

**FACTORES SOCIOECONÓMICOS E INSTITUCIONALES DETERMINANTES  
DE LA PERMANENCIA DE CERCAS VIVAS Y BOSQUES PROTECTORES EN  
EL EJE CAFETERO**

**SANDRA LUCIA ARISTIZÁBAL BUITRAGO**

**TRABAJO DE GRADO**

**DIRECTOR  
LUIS MIGUEL RENJIFO MARTINEZ. Ph.D.**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES  
MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL**

**Bogotá, Octubre de 2007**

## **AGRADECIMIENTOS**

Tal vez la alegría de terminar el trabajo de grado para optar al título de Magister en Desarrollo Rural sea un sentimiento pasajero, pero la huella que dejan las personas que han contribuido en sentir dicha alegría será eterno. Es por esto que quiero resaltar y decir GRACIAS a todas y cada una de las personas que de una u otra manera aportaron en la construcción y desarrollo del presente trabajo:

A Maria del Pilar Pardo, quien me impulsó, animó y respaldó para embarcarme en el reto de la maestría y a Ana Maria Vargas, quien además de esto, aportó elementos claves al desarrollo de mi trabajo, desde la construcción de la propuesta, a través de las tertulias, críticas constructivas, cuestionamientos y revisión de documentos.

A Luis Miguel Renjifo, director de mi trabajo de grado, por su dedicación y compromiso. A pesar de sus múltiples ocupaciones siempre tuvo tiempo para mí y para mi trabajo; sus orientaciones, consejos, aportes y exigencia fueron no solo la clave para los resultados que hoy entrego sino para mi crecimiento personal y formación académica.

A Esperanza Rueda, secretaria de decanatura por su amabilidad, diligencia y colaboración.

Al profesor Hernando Hurtado y su grupo de Estadística de la Universidad del Quindío, por su valiosa colaboración y aportes en los análisis estadísticos.

A Elcy Corrales, por su tutoría en el ejercicio de investigación de primer año de la maestría; así como también a las personas que con su testimonio me permitieron realizar dicho ejercicio, el cual se convirtió en el primer escalón para desarrollar el trabajo que hoy presento.

Al Instituto Humboldt por darme las facilidades para estudiar la maestría y el apoyo logístico para el desarrollo de mi trabajo de campo.

A Luis Guillermo Salazar (auxiliar de campo) y Jaime Celis (Conductor) por su apoyo y compañía en los días de campo. A Juan Carlos Toro, sin su apoyo hubiera sido imposible hacer el trabajo de campo en Risaralda. A Harry y Carlos (Conductores en Risaralda) y a Humberto “El Jefe” no sólo por su compañía, sino también por su conocimiento e información valiosa para el trabajo en Dosquebradas y Pereira.

A la Fundación Pangea, en especial a Olga Janeth Galindo, por facilitar la información clave y valiosa para el desarrollo del presente trabajo y a la CRQ por el apoyo logístico para la fase de campo en el departamento del Quindío.

A Gladys Cuadros y Orlando Martínez, como amigos y funcionarios de la UMATA de Filandia y la CRQ respectivamente, quienes siempre manifestaron su interés y colaboración en el desarrollo de este trabajo.

Al equipo de Paisajes Rurales del Instituto Humboldt, porque lo que aprendí con ellos motivaron el tema de investigación y los espacios de discusión me dieron elementos importantes para desarrollar el trabajo. A Fabio Herney Lozano, porque como amigo y jefe, me brindó el apoyo desde el inicio hasta el fin de mi maestría.

A Luisa Fernanda López, por siempre tener una palabra de ánimo y por sus valiosos aportes. A Nelly, que desde la distancia siempre sentí su apoyo. A Diana Patricia Ramírez por ser luz en los momentos de oscuridad. A Mónica Arroyave, por haber permitido que su familia se convirtiera en mi segundo hogar cuando desarrollé la fase de campo en Quindío; pero además por su colaboración incondicional, su compañía en campo y paciencia en todas las etapas de mi trabajo. A Angela Moldón, su esposo y su familia por haberme acogido y abrirme las puertas de su hogar para poder desarrollar la fase de campo en el Quindío. A Rocío Moreno por sus valiosos aportes en el diseño de la encuesta.

A los propietarios y administradores de las fincas que visité, porque destinaron parte de su valioso tiempo a responder la encuesta y me dieron información valiosa que se convierte en la esencia de este trabajo.

A mi papá y a mi mamá porque a pesar de la distancia, siempre sentí su apoyo, compañía y fortaleza; además por haber inculcado en mí, entre otros, valores como la perseverancia. A mi hermana Diana y a Jorge, por soportarme cada semana durante mi trabajo de campo y por ayudarme con los contactos en Dosquebradas. A mis hermanos Germán y Bibi, porque a su manera siempre me manifestaron su apoyo. A Dolly y a su esposo por ser mi familia en Cali.

A Gustavo, que no por mencionarle de último es el menos importante, sino por el contrario fue quien no me dejó desfallecer; su amor, paciencia, compañía, consejos y aportes técnicos, fueron el mejor aliciente en los momentos de mayor desesperación.

A todos aquellos que no menciono, por olvido momentáneo, también les digo GRACIAS por su contribución a lograr que mi sueño se hiciera realidad.

## RESUMEN

El establecimiento de cercas vivas y bosques protectores en predios privados es una práctica que se ha promovido como estrategia de conservación en paisajes rurales, reconociendo su aporte en incremento de hábitat y en conectividad. Sin embargo, la efectividad en términos de conservación de dichas acciones depende de la permanencia de las mismas, la cual está condicionada por diversos factores. Este trabajo identifica factores socioeconómicos e institucionales que influyen la permanencia de cercas vivas y bosques protectores en el Eje Cafetero, a partir de un análisis de comparación de curvas de supervivencia.

Se encontró que las variables que inciden en la permanencia de las cercas vivas son el origen de los ingresos del propietario del predio, las motivaciones de autoconsumo para el establecimiento, las motivaciones económicas para el mantenimiento, el tipo de administración del predio, la asistencia técnica brindada al propietario o responsable de la acción de conservación, la participación en el proceso por parte del propietario, la ubicación de la cerca dentro del predio, el mantenimiento y el aprovechamiento de las cercas. Para los bosques protectores se encontró que las motivaciones ecológicas para el mantenimiento, la asistencia técnica y el mantenimiento mismo son variables que inciden en su permanencia. Por otra parte, variables que tradicionalmente se han considerado como influyentes en la permanencia de las acciones de conservación en predios privados, como la escolaridad del propietario, el tamaño del predio, la cofinanciación del establecimiento y mantenimiento de las acciones de conservación por parte del propietario, no presentaron valores estadísticamente significativos como factores determinantes de la permanencia de las cercas vivas y los bosque protectores.

Los resultados de este estudio son un primer referente en Colombia, que sustenta desde una base analítica de información colectada en campo, la influencia de factores socioeconómicos e institucionales sobre la permanencia de cercas vivas y bosques

protectores como acciones de conservación en predios privados. Este trabajo aporta elementos de discusión y reflexión para los tomadores de decisión en cuanto a la optimización de la inversión de recursos. También contribuye en el ámbito académico y de organizaciones conservacionistas a entender que las motivaciones de uso de las cercas vivas y de los bosques protectores deben ser tomadas en consideración en el diseño, promoción y establecimiento de acciones de conservación para garantizar su permanencia. El no tomar en consideración estos elementos dificulta alcanzar resultados de conservación de la biodiversidad y otros recursos naturales en paisajes rurales.

## TABLA DE CONTENIDO

<b><u>AGRADECIMIENTOS</u></b>	<b><u>I</u></b>
<b><u>RESUMEN</u></b>	<b><u>IV</u></b>
<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b><u>1. MARCO CONCEPTUAL</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>1.1 PAISAJES RURALES</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>1.2 CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN PAISAJES RURALES</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>1.3 ACCIONES DE CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN PAISAJES RURALES</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>1.4 FACTORES DE ÉXITO EN LOS PROGRAMAS Y ACCIONES DE CONSERVACIÓN</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>1.5 ACCIONES DE CONSERVACIÓN EN EL EJE CAFETERO</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b><u>2. OBJETIVOS</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>2.1 OBJETIVO GENERAL</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>3. METODOLOGÍA</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b><u>3.1 ÁREA DE ESTUDIO</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b><u>3.2 UNIDADES DE MUESTREO</u></b>	<b><u>19</u></b>
<b><u>3.3 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>3.3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA</u></b>	<b><u>22</u></b>

<b><u>3.3.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>3.3.3 MUESTRA SELECCIONADA</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b><u>3.4 VARIABLES</u></b>	<b><u>26</u></b>
<b><u>3.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE</u></b>	<b><u>26</u></b>
<b><u>3.4.2 VARIABLES INDEPENDIENTES</u></b>	<b><u>27</u></b>
<b><u>3.5 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</u></b>	<b><u>31</u></b>
<b><u>3.6 MÉTODO DE ANÁLISIS</u></b>	<b><u>32</u></b>
<b><u>4. RESULTADOS</u></b>	<b><u>35</u></b>
<b><u>4.1 MUESTRA SELECCIONADA</u></b>	<b><u>35</u></b>
<b><u>4.2 CERCAS VIVAS</u></b>	<b><u>36</u></b>
<b><u>4.2.1 FUNCIÓN DE SUPERVIVENCIA PARA CERCAS VIVAS</u></b>	<b><u>37</u></b>
<b><u>4.2.2 EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS VARIABLES EN LA PROBABILIDAD DE SUPERVIVENCIA DE LAS CERCAS VIVAS</u></b>	<b><u>42</u></b>
4.2.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROPIETARIO	43
4.2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO Y TIPO DE ADMINISTRACIÓN	47
4.2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO DE LA CERCA VIVA	49
4.2.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL MANTENIMIENTO DE LA CERCA VIVA	56
<b><u>4.3 BOSQUES PROTECTORES</u></b>	<b><u>59</u></b>
<b><u>4.3.1 FUNCIÓN DE SUPERVIVENCIA PARA BOSQUES PROTECTORES</u></b>	<b><u>59</u></b>
<b><u>4.3.2 EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS VARIABLES EN LA PROBABILIDAD DE SUPERVIVENCIA DE LOS BOSQUES PROTECTORES</u></b>	<b><u>64</u></b>
4.3.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROPIETARIO	65
4.3.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO Y TIPO DE ADMINISTRACIÓN	66
4.3.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO DEL BOSQUE PROTECTOR	67

4.3.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL MANTENIMIENTO DE LOS BOSQUES PROTECTORES	68
<b><u>5. DISCUSIÓN</u></b>	<b><u>70</u></b>
<b><u>5.1 CERCAS VIVAS</u></b>	<b><u>70</u></b>
<b><u>5.2 BOSQUES PROTECTORES</u></b>	<b><u>76</u></b>
<b><u>5.3 PERMANENCIA DE LAS ACCIONES DE CONSERVACIÓN</u></b>	<b><u>78</u></b>
<b><u>7. CONCLUSIONES</u></b>	<b><u>81</u></b>
<b><u>8. RECOMENDACIONES</u></b>	<b><u>84</u></b>
<b><u>9. BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b><u>87</u></b>
<b><u>9. ANEXOS</u></b>	<b><u>93</u></b>

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación general del área de estudio.</i>	18
<i>Figura 2. Área de estudio.</i>	19
<i>Figura 3. Cerca Viva de Eucalipto, municipio de Pereira.</i>	20
<i>Figura 4. Bosque protector, municipio de Pereira.</i>	21
<i>Figura 5. Función de supervivencia estimada para cercas vivas.</i>	37
<i>Figura 6. Cerca Viva en arboloco, municipio Dosquebradas.</i>	38
<i>Figura 7. Cerca Viva en nogal, municipio de Pereira.</i>	38
<i>Figura 8 . Resultado de las encuestas sobre el porcentaje de supervivencia del material vegetal plantado en las cercas vivas.</i>	39
<i>Figura 9. Funciones de supervivencia estimadas por departamento.</i>	40
<i>Figura 10. Funciones de supervivencia estimadas por municipio.</i>	41
<i>Figura 11. Funciones de supervivencia estimadas por origen de los ingresos.</i>	44
<i>Figura 12. Funciones de supervivencia estimadas por ingresos mensuales promedio del propietario.</i>	45
<i>Figura 13. Funciones de supervivencia estimadas según participación del propietario en el proceso de establecimiento.</i>	46
<i>Figura 14. Funciones de supervivencia estimadas según tipo de administración del predio.</i>	49
<i>Figura 15. Funciones de supervivencia estimadas por ubicación de la cerca viva.</i>	50
<i>Figura 16. Funciones de supervivencia estimadas según participación la asistencia técnica.</i>	51
<i>Figura 17. Funciones de supervivencia estimadas según participación del propietario en el proceso de establecimiento.</i>	52
<i>Figura 18. Funciones de supervivencia estimadas según financiación del establecimiento.</i>	54
<i>Figura 19. Funciones de supervivencia estimadas según número de especies utilizadas en la cerca viva.</i>	55
<i>Figura 20. Funciones de supervivencia estimadas según tipo de uso de las especies utilizadas en la cerca viva.</i>	55

<i>Figura 21. Funciones de supervivencia estimadas según mantenimiento.</i>	57
<i>Figura 22. Funciones de supervivencia estimadas según aprovechamiento.</i>	57
<i>Figura 23. Funciones de supervivencia estimadas según tiempo de mantenimiento.</i>	59
<i>Figura 24. Función de supervivencia estimada para bosques protectores.</i>	60
<i>Figura 25. Bosque protector, municipio de Pereira.</i>	60
<i>Figura 26. Bosque protector, municipio de Dosquebradas</i>	61
<i>Figura 27. Funciones de supervivencia estimadas por departamento.</i>	62
<i>Figura 28. Funciones de supervivencia estimadas por municipios.</i>	63
<i>Figura 29. Funciones de supervivencia estimadas según tiempo de asistencia técnica</i>	68
<i>Figura 30. Funciones de supervivencia estimadas según mantenimiento.</i>	69

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Tipo de acción de conservación. Tomado y adaptado Fundación Pangea 2004.</i>	15
<i>Tabla 2. Registros para cercas vivas en el área de estudio.</i>	24
<i>Tabla 3. Registros de bosques protectores en el área de estudio.</i>	25
<i>Tabla 4. Tamaño de muestra por departamento.</i>	25
<i>Tabla 5. Número de encuestas realizadas por municipio.</i>	35
<i>Tabla 6. Tasa de rechazo de muestreo.</i>	36
<i>Tabla 7. Variables evaluadas con respecto a su influencia sobre la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas.</i>	42
<i>Tabla 8. Cuartiles identificados para las variables área y tiempo de tenencia del predio para cercas vivas.</i>	48
<i>Tabla 9. Variables evaluadas con respecto a su influencia sobre la probabilidad de supervivencia de los bosques protectores..</i>	64
<i>Tabla 10. Cuartiles identificados para las variables área y tiempo de tenencia del predio para bosques protectores.</i>	67

## INTRODUCCIÓN

Los procesos de transformación y fragmentación de ecosistemas, producto de la actividad antrópica, son reconocidos a nivel mundial como una de las principales causas de la crisis ambiental y de la pérdida de biodiversidad (Myers 1994, Turner 1996, Mittermeier et al. 1999, Simonetti y Acosta 2002). Esta situación no sólo genera efectos en la composición del paisaje que afecta directamente la biodiversidad sino también una serie de desequilibrios ambientales que requieren con urgencia la promoción de propuestas de desarrollo rural que hagan compatible las actividades productivas con la conservación de los recursos naturales.

