, agroforestry systems, agroforestry technologies, Sierra region.