La forma tradicional de conservar biodiversidad ha sido imponer altas restricciones a su uso a través de la declaratoria de áreas protegidas, estrategia poco viable en zonas de paisajes rurales, ya que son regiones densamente pobladas y productivas donde predomina la propiedad privada como forma de tenencia de la tierra (Lozano et al. 2006, Toledo 2005). Es por esto que las nuevas propuestas de conservación se orientan a complementar la estrategia de conservación a partir de las áreas protegidas con programas de restauración para incrementar y conectar fragmentos de bosques a través de corredores u otras estructuras funcionales (Primack et al. 2001, Bennett y Kalemani 2006, Lozano et al. 2006).

Dichos programas de restauración se dan a través de diferentes esquemas y arreglos forestales, donde se resalta el uso y la preferencia de las cercas vivas y los bosques protectores (Pangea 2004), como propuestas que contribuyen tanto a la conservación como al desarrollo rural sostenible. En este sentido se reconoce el papel de los bosques protectores y las cercas vivas en términos económicos como generadores de ingresos adicionales a partir de la venta de madera, fuente de leña y postes; ecológicos como protección contra la erosión, conservación de agua y de biodiversidad, productivos como forraje y provisión de sombra para el ganado; sociales como límites de propiedad y culturales como espacios ornamentales, entre otros (Burel 1996).

La zona de los Andes colombianos, de la cual hace parte el Eje Cafetero, ha sido particularmente afectada por los problemas ambientales producto de la fragmentación y transformación de ecosistemas. La región andina en el país ha perdido más del 74% de la cobertura forestal original producto de la expansión de la frontera agropecuaria y la colonización (73,3%), la producción maderera (11,7%), el consumo de leña (11%), los incendios forestales (2%) y los cultivos ilícitos (2%) (Fandiño et al. 1998). Paralelo a esta dinámica de transformación y fragmentación, el Eje Cafetero se reconoce por ser una zona donde se han dinamizado e impulsado el establecimiento de cercas vivas, bosques protectores y otras de acciones de conservación a través de la ejecución de proyectos institucionales; dichas propuestas han estado orientadas básicamente a integrar el componente arbóreo al sistema productivo para lograr así una producción amigable con la biodiversidad y la conservación de otros recursos naturales (Toledo 2005).

Sin embargo, dichas acciones de conservación han adolecido de un proceso de seguimiento y evaluación que permita conocer el impacto en términos de permanencia y por consiguiente apropiación y viabilidad social y efectividad en términos de conservación (Fundación Pangea 2004). El presente trabajo está orientado a identificar y evaluar cuáles son los factores que están incidiendo en la permanencia de las cercas vivas y los bosques protectores que se han establecido, en predios privados como acciones de conservación, en los municipios de Pereira y Dosquebradas en el departamento de Risaralda, Calarcá, Córdoba, Filandia, Génova, Pijao y Salento en el departamento de Quindío.

El propósito de este trabajo es aportar elementos para la toma de decisiones y la planificación del desarrollo rural, no solo en el Eje Cafetero sino también en otras regiones, al tiempo que facilite reorientar los esquemas de ejecución y de gestión de proyectos que promueven el establecimiento de cercas vivas y bosques protectores como acciones de conservación orientadas a la reestructuración del paisaje para la conservación de biodiversidad y otros recursos naturales. Específicamente, este estudio identifica los factores socioeconómicos e institucionales que determinan la permanencia de cercas vivas y bosque protectores como acciones de conservación de biodiversidad en paisajes rurales.

# 1. MARCO CONCEPTUAL

## 1.1 Paisajes rurales

El término de paisaje se define en su sentido más simple como un área espacial heterogénea (Turner y Gardner 1991, Wiens 1995). Los paisajes rurales son áreas extensas de territorio que han sido modificadas por la intervención humana y como resultado se transformaron en un mosaico de remanentes de hábitats naturales y sistemas productivos en donde estos últimos constituyen la matriz del paisaje (Lozano et al. 2006, Luis Miguel Renjifo, Pontificia Universidad Javeriana com. pers). Los paisajes rurales son también el reflejo de una sociedad que los genera con una determinada actitud hacia el ambiente; en ellos se encuentran los rastros de los esfuerzos del hombre para adaptarse al ambiente y mejorar las condiciones de vida. En consecuencia, el paisaje está lleno de memorias del pasado que pueden tener un fuerte valor simbólico (Antrop 2000).

El concepto de paisaje no se reduce o circunscribe a las unidades biofísicas y silvestres sino que además incluye todas aquellas fracciones antrópicas o humanizadas del territorio, es decir considera también las porciones de naturaleza bajo manejo humano (Zonneveld 1995, Naveh y Lieberman 1993, en Toledo 2005). Por esta razón, el paisaje tiene que ver con los resultados de la interrelación entre actividad humana y naturaleza que responde en primera instancia a las necesidades económicas, sociales y políticas de la comunidad que los habita (Zorrilla 2005).

La heterogeneidad del paisaje involucra el tamaño, forma y cantidad de los diferentes elementos y sus relaciones espaciales y temporales (Cale y Hobbs 1994). Desde el punto de vista de la ecología del paisaje, en el estudio de los paisajes se distinguen elementos estructurales, a saber:

**La matriz**, el elemento más extenso e interconectado, la cual ejerce un papel dominante en el funcionamiento del paisaje (Forman y Godron 1986).

**Los corredores:** Elementos lineales del paisaje que se pueden definir de acuerdo a su estructura y función (Forman y Godron 1986). Como consecuencia de su forma y contexto del paisaje en que se encuentran los corredores pueden funcionar como hábitat de la vida silvestre, conducto de dispersión o barreras a la dispersión (MacGarigal y Marks 1995).

**Los parches** se definen como una superficie no lineal que posee homogeneidad interna, con amplia variación en tamaños, formas, contornos, apariencias y orígenes (Etter 1990).

## **1.2 Conservación de biodiversidad en paisajes rurales**

El interés por la protección y conservación del medio ambiente y en especial de la biodiversidad surge en la sociedad contemporánea a medida que se ha tomado conciencia de la grave crisis ambiental que confrontamos y de reconocer que la biodiversidad es fundamental para sostener procesos productivos (Baptiste 2003) y para el funcionamiento de los ecosistemas que proveen servicios, tales como la depuración de agua, la regulación de los ciclos hidrológicos y la conservación de suelos entre otros servicios ambientales (Primack et al. 2001).

La biodiversidad no se restringe a regiones prístinas y con altos niveles de integridad ecológica, sino que a pesar de los altos niveles de transformación y fragmentación en los paisajes rurales coexisten sitios con valor para la conservación de la biodiversidad nativa. A pesar de que existen una gran cantidad de especies que requieren grandes extensiones de bosque continuo para asegurar su supervivencia, se ha identificado que los fragmentos de bosque pueden soportar biotas diversas, incluso poblaciones de especies amenazadas mundialmente, por lo cual pueden jugar un papel importante en la conservación de la biodiversidad (Renjifo 1999). Los remanentes de vegetación natural, representados en fragmentos de bosques y relictos de cañadas, pueden eventualmente conservar muestras de biodiversidad importantes y pueden constituir importantes refugios y reservorios de

diversidad biológica (Kattan y Álvarez – López 1996). Así mismo, los pequeños remanentes de vegetación seminatural pueden contener una alta diversidad biológica (Chávez y Arango 1998) y albergar parientes silvestres de productos comerciales importantes y sistemas de producción tradicionales cuya conservación también resulta importante por razones económicas y culturales (Lozano et al. 2006). Los paisajes rurales son por lo tanto una alternativa de conservación de un gran número de especies y de ecosistemas, ya que allí podemos encontrar muestras representativas de biodiversidad que ya no se encuentran en paisajes silvestres (Lozano et al. 2006).

Este nuevo paradigma de conservación reevalúa las propuestas más tradicionales de conservación estricta, como áreas naturales protegidas con altas restricciones de uso y propone complementar esas iniciativas con programas que manejan la biodiversidad a escala de paisaje por intermedio de redes ecológicas. Es decir, se requiere impulsar la protección de los remanentes de vegetación nativa (fragmentos de bosques) que se encuentran en predios privados y promover esfuerzos de restauración para conectar estos fragmentos de bosques a través de corredores u otras estructuras funcionales (Primack et al. 2001, Bennett y Kalemani 2006).

Según Renjifo (2001) las matrices antropogénicas, cuando presentan una estructura compleja pueden tener un alto potencial para la conservación de la biodiversidad al aumentar la conectividad funcional para las especies de bosque, convirtiéndose en un complemento a la protección de hábitats. Así mismo, diferentes estudios de especies migratorias altitudinalmente han demostrado la necesidad de conectar las grandes áreas protegidas con programas cooperativos de conservación de bosques en tierras privadas y el establecimiento de redes de corredores biológicos alrededor de fragmentos remanentes de bosque en las áreas destinadas a actividades productivas comerciales (Primack et al. 2001, Sepúlveda et al. 1997).

En la actualidad se maneja una concepción más incluyente, en donde los fenómenos sociales y naturales que ocurren se tornan cada vez mas articulados y recíprocamente

condicionados con las diferentes escalas de tiempo y espacio (Toledo 2005, Primack et al. 2001), por lo que se hace necesario incorporar en las nuevas propuestas de conservación, elementos que involucren las necesidades, propósitos e intereses de las comunidades locales, trascendiendo los intereses meramente conservacionistas y de preservación estricta sin presencia humana, es decir las propuestas de conservación no deben interrumpir las relaciones entre las comunidades y los ecosistemas (Primack et al. 2001).

### **1.3 Acciones de conservación de biodiversidad en paisajes rurales**

En el marco del nuevo paradigma de conservación la promoción y manejo de mosaicos de paisaje, que incluye elementos naturales de diferentes tamaños, formas y con distintos grados de intervención y manejo, se convierte en un mecanismo para la conservación de la biodiversidad (Forman y Godron 1986).

Entendiendo los paisajes rurales como un sistema complejo, donde interactúan las condiciones biológicas, sociales, económicas y culturales, las propuestas de conservación deben tener una visión integral, multidisciplinaria, multicriterio y multiescalar enmarcándose así en el nuevo paradigma de la conservación (Toledo 2005). Por lo tanto, las propuestas de conservación de biodiversidad en paisajes rurales se basan en la posibilidad de hacer compatibles la conservación biológica con el desarrollo social a través de propuestas integrales que consideren y articulen los diferentes componentes, naturales y sociales del paisaje.

Muchas de las propuestas recientes de conservación de biodiversidad en paisajes rurales se orientan fundamentalmente a restablecer total o parcialmente la composición, estructura y función de los ecosistemas deteriorados y reacondicionar ambientes (Cardona 2005), que han sido degradados por diversas causas, a partir de incorporar el componente arbóreo en el diseño y estructura del paisaje rural, con el fin de incrementar la complejidad ecosistémica

y mejorar el hábitat de especies nativas a través de diferentes arreglos, articulando así la conservación a través de la restauración ecológica (Toledo 2005) y la reforestación con las necesidades económicas y sociales de los campesinos.

El diseño de las acciones de conservación en paisajes rurales se enmarca básicamente en dos enfoques, aquellos que se nutren de elementos teóricos y conceptuales de la agroforestería y aquellos que se nutren de elementos teóricos y conceptuales de la ecología del paisaje. Desde el enfoque agroforestal se busca que las acciones diseñadas y establecidas aporten elementos a la conservación desde la optimización productiva por unidad de superficie, respetando el principio de rendimiento sostenido. Las acciones que se enmarcan en esta tendencia tienen como objetivo reforzar y establecer la sostenibilidad en las parcelas de los agricultores, mediante la promoción de la diversificación productiva y el manejo de sistemas multiestratos. Así mismo, los sistemas agroforestales se han identificado como una alternativa tecnológica y productiva con capacidad de mejorar las condiciones ambientales y el nivel de vida de los productores del campo (Cipaguata et al. sin fecha). Dentro de la tendencia agroforestal se considera un gran menú de opciones de carácter productivo y ambiental, que se pueden agrupar en sistemas agrosilvícolas, sistemas silvopastoriles y sistemas agrosilvopastoriles.

**Sistema Agrosilvícola:** Es una combinación de cultivos agrícolas y árboles. Normalmente se puede establecer cultivos agrícolas de tipo anual o semipermanente tipo frutales, dentro de una plantación forestal; la interacción de los cultivos en tiempo y espacio, está directamente relacionada según las distancias de siembra. Dentro de esta categoría se pueden considerar los siguientes sistemas: cultivos bajo plantaciones forestales, árboles frutales y cultivos anuales, árboles protectores o mejoradores de suelo en cultivos (Fundación Pangea 2004).

**Sistema Silvopastoril:** Sistema que buscan intensificar y mejorar la producción ganadera en las áreas más adecuadas de las fincas, y en forma paralela, incrementar la cobertura de la vegetación nativa en todos los espacios (Fundación CIPAV 2002). En esta combinación el

árbol es un componente de producción y servicio, suministrando sombrío, forraje, frutos, madera, leña. Dentro de esta categoría se pueden mencionar: los bancos de proteína y energía, las cercas vivas, barreras rompevientos, árboles dispersos en potreros, bosques de guadua en corredores de ríos y quebradas, entre otras.

**Sistema Agrosilvopastoril:** Sistema donde se combinan cultivos agrícolas, árboles y pastoreo. Este diseño permite la siembra, labores culturales, recolección del producto y pastoreo dentro de la misma área boscosa para lo cual se utiliza según las edades de plantación, ganado pequeño o adulto (Fundación Pangea 2004).

Desde el enfoque de la ecología del paisaje se estudian las características estructurales y funcionales de los ecosistemas y las dinámicas de los procesos ecológicos; al tiempo que reconoce el conjunto de las actividades realizadas por el hombre como uno de los factores relevantes en la formación de los paisajes culturales (Rojas 2005). Este desarrollo conceptual, metodológico y técnico es punto de convergencia para la producción de conocimiento científico dirigido a la solución de problemas ambientales en el marco del desarrollo sustentable y en asocio con otras disciplinas (González 1996). Bajo la conceptualización y teoría de la ecología del paisaje se han diseñado las Herramientas de Manejo del Paisaje (de aquí en adelante HMP) como estrategias de conservación de biodiversidad en paisajes rurales; según Lozano et al. (2007) las HMP son los elementos contruidos del paisaje que provean hábitat para las especies silvestres o que contribuyan a aumentar la conexión y la conectividad funcional en el paisaje.

Entre las HMP que proveen hábitat mediante la protección de áreas de vegetación nativa se encuentran la protección de fragmentos de bosque, humedales, cañadas, entre otras. Entre las HMP que cumplen la función de incrementar la conectividad de los elementos del paisaje se encuentran los corredores biológicos, la revegetalización y reconexión de bosques riparios (cañadas), el establecimiento de cercas vivas (con maderables, con especies multiestrato, como barreras rompe vientos, etc.), la siembra de árboles aislados en potreros, entre otros, y entre las HMP que cumplen funciones de reducir la presión están

aquellas propuestas que buscan la reconversión de sistemas productivos para hacerlos amigables con la diversidad biológica, como los sistemas silvopastoriles, la agricultura ecológica, la liberación de áreas en potreros para enriquecimientos vegetales, la revegetalización con especies nativas, entre otras (Lozano et al. 2007).

#### **1.4 Factores de éxito en los programas y acciones de conservación**

El éxito de un trabajo de reforestación y restauración a nivel de finca, como acciones de conservación, se mide en relación a sus objetivos más amplios y la perdurabilidad de los impactos en el tiempo y no solo por sus resultados inmediatos; es decir no solamente por el número de árboles sembrados, ni por el número de hectáreas reforestadas o restauradas, sino por la perdurabilidad y permanencia de dichas acciones en el tiempo y por ende de los impactos a largo plazo (Barrance y Hellin sin fecha).

Adicionalmente, la perdurabilidad y permanencia de las acciones de conservación está condicionada por diversos factores sociales, económicos, culturales, institucionales, biofísicos, políticos, entre otros, dado que se establecen en un área en donde actores concretos se desenvuelven y donde las escalas local y de paisaje toman relevancia (Lozano et al. 2006), es decir porque se hace necesario que estas acciones se establezcan en tierras privadas y no simplemente alrededor de ellas.

En este sentido, la conservación de la diversidad biológica no es un asunto exclusivo de la biología (Toledo 2005), sino que por el contrario es un campo interdisciplinario y complejo que exige la consideración de factores sociales, económicos e institucionales, por lo cual se hace necesario generar un conocimiento científico que respete los derechos, necesidades y conocimientos de los habitantes de estas áreas (James 2002). Es decir, si bien las acciones de conservación deben fundamentarse en conocimientos científicos sólidos, los criterios sociales, económicos, culturales, políticos, ambientales, agroecológicos y biofísicos suelen determinar las posibilidades de éxito de dichas acciones (Arica y Yanggen 2005, Cardona

2005, Márquez 2004, Fondo para el Medio Ambiente Mundial 2003, Ojeda et al. 2003, Barrance y Hellin sin fecha, Lwayo y Maritin sin fecha).

Por otra parte, el manejo de ecosistemas debe ser un proceso de aprendizaje mutuo, participativo, colaborativo, flexible y dinámico (Rozzi et al. 2000, citado en Primack et al. 2001). Por lo tanto, cuando se diseña y desarrolla un proyecto de conservación en paisajes rurales es necesario involucrar a la comunidad, conocer sus características; esto ayudará no solo en los procesos de negociación sino también de apropiación que en últimas se traduce en permanencia.

Existen ciertas características que son indicativas del nivel de desarrollo de una comunidad y por lo tanto de la capacidad de adaptarse o no a determinado proyecto; es decir ciertas particularidades de la población pueden tener implicaciones en la forma de aceptación del proyecto (Cardona 2005). Es por esto que los proyectos de restauración y otras acciones de conservación en predios privados, orientados a la conservación de biodiversidad, deben considerar dichos factores que son en últimas los que viabilizan el establecimiento y la permanencia de dichas acciones; los cuales pueden organizarse en categorías o grupos de variables que dan cuenta de las características del propietario, las características de la finca, las características ambientales y ecológicas y por último las características, institucionales, políticas o estructurales (Valdivia y Poulos 2005).

Dentro del grupo de variables que dan cuenta de las características del propietario, se consideran edad, nivel de educación, tradición campesina del propietario, ingresos (Rodríguez 2006, Arica y Yanggen 2005, Zorrilla 2005, Márquez 2004, Haggan 1996, citado en Valdivia y Poulos 2005). Con respecto al nivel educativo del propietario se considera que una sociedad con mayor nivel educativo puede acceder y asimilar más fácilmente los conceptos necesarios para entender la importancia, las condiciones para un correcto establecimiento y las repercusiones de acciones como la restauración de un ecosistema y por consiguiente, puede tener más posibilidades de aprovechar y administrar por cuenta propia las nuevas posibilidades económicas, lo que se traduce en interés de

mantener a largo plazo la acción de conservación (Cardona 2005, Lwayo y Maritin sin fecha). Con respecto a los ingresos Según Arica y Yanggen (2005), cuando hay menor dependencia de la finca en la obtención de ingresos hay mayor adopción y permanencia de las prácticas agroforestales; dado que las actividades fuera de la finca generan mayores ingresos que se convierten en recursos disponibles para cubrir los gastos en que se incurriría para el establecimiento y mantenimiento de dichas propuestas. Por el contrario la baja disponibilidad de ingresos no está limitando la adopción de prácticas agroforestales, dado que los insumos para la implementación generalmente son subsidiados por instituciones promotoras de dichas acciones y los propietarios cuentan con disponibilidad de mano de obra, sin necesidad de invertir recursos en efectivo (Lwayo y Maritim, sin fecha).

Otra variable que se considera dentro de las características del propietario son las actitudes y motivaciones; variables que tienen un gran efecto no solo en la adopción de las acciones de conservación, sino también en su permanencia (Mateus et al. 1993, citado en Valdivia y Poulos 2005). Dichas actitudes y motivaciones son determinadas por objetivos de vida u objetivos del hogar (Valdivia y Poulos 2005), muchos agentes privados, propietarios de tierras, deciden destinar parte de sus predios a conservación, motivados por factores que van desde la filantropía pura y altruismo hasta intereses comerciales pasando por el desarrollo sustentable (Rodríguez 2006, Fundación Pangea 2004, Sepúlveda 2003). La no consideración de las motivaciones en el diseño y desarrollo de proyectos de conservación en tierras privadas, ha dado como resultado una enorme carencia de experiencias prácticas que hayan demostrado ser exitosas (Ferraro y Kramer 1997, en Sepúlveda 2003).

Dentro del grupo de variables asociadas a las características del predio, se identifican tamaño de la finca, altitud, usos del suelo y las actividades productivas predominantes en el predio, tipo de administración del predio, toma de decisiones, entre otros como factores que influyen en la adopción de prácticas agroforestales (Lee 2005, citado en Rodríguez, 2006; Arica y Yanggen 2005, Zorrilla 2005, Haggan 1996, citado en Valdivia y Poulos 2005; Lwayo y Maritin sin fecha).

La participación social es otro de los factores que determinan el éxito de un proyecto de restauración o reforestación (Cardona 2005, Fundación Pangea 2004, Márquez 2004, Fondo para el Medio Ambiente Mundial 2003). Se puede establecer que existe una relación directa entre el grado de participación de las comunidades y el grado de éxito de los proyectos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2003). La participación implica que los agricultores o propietarios de los predios donde se van a desarrollar las actividades de restauración y reforestación, participen junto con los técnicos en la definición de las preguntas, su interpretación, la toma de decisiones y la implementación de las soluciones. Es decir, la participación a través identificación de la problemática, concertación de las acciones de conservación con los propietarios de los predios y planificación predial, permite que los usuarios del proyecto se identifiquen y apropien lo suficiente con este para darle seguimiento y garantizar su permanencia en el tiempo. Si no se cuenta con la participación de la población, poco podrá hacerse por mantener un proyecto de restauración y reforestación a largo plazo (Cardona 2005, Fundación Pangea 2004).

Desde el punto de vista institucional se pueden identificar factores de la ejecución del proyecto propiamente dicho, como factores que influyen en la adopción de prácticas agroforestales, como acciones de conservación, y en el éxito de las mismas. Entre estos se resaltan los incentivos, los esquemas de financiación, la información que se le brinde al propietario, la capacitación, la extensión, el mantenimiento, la asistencia técnica, la familiaridad con las instituciones, entre otros (Cardona 2005, Zorrilla 2005, Márquez 2004, Valdivia y Konduru 2003, Barance y Hellin sin fecha)

La información y el tipo de información que se brinde a los usuarios del proyecto, son factores de éxito en los proyectos de reforestación y restauración (Barrance y Hellin sin fecha); dicha información debe estar orientada, entre otras, a la información existente sobre los componentes agroforestales de las acciones que se van a implementar, las prácticas de

manejo y las especies apropiadas, las características biofísicas que afectan el crecimiento de los árboles, entre otras.

Con respecto a financiación se considera que esquemas de cofinanciación garantizan la permanencia de las acciones de conservación dado que el apoyo institucional que minimice los costos para la comunidad, ayudará a evitar conflictos y a preservar los proyectos (Cardona 2005), mientras que los aportes obra por parte de las comunidades son un elemento determinante para crear un sentido de pertenencia hacia las plantaciones, que se traducen en sostenibilidad y permanencia (Fundación Pangea 2004).

De igual manera los incentivos no económicos se convierten en un factor de éxito proyectos agroforestales. Según Márquez (2004) los proyectos con mayores posibilidades de éxito son aquellos que proporcionan un mínimo de insumos combinado con una adecuada asistencia técnica, presentan un menú de opciones flexibles, para que el campesino seleccione las más acordes a sus necesidades y obtiene resultados en tiempo relativamente cortos. Sin embargo, es necesario considerar que el uso de incentivos es una estrategia de extensión con ventajas e inconvenientes, pues favorecen resultados a corto plazo pero tienden a crear dependencia e insostenibilidad, en algunos casos se ha visto que los agricultores abandonan las actividades de reforestación una vez que se retiran los incentivos (Barrance y Hellin sin fecha).

Si bien las acciones de restauración y de conservación de biodiversidad no tienen como principal objetivo reducir la pobreza, tampoco debe dejar de lado las consideraciones sociales, económicas, productivas y culturales de las comunidades locales donde se establecen dichas acciones, con el fin de garantizar la sostenibilidad y el éxito de los proyectos. A menudo la supervivencia de este tipo de proyecto depende de otros paralelos y complementarios creando esquemas de ganar - ganar (Cardona 2005).

## **1.5 Acciones de conservación en el Eje Cafetero**

La región del Eje Cafetero está situada en el centro del triángulo Bogotá – Cali – Medellín y comprende los departamentos de Caldas, Quindío y Risarada. Al estar ubicado en la zona andina, presenta una variedad de climas que le permite albergar un alto nivel de biodiversidad y grandes posibilidades de producción agrícola además del café, sus suelos presentan una fertilidad de grado medio, una oferta hídrica suficiente y favorables condiciones físicas, que los hacen aptos para el establecimiento de la mayoría de los cultivos. La principal actividad económica está representada por la actividad agropecuaria, seguido por la industria manufacturera, el sector comercial y la minería. Los principales cultivos son: el café, plátano, caña de azúcar, yuca, maíz, cacao, fríjol, sorgo, soya, entre otros; la ganadería ocupa un lugar importante en el sector económico y productivo de la región. Aproximadamente el 10% de su territorio está conformado por ecosistemas de páramo, lo que la caracteriza como una zona generadora de recursos hídricos, indispensable para el desarrollo de las actividades socioeconómicas, por lo cual se convierte en una zona de vital importancia para la economía nacional (Ministerio del Medio Ambiente et al. 2001).

En términos generales el Eje Cafetero, al igual que todos los Andes colombianos, afronta entre su problemática ambiental una gran transformación de ecosistemas. Sin embargo, paralelo a dicha dinámica de transformación, el Eje Cafetero ha tenido una tendencia a establecer áreas o sitios especiales de conservación y ejecutar proyectos orientados al establecimiento de acciones de conservación en tierras privadas y paisajes fragmentados; tendencia que tiene su historia desde los años 50 (Londoño 1994, Hebert Enrique Soto, Ex – Funcionario de Corpocaldas com. pers.). Estos procesos iniciaron con programas de reforestación en cuencas hidrográficas con el fin de proteger las fuentes hídricas; en este contexto se resalta el trabajo realizado en la cuenca del río Otún y la cuenca del Quindío, zonas altamente deforestadas que se fueron recuperando (Enrique Murgueitio, Director ejecutivo Fundación CIPAV com. per., Luis Miguel Renjifo, Universidad Javeriana com. per.), además se tiene referencia de 58 proyectos que desarrollan acciones con un impacto

positivo en términos de conservación que datan desde la década de los 80 (Fundación Pangea 2004).

La gran mayoría de las propuestas de conservación han estado enfocadas a frenar los procesos de potrerización y a compatibilizar la conservación con los sistemas productivos, especialmente el ganadero, ya que esta actividad productiva es la principal causa de los procesos de transformación, fragmentación y pérdida de recursos naturales. A partir de un estudio realizado por la Fundación Pangea (2004) sobre el estado del arte de proyectos de conservación desarrolladas por diferentes instituciones en los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Norte del Valle a partir registros institucionales, se identificó que la mayoría de las acciones de conservación en predios privados corresponden a bosques protectores – productores, por la doble función que cumplen de conservar y a la vez generar ingresos económicos, seguido por acciones de protección relacionadas con la conservación de agua (aislamientos), finalizando con propuestas orientadas a diversificar el sistema productivo (Tabla 1). Esto marca una preferencia por las propuestas que tienen un doble propósito (conservación – producción) como los sistemas agrosilvícolas, resaltando el uso de cercas vivas y árboles dispersos en potrero o arreglos silvopastoriles (Quimbayo 2003, Orlando Martínez, Funcionario CRQ com. pers., Hebert Enrique Soto, Ex – funcionario Corpocaldas com. pers.).

**Tabla 1. Tipo de acción de conservación. Tomado y adaptado Fundación Pangea 2004.**

<b>Tipo de acción</b>	<b>Porcentaje total de proyectos</b>
Bosque Protector - Productor	31.1%
Bosque Protector	17.5%
Agrosilvícola	10%
Plantación lineal	9.6%
Cerca Viva	9.3%

<b>Tipo de acción</b>	<b>Porcentaje total de proyectos</b>
Bosque Productor	8.8%
Banco de Proteína	2,9%
Enriquecimiento de Bosque	2.5%
Silvopastoril	2.4%
Otros	5.9%

El proceso de establecimiento de las acciones de conservación en el Eje Cafetero se ha llevado a cabo en el marco de proyectos integrales entre los que se resaltan: proyecto Conservación, Educación Ambiental y Desarrollo Rural Sostenible de los Andes Centrales (1985 – 1989), proyecto Desarrollo de la Participación Comunitaria en el Sector Forestal – PACOFOR- (1991 – 2003), proyecto Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Nevados y Acciones Concretas de Restauración (2002), proyecto Reconversión de Sistemas Ganaderos en la Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados (1999 – 2003); proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas (2002 – 2006), proyecto Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en los Andes Colombianos (2001 – 2007). Estos proyectos han sido formulados, gestionados y ejecutados principalmente por los entes territoriales e instituciones ambientales (corporaciones autónomas regionales, municipios, gobernación y ONGs) o entidades de carácter nacional como la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) y el Instituto de Investigación de Recursos biológicos “Alexander von Humboldt” (IAvH).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Identificar factores socioeconómicos e institucionales que determinan la permanencia de cercas vivas y bosques protectores como acciones de conservación de biodiversidad en paisajes rurales en los departamentos del Quindío y Risaralda.

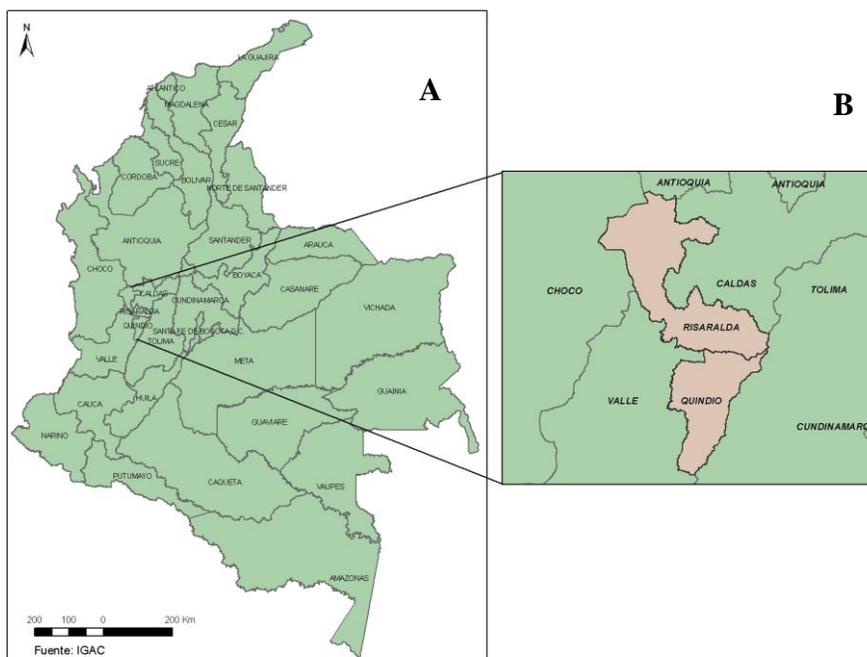
### **2.2. Objetivos específicos**

- Determinar la probabilidad de supervivencia de cercas vivas y bosques protectores como acciones de conservación en predios privados.
- Evaluar la influencia de factores socioeconómicos e institucionales en la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas como acciones de conservación en predios privados.
- Evaluar la influencia de factores socioeconómicos e institucionales en la probabilidad de supervivencia de los bosques protectores como acciones de conservación en predios privados.

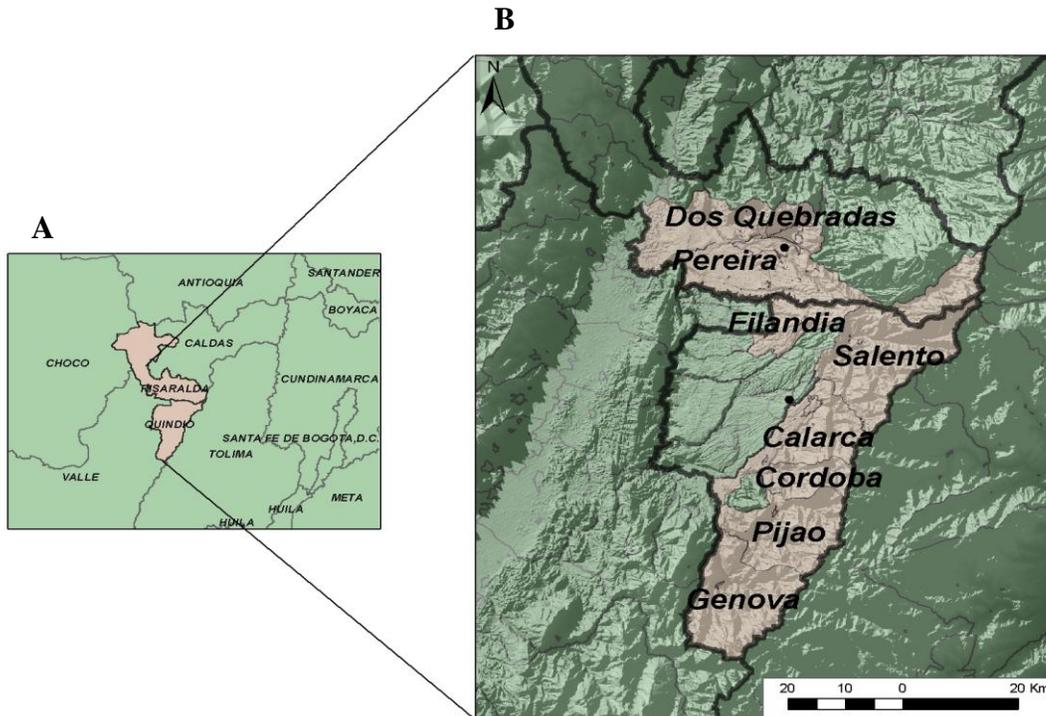
### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Área de estudio

Este estudio se desarrolló en la vertiente occidental de la Cordillera Central de Colombia en los departamentos de Risaralda y Quindío, municipios de Pereira, Dosquebradas, Calarcá, Córdoba, Filandia, Génova, Pijao, Salento (Figura 1 y Figura 2). El área de estudio escogida se encuentra ubicada en la franja altitudinal entre 1200 y 2100 msnm, en la ecorregión bosque montano del Valle del Cauca (WWF Colombia 2004), en agroecosistemas cafeteros y en agroecosistemas ganaderos (Etter 1998) y en el orobioma subandino de la Cordillera Central, el cual se considera en este rango altitudinal como el bioma con menos extensión de ecosistemas naturales (Rodríguez et al. 2004).



**Figura 1. Ubicación general del área de estudio. A.** Mapa departamental de Colombia. **B.** Ubicación de los departamentos de Quindío y Risaralda en el occidente colombiano.



Fuente IGAC

**Figura 2. Área de estudio.** **A.** Ubicación de los departamentos de Risaralda y Quindío con respecto a los departamentos vecinos. **B.** En crema se resaltan, de los departamentos de Risaralda y Quindío, los municipios que hacen parte de la zona de estudio.

La zona de estudio se caracteriza por ser un paisaje rural ganadero y cafetero con un pronunciado proceso de potrerización (matriz de pasto con importantes remanentes naturales), donde se han establecido diversas acciones de conservación.

### 3.2 Unidades de muestreo

El Eje Cafetero ha tenido una tendencia a establecer áreas o sitios especiales de conservación, existiendo una gran variedad de arreglos forestales, que se orientan fundamentalmente a incorporar el componente arbóreo en el diseño y estructura del paisaje rural, con el fin de incrementar la cobertura vegetal con diferentes objetivos. Es así como se referencia un gran menú de acciones de conservación (Fundación Pangea 2004) donde la

preferencia por parte de los propietarios se orienta a establecer sistemas silvopastoriles, resaltando el uso de cercas vivas y árboles dispersos en potrero (Fundación Pangea 2004), seguidos por acciones de protección relacionadas con la conservación de agua (bosque protectores y aislamientos), finalizando con propuestas orientadas a diversificar el sistema productivo.

Para este estudio se seleccionaron como unidades de análisis cercas vivas y bosque protectores. Las cercas vivas entendidas como siembras lineales de arbustos o de árboles con especies de uso múltiple como elementos integrados al paisaje (Burel 1996), cumpliendo diversas funciones entre las que se resaltan la conectividad, delimitaciones y aportes al sistema productivo sistemas productivos, entre otros ( Figura 3). Los bosques protectores se definen como áreas bajo cobertura boscosa natural, plantadas o remanentes, localizadas en zonas que por sus características climáticas, edáficas o hídricas permiten conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre (Figura 4).



**Figura 3. Cerca Viva de Eucalipto, municipio de Pereira.**



**Figura 4. Bosque protector, municipio de Pereira.**

### **3.3 Selección y descripción de la muestra**

El punto de partida de este trabajo fue una base de datos generada por la Fundación Pangea en el desarrollo de la consultoría: *Identificación de Herramientas de Manejo del Paisaje en los Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y norte del Valle del Cauca*, realizada en el año 2004 con financiación del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en el marco del proyecto Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en los Andes Colombianos. Dicha base de datos consta de 13.023 registros de diversos tipos de acciones de conservación establecidas en el marco de proyectos institucionales en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y norte del Valle del Cauca. Es importante aclarar que la fuente de información de este estudio fueron los registros institucionales de las corporaciones autónomas regionales, las gobernaciones, alcaldías municipales, UMATAS y comités de cafeteros y otras instituciones con funciones ambientales que han dinamizado el establecimiento de dichas acciones.

### ***3.3.1 Criterios de selección de la muestra***

A partir de dicha información se seleccionaron los registros de interés para la presente investigación de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Localización:** Se seleccionaron de la base de datos los municipios ubicados en la vertiente occidental de la cordillera Central del departamento de Risaralda (Pereira y Dosquebradas) y el departamento del Quindío (Calarcá, Córdoba, Filandia, Génova, Pijao y Salento).
- **Tipo de acción de conservación:** Se seleccionaron plantaciones lineales y bosques protectores. Es importante aclarar que en la clasificación de plantaciones en línea, realizada por la Fundación Pangea, agrupaban aquellas acciones que tenían como nombre inicial: barrera rompevientos, barrera viva, cercas vivas, frutales, ornamentación y plantación lineal.
- **Rango altitudinal:** Se seleccionaron las cercas vivas y bosques protectores establecidas en el rango altitudinal entre 1200 y 2500 m, que responde a ecosistemas subandinos de la cordillera Central.
- **Año de establecimiento:** Se definió que las acciones de conservación debían tener un tiempo mínimo de establecimiento de tres años, considerando que es el tiempo mínimo requerido para que el material vegetal continúe su desarrollo sin necesidad de mantenimiento (William Vargas, Instituto Humboldt com. per; Orlando Martínez, CRQ com. per). En este sentido las acciones de conservación debían haber sido establecidas antes del 2003.

Una vez seleccionados los registros con los criterios anteriores, se realizó un segundo filtro a la base de datos con base en siguientes criterios:

- **Dimensiones de la herramienta:** Se realizó con base en criterios de longitud, número de árboles o área; por lo tanto se eliminaron aquellas plantaciones lineales que registraran una longitud menor a 100 m o un número de árboles menor a 30. Para los bosques protectores se eliminaron aquellos registros que no presentaban datos de área.
- **Disponibilidad de información básica:** Debido a que la investigación contemplaba la realización de encuestas y visitas de campo para levantar la información primaria necesaria, era fundamental contar con información del nombre del predio o del propietario. Por lo tanto en la definición del universo no se consideraron aquellos registros que no contaran con esta información.
- **Tipo de propietario:** La intención del estudio es evaluar la permanencia de acciones de conservación en predios privados, para lo cual se eliminaron de la base de datos aquellos registros que presentaban como propietarios instituciones públicas con funciones ambientales o de conservación como corporaciones autónomas, empresas de acueductos y municipios.
- **Ubicación:** Dado que el trabajo hacer referencia a acciones de conservación en paisajes rurales, se eliminaron de la base de datos aquellos registros que hacían referencia a acciones de conservación establecidas en predios urbanos.

### ***3.3.2 Tamaño de la muestra***

El tamaño de la muestra se cálculo con un error de muestreo de 0,04 una confianza de 95% y bajo el supuesto de máxima variabilidad a partir de la siguiente relación:

$$n > \frac{Z_{\alpha}^2 N p (1-p)}{N \delta^2 + p(1-p)},$$

donde  $Z_{\alpha}$  es el cuartil correspondiente a una confianza  $1-\alpha$ ,  $Z_{\alpha}=1.96$  y  $N$  es el tamaño de la población (573 para cercas vivas y 489 para bosque protectores),  $\delta$  el error de muestreo y  $p$  la proporción de unidades que cumplen con una condición. No se conoce, por supuesto, el valor de  $p$  ( $1-p$ ) pero se puede tener una estimación bajo el supuesto de máxima variabilidad (0.25).

### 3.3.3 Muestra seleccionada

Después de depurar la base de datos, con los criterios descritos anteriormente, se obtuvo un universo de 573 registros para cercas vivas y 489 registros para bosque protectores distribuidos por municipios y departamentos (Tabla 2 y Tabla 3).

**Tabla 2. Registros para cercas vivas en el área de estudio.**

Municipio	Departamento		Total general
	Quindío	Risaralda	
Calarcá	52	0	52
Córdoba	37	0	37
Dosquebradas	0	66	66
Filandia	38	0	38
Génova	57	0	57
Pereira	0	207	207
Pijao	58	0	58
Salento	58	0	58
Total general	300	273	573

**Tabla 3. Registros de bosques protectores en el área de estudio.**

Municipio	Departamento		Total general
	Quindío	Risaralda	
Calarcá	55	0	55
Córdoba	24	0	24
Dosquebradas	0	113	113
Filandia	52	0	52
Génova	18	0	18
Pereira	0	138	138
Pijao	20	0	20
Salento	67	0	67
Total general	238	251	489

El cálculo de tamaño de la muestra dio como resultado un valor para  $n$  de 120 para cercas vivas y 115 para bosques protectores. Con el fin de garantizar que la muestra fuera geográficamente bien distribuida, se distribuyó el tamaño de muestra en cada departamento, como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4. Tamaño de muestra por departamento.**

	Quindío	Risaralda	Total
<b>Total registros cercas vivas</b>	300	273	573
<b>n cercas vivas a muestrear</b>	63	57	120
<b>Total registros bosques protectores</b>	238	251	489
<b>n bosques protectores a muestrear</b>	56	59	115

Con el tamaño de la muestra definido, se procedió a seleccionar por muestreo aleatorio simple las unidades de muestreo. Previendo una alta tasa de rechazo, es decir la posibilidad de no encontrar información para alguna unidad de muestreo seleccionada (cerca viva o

bosque protector), se consideró un número mayor para tener posibilidades de reemplazo al momento de realizar las encuestas. Con base en la anterior consideración se seleccionaron 160 números aleatorios para cercas vivas y 150 números aleatorios para bosques protectores.

## **3.4 Variables**

### ***3.4.1 Variable dependiente***

Se definió como variable dependiente la *permanencia* de cada acción de conservación (cerca viva y bosque protector) medida a través de la probabilidad de permanencia en el tiempo. Para el presente estudio se consideraba la permanencia cuando se podía evidenciar en terreno una estructura lineal de árboles en el caso de las cercas vivas y un remanente de vegetación natural, en el caso de bosques. Es decir para el caso de las cercas vivas la permanencia está dada en términos de la existencia en terreno de árboles vivos conformando una estructura lineal continua; para el caso de los bosques protectores la permanencia estaba dada en términos de la existencia en terrenos de los relictos de vegetación boscosa. Por lo tanto para determinar la permanencia de la acción de conservación, era necesaria una visita al predio y a partir de la observación directa se calificó la existencia o no tanto de la cerca viva como del bosque protector; esta información se contrastaba con la opinión del propietario o administrador al que se le preguntaba si él consideraba que en su predio existía o no la cerca viva o el bosque protector.

El tiempo de permanencia estaba dado por la diferencia entre el año de establecimiento y el año de su desaparición; esta información fue suministrada por el propietario o la persona encargada del predio. Cuando la acción de conservación estaba existía en el momento de tomar la información el tiempo de permanencia se registraba como un dato censurado a derecha (véase sección de método de análisis).

### ***3.4.2 Variables independientes***

Como variables independientes se seleccionaron variables socioeconómicas e institucionales a partir de la experiencia de la investigadora, consulta con expertos y revisión bibliográfica. Dichas variables se organizaron en cuatro grupos a saber:

**Características socioeconómicas del propietario**, para este grupo de variables se seleccionaron la edad, el nivel de escolaridad, los ingresos y las motivaciones, tanto para el establecimiento como para el mantenimiento.

- **Edad:** Esta variable se manejó en los siguientes rangos: menor de 25 años, entre 25 y 35 años, entre 36 y 45 años, entre 46 y 60 años y mayor a 60 años. Sin embargo, al momento de aplicar la encuesta se trataba de obtener el dato exacto de la edad.
- **Nivel de escolaridad:** Se determinó de acuerdo a las categorías primaria, secundaria, universitario o técnico y sin nivel escolar.
- **Ingresos:** Se indagó sobre el origen de éstos, con el fin de poder determinar la dependencia económica del propietario con respecto al predio; las opciones de respuesta que se manejaron fueron: Finca, empleo o jornaleo, negocio propio y otros. Así mismo, se buscó determinar el valor promedio mensual de los ingresos, para lo cual se manejaron los siguientes rangos: menor a \$100.000, entre \$100.000 y \$ 300.000, entre \$300.000 y \$500.000, entre \$500.000 y \$1.000.000 y mayores a \$1.000.000.
- **Motivaciones:** Por último se indagó por las motivaciones del propietario tanto para el establecimiento como para el mantenimiento de la acción de conservación. Para esto se consideraron cinco grupos de motivaciones; el primer grupo fueron las motivaciones económicas como la disminución de costos en el sistema productivo, el mejoramiento del sistema productivo, la posibilidad de ahorro para vender la madera a futuro o el incentivo para el establecimiento de la acción de conservación. El segundo grupo

fueron las motivaciones para autoconsumo, bien fuera para leña o cercos. El tercer grupo fueron las motivaciones ecológicas orientadas a la conservación del agua, del suelo, la fauna o el paisaje. El cuarto grupo fueron las motivaciones sociales en términos del amor por la naturaleza o una herencia para la familia en términos altruistas y el quinto grupo fueron aquellas motivaciones que no estaban consideradas en la lista, como por ejemplo compensación por una infracción ambiental, contraprestación por otras intervenciones en el marco del proyecto, entre otras.

**Características del predio**, dentro de este grupo se consideraron tanto variables biofísicas como socioeconómicas internas del predio, que fueran posibles de cuantificar o medir; variables externas como tendencias y dinámicas regionales de uso y ocupación del territorio, estímulos institucionales, políticas de promoción o conservación, entre otras no fueron consideradas en el presente trabajo. En este sentido las variables biofísicas fueron la altitud y el área del predio medida en hectáreas; las variables socioeconómicas fueron: actividad productiva predominante, tipo de tenencia, tiempo de tenencia, tipo de administración, toma de decisiones y el establecimiento de otras acciones de conservación.

- **Actividad productiva predominante en el predio:** Para esta variable se utilizaron las categorías de café, ganado y otras.
- **Tipo de tenencia:** Las opciones de respuesta consideradas fueron familiar, sociedad, arriendo, institucional.
- **Tiempo de tenencia:** Medido en años.
- **Tipo de administración:** Entendida como presencial cuando el propietario vivía en la finca o la visitaba como mínimo una vez a la semana, semipresencial cuando el propietario visitaba la finca mínimo dos veces al mes y ausentista cuando el propietario visitaba la finca una vez al mes o menos.

- **Toma de decisiones:** Esta variables fue analizada con respecto a las actividades que se desarrollan en el predio, dicha toma de decisiones podía estar a cargo del propietario, el administrador, el arrendatario, la familia u otro.
- **Otras acciones de conservación:** Por último se indagó sobre la implementación de otras acciones de conservación en el predio, bien fuera con el mismo u otro proyecto o por iniciativa propia.

**Características del establecimiento de la acción de conservación,** para este grupo se consideraron ocho variables a saber: tipo de especies sembradas, financiación del establecimiento, ubicación de la cerca viva con respecto al predio, acuerdo de compromiso, esquema de implementación, asistencia técnica, participación y procesos complementarios.

- **Tipo de especie:** Esta variable se trabajo bajo las siguiente categorías: maderable nativa, maderable exótica, maderable nativa y exótica, no maderable, mezcla de maderable y no maderable. Con respecto al número de especies se consideraron las opciones de cercas vivas con una sola especie, con dos especies ó con tres o más especies.
- **Financiación:** Se trabajó a partir de identificar cuáles fueron los aportes, tanto de la institución que dinamizó el proyecto como del propietario, en términos de insumos y mano de obra. Esta información permitía concluir si hubo o no cofinanciación por parte del propietario en el proceso de establecimiento de la acción de conservación.
- **Ubicación de la cerca viva con respecto al predio:** Se manejaron tres opciones de respuesta: linderos, interior del predio, ambas.
- **Acuerdo de compromiso:** Se manejo como una variable binomial donde la opción de respuesta era sí o no se firmó un documento que respaldara el compromiso por parte del

propietario no solo al establecimiento sino también al mantenimiento de la acción de conservación.

- **Esquema de establecimiento de la acción de conservación:** Para esta variable se consideraron como posibilidades de respuesta las siguientes: que la acción de conservación se hubiera sido establecida por el propietario, por un contratista externo, por el propietario a través de un contrato de obra o por la comunidad.
- **Asistencia técnica:** Se indagaba no solo si el proyecto consideraba esta actividad dentro de la ejecución del mismo, sino también en que etapas del establecimiento se daba dicha asistencia técnica (siembra, mantenimiento, aprovechamiento) y la duración de la misma.
- **Participación del propietario en el proceso de implementación:** Entendida como la intervención consciente y voluntaria del propietarios en alguna o en todas las etapas del proceso de establecimiento de la acción de conservación, para lo cual se consideraron las etapas de planeación y toma de decisión, la etapa de selección de especies y la etapa de siembra. La fase de consulta y formalización de acuerdos, bien sea verbales o escrito, se dio por hecha dado que se sabía que en dicho predio se había establecido la acción de conservación con el previo consentimiento del propietario.
- **Procesos complementarios:** Entendida como la participación del propietario en eventos, talleres o reuniones, que se dinamizaban en el marco del proyecto que promovía el establecimiento de las acciones de conservación, orientados a informar, capacitar y sensibilizar al propietario o administrador del predio.

**Características del mantenimiento de la acción de conservación,** en este grupo se consideraron cinco variables, el mantenimiento de acción de conservación, la financiación, el tiempo y la frecuencia de dicho mantenimiento y el aprovechamiento de la acción de conservación.

- **Mantenimiento:** Se indagó no solo si se realizó o no, sino también sobre el tipo de mantenimiento realizado (fertilización, poda, resiembra).
- **Frecuencia del mantenimiento:** Para esta variable se consideraron como opciones de respuestas: trimestral, semestral o anual.
- **Tiempo del mantenimiento:** Es decir se indagó durante cuánto tiempo se desarrollaron las actividades de mantenimiento, si se realizó durante el primer año, el primero y el segundo año o del primero al tercer año.
- **Financiación del mantenimiento:** Indagando los aportes tanto de la institución dinamizadora del proyecto como del propietario en términos de insumos y mano de obra, con el fin de determinar la cofinanciación del mantenimiento.
- **Aprovechamiento de la cerca viva:** Se indagó sobre si la cerca viva había sido objeto de aprovechamiento, tratando de identificar cual era el destino del material aprovechado.

### 3.5 Instrumento de recolección de información

La estructura y contenido del instrumento de recolección de la información se diseñó teniendo en cuenta las necesidades de información para determinar la permanencia de las acciones de conservación para estimar funciones de supervivencia e identificar la influencia de las variables seleccionadas en la probabilidad supervivencia. Para ello se decidió utilizar una encuesta, la cual se estructuró en cinco secciones (ver Anexos 1 y 2), de acuerdo con los grupos de variables manejados: información general, características generales del

propietario, características generales de la finca, características iniciales de la acción de conservación, características finales de la acción de conservación.

En la primera y segunda sección de la encuesta se pregunta sobre la información general del encuestado y del propietario. En la tercera se indagada por las características generales de la finca, sus condiciones biofísicas (altitud y área) y socioeconómicas (sistema productivo, tipo de tenencia y administración y toma de decisiones). En la cuarta sección se abordan preguntas sobre las características iniciales de la acción de conservación indagando sobre el año de establecimiento, sus características físicas (dimensiones, número de árboles, distancia y especies utilizadas) las fuentes de financiación, la asistencia técnica el esquema de establecimiento y procesos complementarios. La quinta sección hace referencia a la situación actual de la herramienta, en este sentido se indagó sobre la existencia de la herramienta y sus características físicas, respuesta que se verifica con recorridos de campo por el predio; además de obtener la información sobre las características del mantenimiento de la acción de conservación.

### **3.6 Método de análisis**

Para evaluar el comportamiento de la variable dependiente a través del tiempo y sus relaciones con las demás variables explicativas se utilizó el *Análisis de Supervivencia* (Gramatges 2002; Abaira y Pérez de Vargas 1996; Lee 1992).

El tiempo que un proyecto ha permanecido activo desde su iniciación hasta el momento en que se registra la información, se le llama el tiempo T de supervivencia del proyecto y cuando no se conoce exactamente este tiempo se le considera como un tiempo censurado. La censura puede ser a la izquierda si se desconoce el momento de iniciación del proyecto y a la derecha si no se conoce el momento exacto de su terminación.

Según Lee (1992) La función de supervivencia  $S(t)$  está dada por:

$$S(t) = P(T \geq t),$$

Donde  $T$  = tiempo de supervivencia

Y  $P(T \geq t)$  expresa la probabilidad de que una acción de conservación sobreviva más que un tiempo  $t$ .

En una muestra de  $n$  proyectos la función  $S(t)$  se puede estimar utilizando la técnica del Producto Límite de Kaplan- Meier, la cual se fundamenta en el hecho de que para que un proyecto pueda sobrevivir, por ejemplo dos años, debe sobrevivir al primer año y luego sobrevivir al segundo año dado que sobrevivió al primero; es decir que:

$$S(2) = P(T \geq 1)P(T \geq 2 / T \geq 1)$$

en general la probabilidad de sobrevivir  $t$  años está dada por el producto de probabilidades:

$$S(t) = P(T \geq 1)P(T \geq 2 / T \geq 1) \dots$$

Si llamamos  $t_{(1)}, t_{(2)}, t_{(3)}, \dots, t_{(n)}$  los tiempos de supervivencia de las  $n$  acciones de conservación evaluados en la muestra y renombramos los tiempos para ordenarlos en forma ascendente, es decir que  $t_{(1)} \leq t_{(2)} \leq t_{(3)} \leq \dots \leq t_{(n)}$ , la función de supervivencia  $t$  años puede expresarse como:

$$S(t) = \prod_{t_{(r)} \leq t} \frac{n-r}{n-r+1},$$

donde  $n$  es el número total de muestras cuyos tiempos de supervivencia, censurados o no, están disponibles,  $r$  es el número de observaciones no censuradas un entero positivo tal que  $t_{(r)}$  es menor que  $t$ , y  $t$  es el tiempo de supervivencia.

La función  $S(t)$ , así construida, es no creciente y cumple además las condiciones de que:  $S(0)=1$  y  $S(n)=0$  cuando  $n$  tiende a infinito.

La comparación de 2 funciones de supervivencia,  $S_1(t)$  y  $S_2(t)$  se hace a través de la prueba del siguiente sistema de hipótesis:

$$H_0: S_1(t) = S_2(t)$$

$$H_1: S_1(t) \neq S_2(t)$$

Se utilizó la prueba no paramétrica, LOGRANK, que esta basada en una estimación del logaritmo de la función de supervivencia. La extensión de esta prueba a la comparación de  $k$  funciones de supervivencia,  $k \geq 2$ , se obtiene utilizando el estadístico:

$$X^2 = \frac{\sum_{j=1}^k \frac{S_j^2}{n_j}}{s^2},$$

donde  $S_j$  es el valor del estadístico utilizado en la prueba LOGRANK para la  $j$ -ésima función de supervivencia y  $s^2$  es la varianza de los puntajes utilizados en esa misma prueba (Lee 1992).

Para los cálculos estadísticos se utilizó el programa STATGRAPHICS Centurion XV versión 15.1.02.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Muestra seleccionada

El trabajo de campo de la presente investigación se realizó entre los meses de noviembre de 2006 y febrero de 2007; en total se diligenciaron 205 encuestas con la información mínima requerida, es decir válidas para los análisis. Para cercas vivas se logró un total de 124 encuestas, de las cuales 63 se aplicaron en el departamento del Quindío y 61 en el departamento de Risaralda; para bosque protectores el total de encuestas válidas fue 81 de las cuales 43 son para el departamento del Quindío y 38 son para el departamento de Risaralda, con la distribución municipal que se presenta en la Tabla 5.

**Tabla 5. Número de encuestas realizadas por municipio.**

<b>Municipio</b>	<b>Encuestas Cercas Vivas</b>	<b>Encuestas Bosque Protectores</b>	<b>TOTAL encuestas</b>
Calarcá	13	7	20
Cordoba	6	6	12
Dosquebradas	21	20	41
Filandia	10	10	20
Génova	11	4	15
Pijao	15	3	18
Pereira	40	17	57
Salento	8	14	22
Total general	124	81	205

Sin embargo, es necesario anotar que tal como se estimó en la selección de los números aleatorios, se encontró una tasa de rechazo del 46%, es decir de 276 unidades de muestreo

localizadas para muestreos, solamente se obtuvo información para 148 (Tabla 6). Así mismo, es importante señalar que como la unidad de muestreo fue la acción de conservación, en algunas fincas se podía lograr tanto la encuesta para cerca viva como para bosque protector, es decir que en una sola finca se tenían ambas acciones de conservación.

**Tabla 6. Tasa de rechazo de muestreo.**

<b>Municipio</b>	<b>Total Visitas</b>	<b>Total Encuestas</b>	<b>Tasa de Rechazo %</b>
Calarcá	33	20	39
Córdoba	12	10	17
Dosquebradas	41	15	63
Filandia	29	19	34
Génova	17	11	35
Pereira	90	41	54
Pijao	17	14	18
Salento	37	18	51
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>	<b>148</b>	<b>46</b>

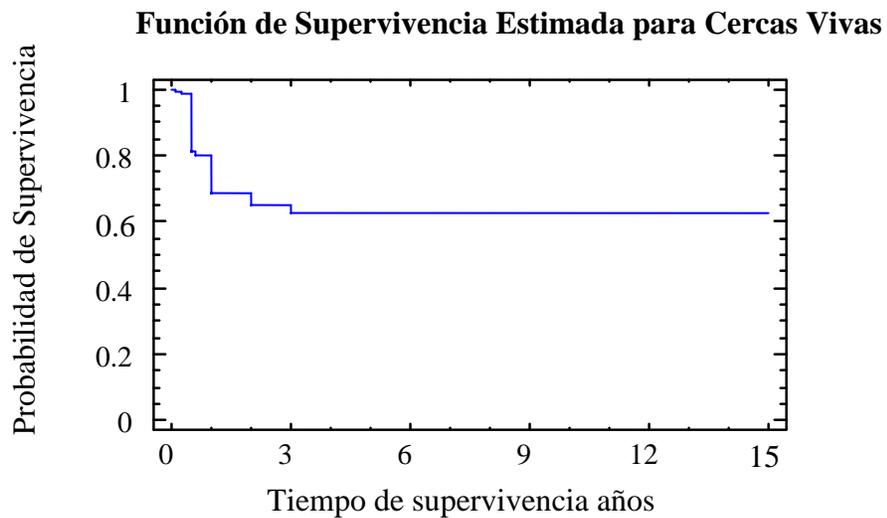
## **4.2 Cercas Vivas**

Las encuestas fueron respondidas en su mayoría por los propietarios de los predios (64%), seguidas por administradores con un 25% y otros con un 11%. En la clasificación de otros se consideró: presidentes de la Junta de Acción Comunal, funcionarios de la UMATA, promotores ambientales de las Corporaciones Autónomas Regionales o un familiar del propietario.

A partir de la información obtenida en las encuestas, se determinó la función de supervivencia y la incidencia de cada una de las variables en la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas objeto de estudio.

#### **4.2.1 Función de supervivencia para cercas vivas**

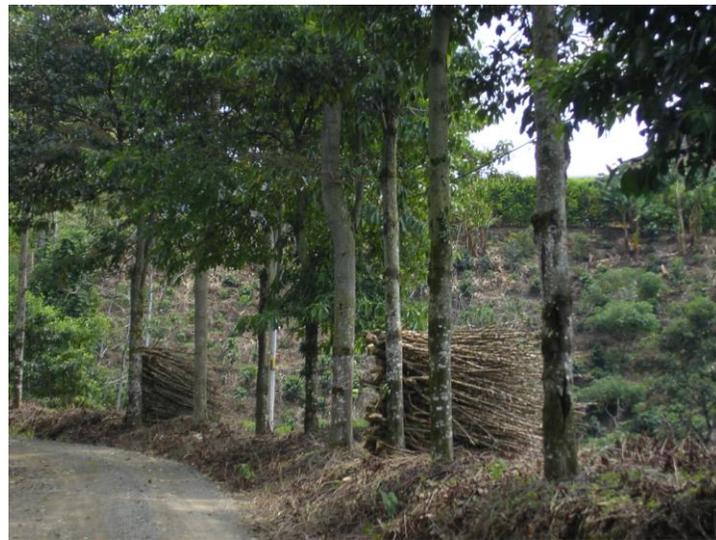
La supervivencia para las cercas vivas fue del 63% (Figura 5), encontrando cercas vivas entre 4 y 15 años de establecidas y un tiempo medio de supervivencia de 10 años (error estandar = 0,60). Con respecto a las cercas que no sobrevivieron se encontró una duración entre 6 meses y tres años, con un tiempo medio de 11 meses. Ver Figura 6 y Figura 7.



**Figura 5. Función de supervivencia estimada para cercas vivas.**

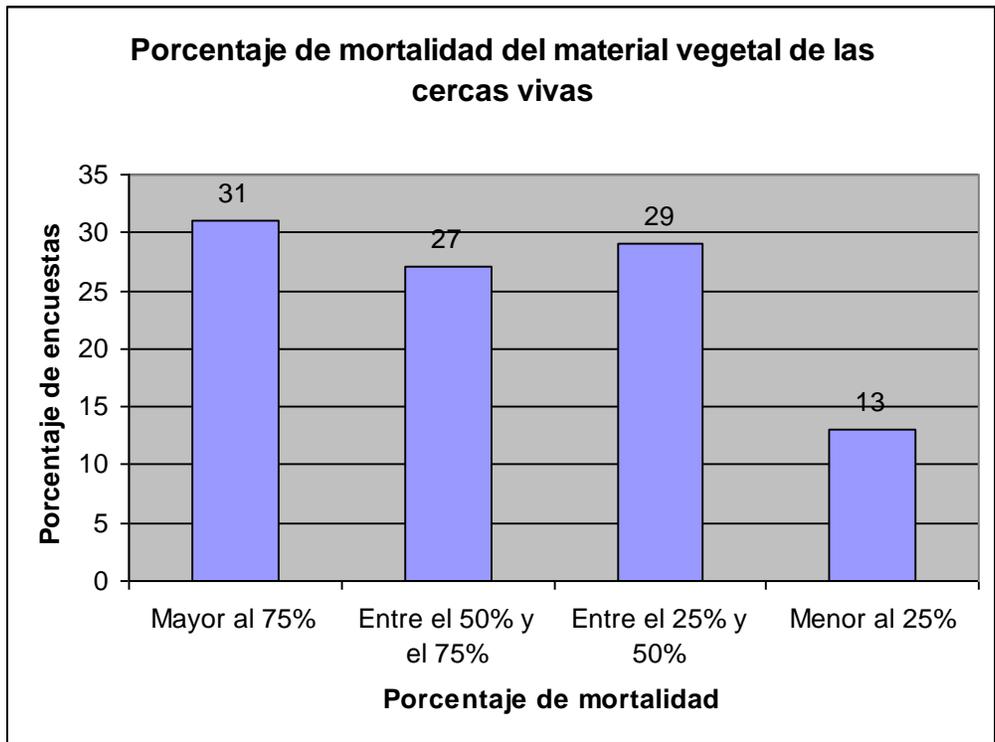


**Figura 6. Cerca Viva en arboloco, municipio Dosquebradas.**



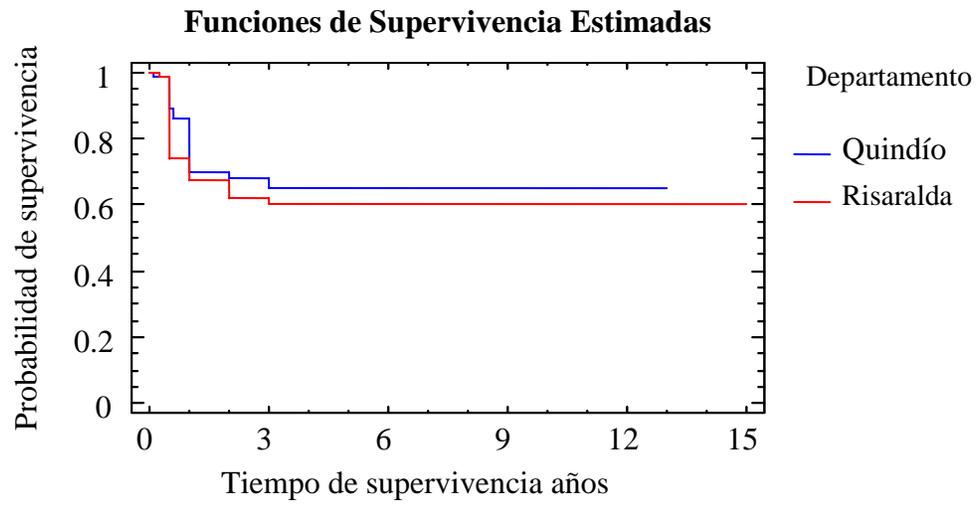
**Figura 7. Cerca Viva en nogal, municipio de Pereira.**

Si bien el presente trabajo no pretendía evaluar el éxito o fracaso de las acciones de conservación medido en porcentaje de supervivencia del material vegetal, es decir no compara área sembrada Vs área plantada, ni número de árboles sembrados Vs árboles vivos al momento de la visita, en las encuestas se preguntó el porcentaje de supervivencia de los árboles estimado, dando como resultado en el 58% de las cercas vivas que permanecen, el material vegetal tuvo una supervivencia superior al 50% (Figura 8).

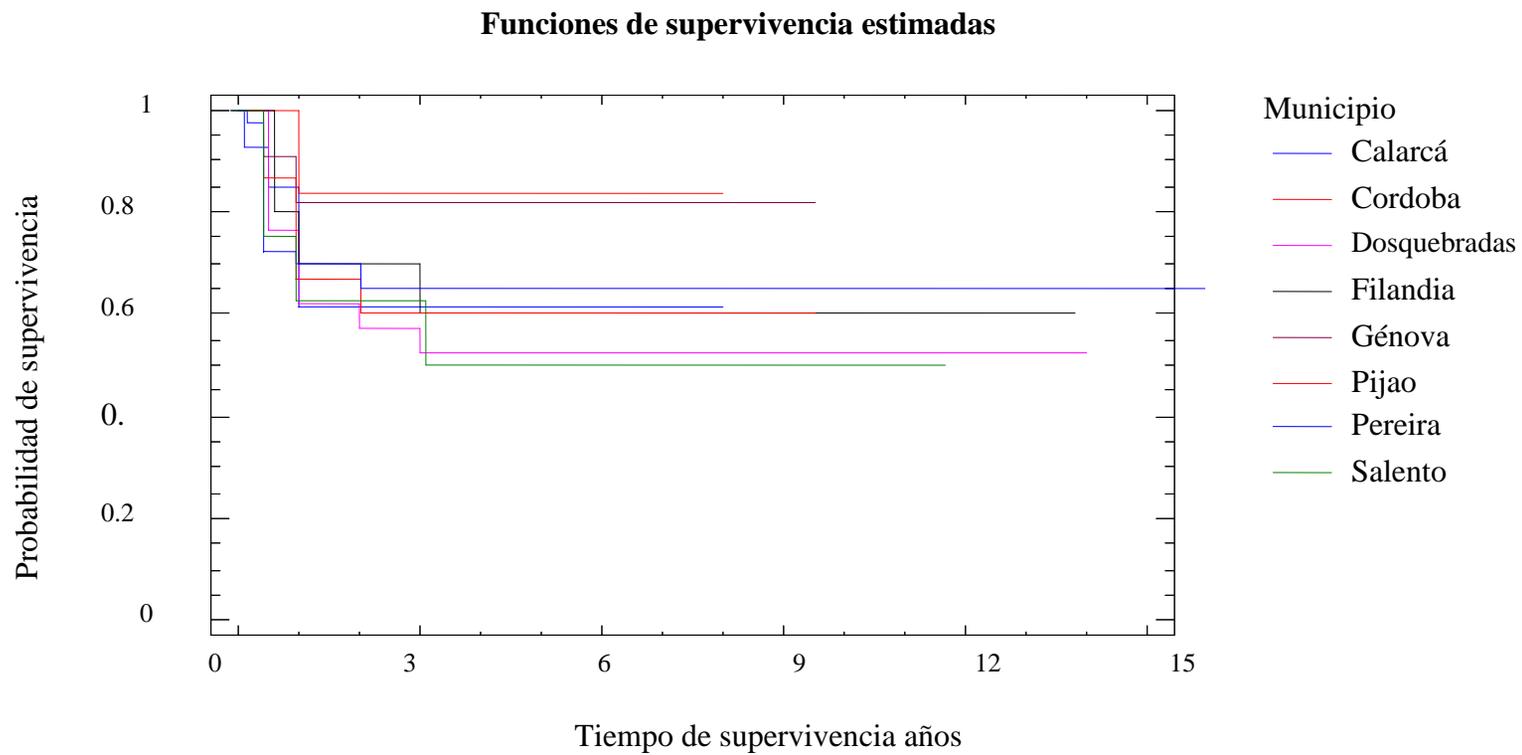


**Figura 8 . Resultado de las encuestas sobre el porcentaje de supervivencia del material vegetal plantado en las cercas vivas.**

Desde un análisis geográfico no se encontró que estadísticamente exista una mayor probabilidad de supervivencia de las cercas vivas para el departamento del Quindío que para el departamento de Risaralda ( $\text{Chi} - \text{cuadrado} = 0.45$   $P = 0.50$ ). Tampoco se encontró diferencias entre municipios ( $\text{Chi} - \text{cuadrado} = 3.96$   $P = 0.78$ ), como se puede observar en las Figura 9 y 10.



**Figura 9. Funciones de supervivencia estimadas por departamento.**



**Figura 10. Funciones de supervivencia estimadas por municipio.**

#### 4.2.2 Evaluación de la incidencia de las variables en la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas

Del total de 26 variables analizadas 10 presentaron valores estadísticamente significativos, es decir están incidiendo en la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas (Tabla 7). Dada una probabilidad máxima del 5% de un error de tipo I para el conjunto de variables, es altamente improbable que 10 variables (38.5%) muestren respuestas significativas sobre la supervivencia de las cercas debido solamente al azar (Test binomial,  $P = 0.0000002$ ).

**Tabla 7. Variables evaluadas con respecto a su influencia sobre la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas.** En amarillo se resaltan las variables con resultados significativos.

Grupo de variables	Variable	Logrank test Chi-cuadrado	P
Características del Propietario	Edad	0.87	0.83
	Escolaridad	1.33	0.52
	<b>Ingresos</b>		
	Origen ingresos	7.90	0.05
	Ingreso mensual promedio	13.11	0.01
	<b>Motivaciones para el establecimiento:</b>		
	Económica	0.50	0.48
	<b>Autoconsumo</b>	6.06	0.01
	Ecológica	0.27	0.60
	Social	0.94	0.33
	Otras	2.75	0.10
	<b>Motivaciones para el mantenimiento</b>		
	<b>Económica</b>	4.37	0.04
	Autoconsumo	0.83	0.36
	Ecológica	0.49	0.48
	Social	2.49	0.11
Otras motivaciones	N.A	N.A	
Características del Predio	<b>Altitud</b>	0.42	0.94
	<b>Área</b>	5.64	0.13
	<b>Actividad Productiva</b>	0.80	0.85
	<b>Tipo de tenencia</b>	2.42	0.66

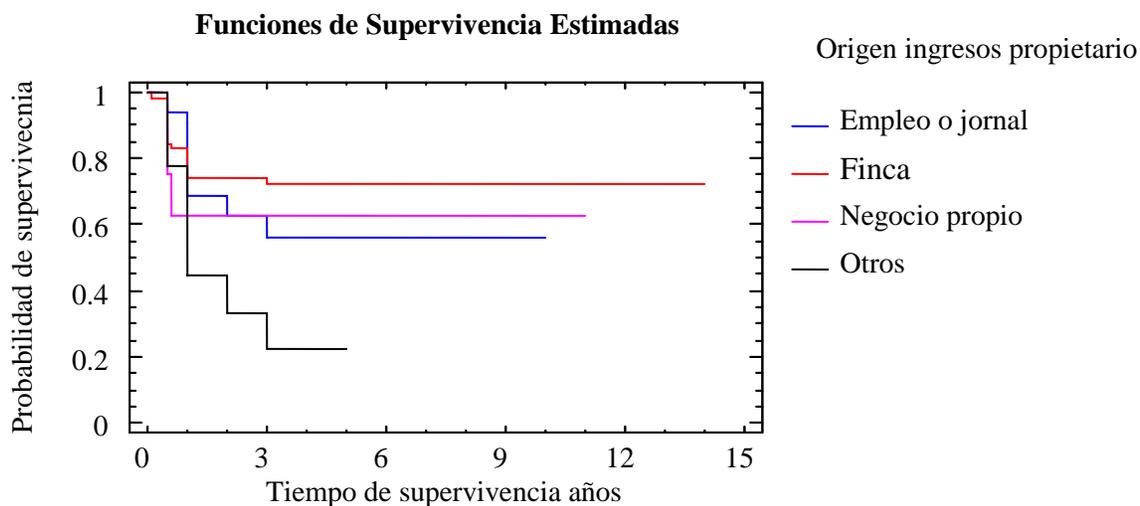
Grupo de variables	Variable	Logrank test Chi-cuadrado	P
	Tiempo de tenencia	0.85	0.84
	Administración	7.34	0.03
	Toma de decisiones	6.97	0.14
	Otras acciones	0.86	0.35
Características del Establecimiento	Co – financiación del propietario para el establecimiento	0.01	0.94
	Ubicación en el predio	5.88	0.05
	Acuerdo de compromiso	0.43	0.51
	Esquema implementación	2.35	0.50
	Asistencia técnica	5.67	0.02
	Tiempo de asistencia técnica	1.51	0.82
	Participación en:	12.12	0.0005
	Ubicación	13.69	0.0002
	Selección de especies	0.02	0.90
	Siembra	1.58	0.21
	Procesos complementarios	0.81	0.37
Especies	Potencial de uso de la especies utilizadas	2.20	0.70
	Número de especies utilizadas	2.89	0.24
Características del Mantenimiento	Mantenimiento	25.3	5.0E-07
	Fertilización	1.17	0.28
	Plateo	1.50	0.22
	Resiembra	1.63	0.20
	Frecuencia mantenimiento	1.10	0.78
	Tiempo mantenimiento	64.88	2.7E-13
	Co – financiación del propietario para el establecimiento	0.10	0.76
	Aprovechamiento	7.35	0.006

#### 4.2.2.1. Características del propietario

Para este grupo de variables el análisis se hizo a partir de 92 encuestas, debido a que no todas fueron respondidas por el propietario, encontrándose que la edad promedio de los propietarios es de 51 años, con un máximo de 83 años y un mínimo de 27 años; con respecto a la educación se encuentra que el 57% de los propietarios tienen una escolaridad primaria, el 24% un nivel de educación secundaria y el 19% restante tiene un nivel de educación universitario.

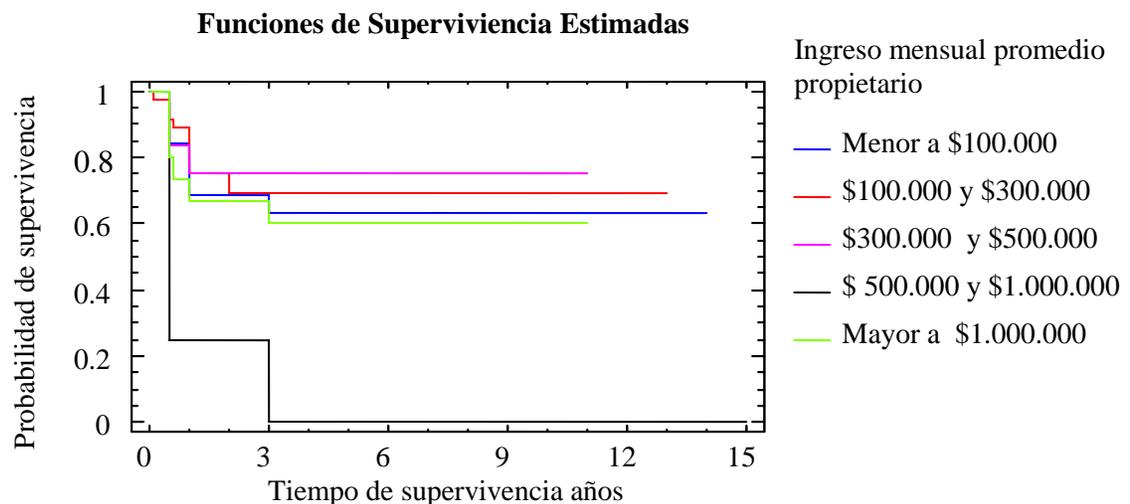
En la evaluación de la incidencia de las variables, asociadas a las características del propietario, en la permanencia de la cerca viva, se encontró como resultado que de las 5 variables analizadas 3 presentaron valores estadísticamente significativos para considerarlas influyentes (Tabla 7). La primera variable es el *ingreso*, tanto en su origen como en su valor promedio mensual, la segunda variable es la *motivación para el establecimiento*, siendo necesario resaltar que de los cinco tipos de motivaciones analizadas solamente dio significativa la motivación asociada al autoconsumo (cercos y leña) y la tercera variable es la *motivación para el mantenimiento*, dando significativa únicamente las motivaciones económicas.

Con respecto al origen de los ingresos, se encuentra que la mayor probabilidad de supervivencia se da en aquellas cercas vivas que fueron establecidas en predios donde el propietario depende económicamente de la finca (Figura 11), al tiempo que la menor probabilidad de supervivencia se da en aquellos predios donde los ingresos de los propietarios provienen de la ayuda que le dan los hijos, la renta, pensión, entre otros (Logrank test Chi - cuadrado = 7,9 P = 0,05).



**Figura 11. Funciones de supervivencia estimadas por origen de los ingresos.**

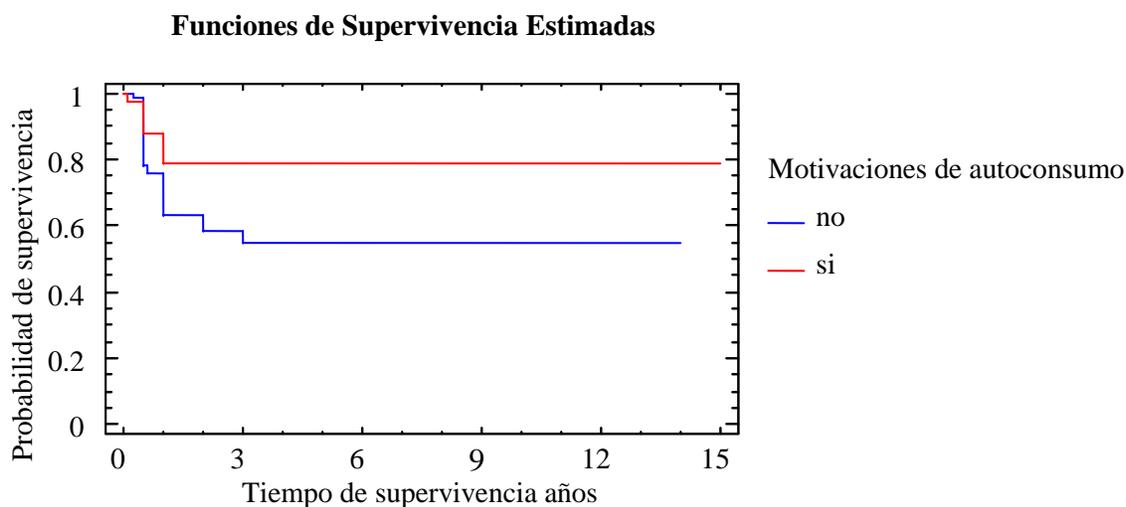
Con respecto al valor promedio mensual de los ingresos del propietario se encontró una relación entre éstos y la supervivencia de las cercas vivas (Logrank test Chi - cuadrado = 13,1, P = 0,01); es decir aquellas cercas vivas que se establecen en predios donde el propietario reporta un ingreso promedio mensual entre \$500.000 y \$1.000.000 tienen menor probabilidad de supervivencia (Figura 12). Sin embargo, es necesario mencionar que para el 75% de los casos donde se registran ingresos en este rango, su origen no es la finca sino otras fuentes como remesas provenientes de los hijos, renta, pensiones, entre otras.



**Figura 12. Funciones de supervivencia estimadas por ingresos mensuales promedio del propietario.**

Como resultados de las *motivaciones para el mantenimiento*, se encontró que el único grupo de motivaciones que dieron significativas fueron las motivaciones referentes al autoconsumo (Logrank test Chi - cuadrado = 6,06, P = 0,01), las cuales se orientan básicamente a cercos, leña y linderos (ver Figura 13). Las motivaciones económicas para el mantenimiento están dadas en términos del incentivo que representa que los costos de establecimiento sean asumidos por la institución promotora de las misma, en los aportes de

la cerca viva al sistema productivo tanto en términos de disminuir costos como de mejorar la productividad y por último en la posibilidad que representan de tener un ahorro a futuro. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, estadísticamente estas motivaciones no se consideran un factor que influya en la permanencia de las cercas vivas (Logrank test Chi - cuadrado = 0,50, P = 0,48). Así mismo, las motivaciones ecológicas, consideradas como el interés del propietario en conservar el agua, el suelo, la fauna y el paisaje, bien fuera de forma independiente o una combinación de estos, tampoco es un factor que estén determinando la probabilidad de supervivencia (Logrank test Chi - cuadrado = 0,27, P = 0,60). Por último, las motivaciones sociales presentan un comportamiento similar a la anterior, es decir no son estadísticamente significativas en la estimación de la probabilidad de supervivencia (Logrank test Chi - cuadrado = 0,94, P = 0,33) al igual que otras motivaciones entre las que se encontraron la contraprestación a otros beneficios del proyecto como pozos sépticos y la compensación por una acción de deterioro ambiental (Logrank test Chi - cuadrado = 2,75, P = 0,10).



**Figura 13. Funciones de supervivencia estimadas según participación del propietario en el proceso de establecimiento.**

Las *motivaciones para el mantenimiento* cambian y las razones para mantener la cerca viva se asocian a intereses económicos (Logrank test Chi - cuadrado = 4,37, P = 0,04); es decir el propietario empiezan a ver en la cerca viva una opción de uso no solo en términos de autoconsumo y satisfacción de necesidades, sino también como una opción económica en términos de generar ingresos económicos adicionales, bien sea directamente a través de la venta de madera o porque identifica beneficios a su sistema productivo que se traduce en mayores posibilidades de ingresos. Adicionalmente se encontró que a diferencia del establecimiento donde se encontró significativa las motivaciones de autoconsumo, para la fase de mantenimiento esta motivación no fue significativa en la estimación de la probabilidad de sobrevivencia (Logrank test Chi - cuadrado = 0,83, P = 0,36) así como tampoco lo fueron las motivaciones ecológicas (Logrank test Chi - cuadrado = 0,49, P = 0,48) y sociales (Logrank test Chi - cuadrado = 2,49, P = 0,11).

Las variables que dan cuenta de las características del propietario y no están influyendo en la permanencia de las cercas vivas son el nivel de escolaridad y la edad (Tabla 7).

#### **4.2.2.2. Características del predio y tipo de administración**

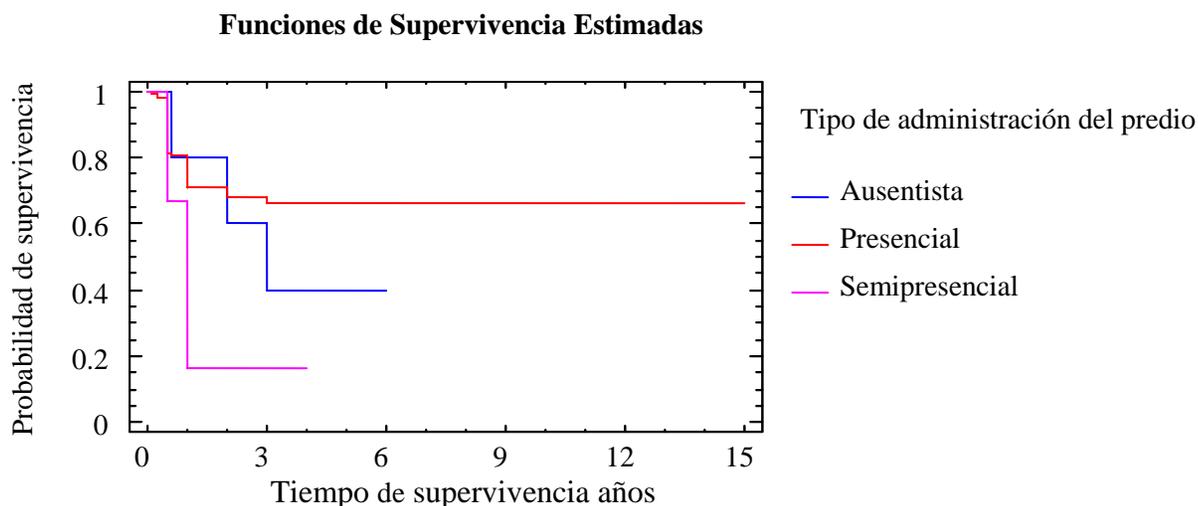
Las cercas vivas estudiadas se establecieron en predios que se caracterizan por tener un área promedio de 19,7 ha, donde el área mínima encontrada fue 0,072 ha y la máxima 225 ha y distribuidos en los cuartiles que se observan en la Tabla 8. Con respecto a la actividad productiva predominante en el predio se encontró que el 49% de las cercas vivas se han establecido en predios cafeteros, el 24% se han establecido en predios ganaderos y 27% se han establecido en predios donde existe una combinación de actividades productivas como café y ganado, frutales, plátano, cultivos transitorios, entre otros. En términos del tipo de tenencia, el 90% de las cercas vivas analizadas se establecieron en predios con tipo de tenencia familiar y el porcentaje restante se encuentran en predios donde el tipo de tenencia es arriendo o institucional. Con respecto al tiempo de tenencia del predio se encontró un

tiempo medio de 22 años, con un máximo de 60 años y un mínimo de tres y distribuidos de acuerdo a los cuartiles que se presentan en la Tabla 8.

**Tabla 8. Cuartiles identificados para las variables área y tiempo de tenencia del predio para cercas vivas.**

Variable	Cuartiles			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Área del predio	Áreas menores a 3,2 ha	Áreas mayores a 3,2 ha y menores o iguales 5 ha	Áreas mayores a 5 ha y menores o iguales a 9,6 ha	Áreas mayores a 9,6 ha
Tiempo de tenencia del predio	Tenencia menor a 10 años	Tenencia mayor a 10 años y menor o igual 15 años	Tenencia mayor a 15 años y menor o igual a 29 años	Tenencia mayor a 29 años

Dentro de este grupo de variables, de ocho (8) analizadas solamente una (1) presentó valores estadísticamente significativos para considerar que están influyendo en la probabilidad de supervivencia (Tabla 7). Dicha variable fue el tipo de administración (Logrank test, Chi - cuadrado = 7,34, P = 0,03), encontrándose una mayor probabilidad de supervivencia en los predio que tiene una administración presencial mientras que la menor probabilidad de supervivencia se encuentra en aquellos predios donde se da un tipo de administración semipresencial (Figura 14). Con respecto a esta misma variable se resalta que la menor probabilidad de supervivencia se encuentra en aquellos predios donde el tipo de administración es semi – presencial, es decir se encuentra una probabilidad de sobrevivencia mayor en los predios que tienen un tipo de administración ausentista que semipresencial.



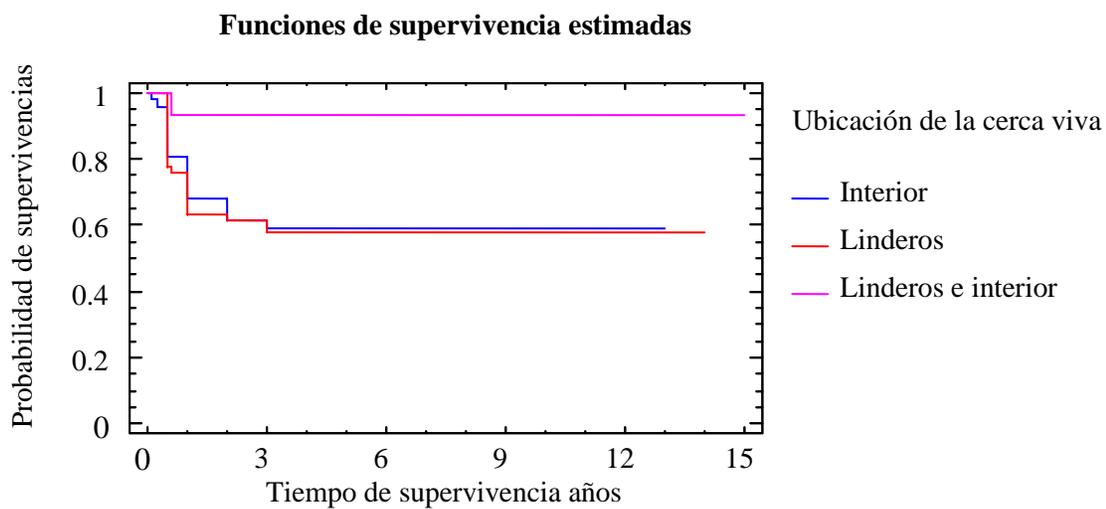
**Figura 14. Funciones de supervivencia estimadas según tipo de administración del predio.**

Para las demás características del predio evaluadas, tamaño del predio, el tiempo de tenencia del predio, el tipo de actividad productiva predominante, el tipo de tenencia del predio, la toma de decisiones en el predio y el establecimiento de otras acciones de conservación; no se encontró estadísticamente una asociación con la probabilidad de supervivencia de la cerca viva (Tabla 7).

#### **4.2.2.3. Características del establecimiento de la cerca viva**

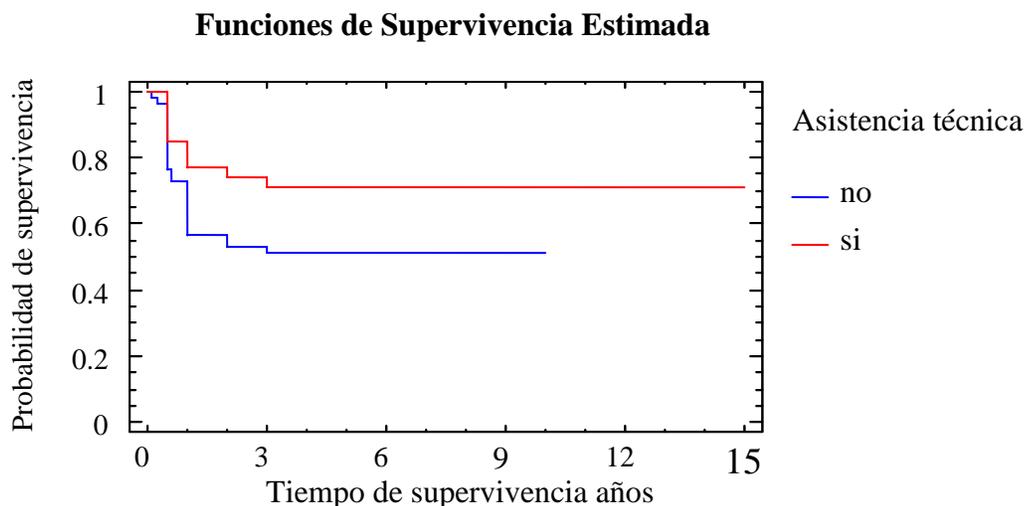
Para este grupo de variables se encontró que de 8 variables analizadas tres (3) presentaron valores estadísticamente significativos para considerarlos influyentes en la probabilidad de supervivencia: la ubicación de la cerca con respecto al predio, la asistencia técnica y la participación (Tabla 7).

Con respecto a la **ubicación** se encontró como resultado que la mayor probabilidad de supervivencia se encuentra cuando la cerca viva se convierte en un elemento más del sistema finca, es decir cuando no solo se establece como linderos sino como un elemento de mejoramiento del sistema productivo (Logrank test Chi - cuadrado = 5,88, P = 0,05) (Figura 15).



**Figura 15. Funciones de supervivencia estimadas por ubicación de la cerca viva.**

**La asistencia técnica** se evaluó por sí misma y de manera detallada para las diferentes fases de siembra, mantenimiento y aprovechamiento de la cerca viva; además se consideró la duración de dicha asistencia técnica. Como resultado de la evaluación de esta variable se obtuvo que la asistencia técnica es un factor que estadísticamente está influyendo en la probabilidad de supervivencia de la cerca viva (Logrank test Chi - cuadrado = 5,67, P = 0,02); dicha asistencia técnica está asociada al tipo de información que se le entregue tanto al propietario como al responsable directo del cuidado de la acción de conservación sobre las características de dicha acción de conservación, las prácticas de manejo que requieren, las especies que se utilizan y sus comportamientos, entre otros (ver Figura 16).



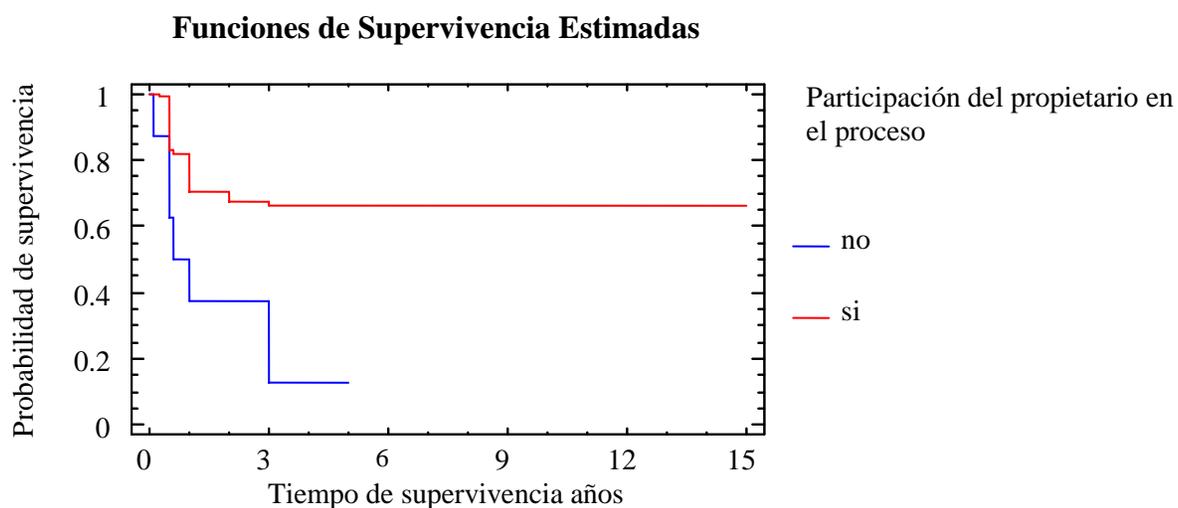
**Figura 16. Funciones de supervivencia estimadas según participación la asistencia técnica.**

Al evaluar la asistencia técnica para las fases de siembra y mantenimiento, los resultados presentan un comportamiento similar, es decir son estadísticamente significativas para determinar la probabilidad de supervivencia de las cercas: asistencia técnica para la siembra (Logrank test Chi - cuadrado = 5,67, P = 0,02), asistencia técnica relacionada con el mantenimiento de la cerca viva (Logrank test Chi - cuadrado = 6,19, P = 0,01). Por el contrario la asistencia técnica asociada al aprovechamiento no presenta un valor estadísticamente significativo (Logrank test Chi - cuadrado = 2,58, P = 0,11).

Con respecto al tiempo de la asistencia técnica, el cual osciló entre una asistencia puntual hecha al momento de la entrega del material vegetal y tres años (36 meses), los resultados muestran que no es un factor que esté influyendo en la probabilidad de supervivencia (Logrank test Chi - cuadrado = 1,51, P = 0,82) es decir lo importante no son los meses o los años que el técnico esté visitando la finca, sino el tipo de información que entregue que sea precisa y clara, utilizando el lenguaje apropiado y tomando en cuenta los antecedentes culturales y el nivel educativo, reconociendo además que el propietario del predio o el

administrador tienen conocimientos previos sobre el manejo de árboles, los cuales pueden ser potencializados con información adicional.

La variable *participación* del propietario se evaluó por sí misma, pero también se evaluó en diferentes momentos del proceso de establecimiento, desde la fase de planificación es decir el momento de la selección del sitio donde se establecería la cerca viva, pasando por la selección de especies a plantar hasta llegar a la fase de ejecución propiamente dicha, es decir las actividades de siembra. Como resultado del análisis de estas variables se encontró que la participación del propietario en el proceso de establecimiento de la cerca viva está determinando su probabilidad de supervivencia (Logrank test Chi - cuadrado = 12,12, P = 0,0005), como se puede observar en la Figura 17.



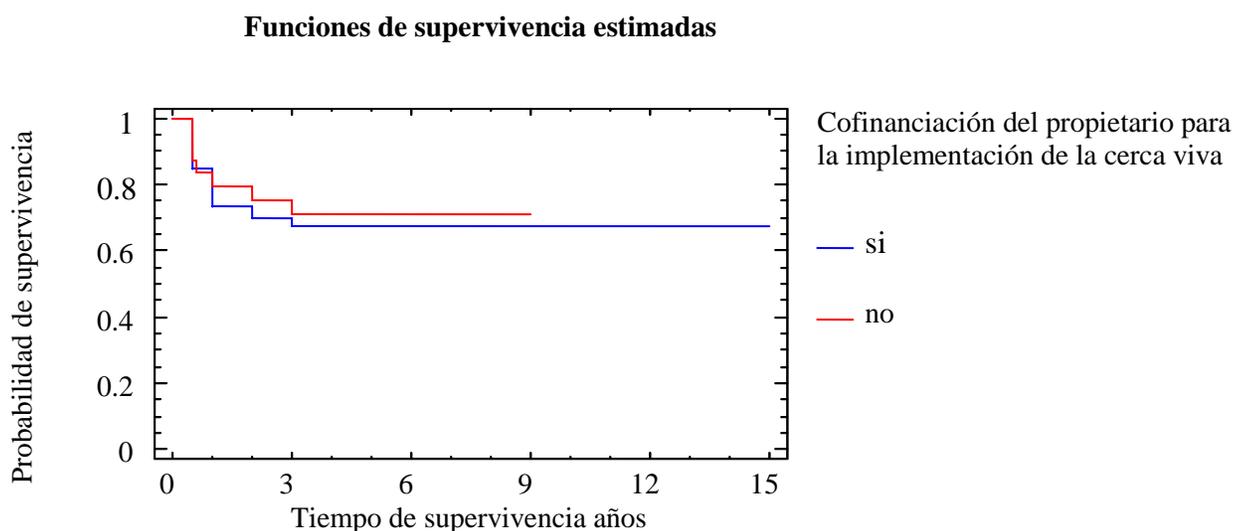
**Figura 17. Funciones de supervivencia estimadas según participación del propietario en el proceso de establecimiento.**

Al evaluar de manera detallada la participación en las diferentes fases del proceso de establecimiento se encuentra que la fase de planificación, es decir la participación en la ubicación de la cerca, presenta una marcada influencia en la estimación de la probabilidad de supervivencia de la cerca viva (Logrank test Chi - cuadrado = 13,69, P = 0,0002),

mientras que para las fases de selección de especies (Logrank test Chi - cuadrado = 0,02, P = 0,90) y siembra (Logrank test Chi - cuadrado = 1,58, P = 0,21) no se logró determinar estadísticamente dicha influencia.

Las variables asociadas a las características del establecimiento de la cerca viva que no reportaron resultados estadísticamente significativos fueron: *la financiación, el esquema de siembra, los acuerdos de compromiso, los procesos complementarios y las especies* (Tabla 7).

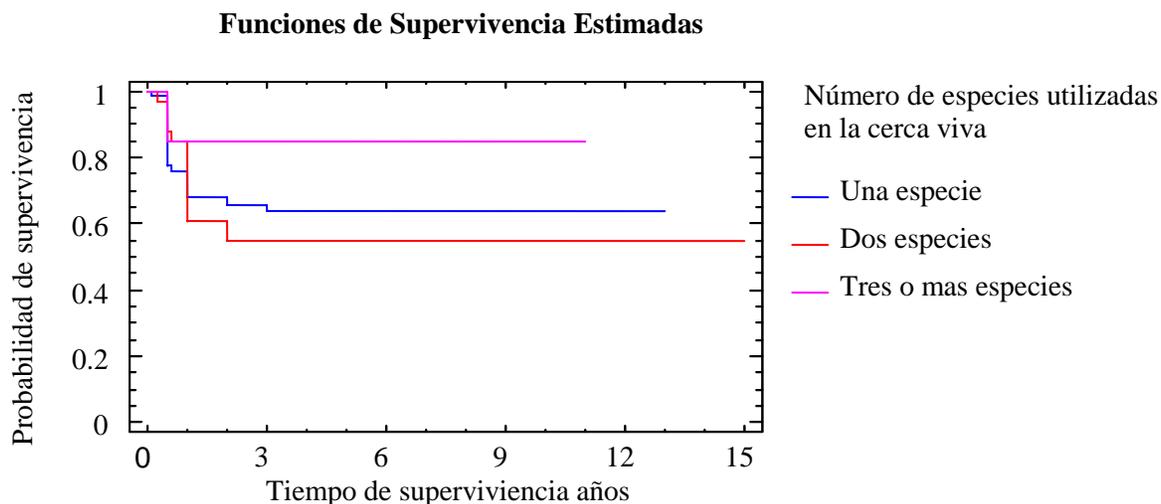
Con respecto a la variable *financiación* es importante aclarar que las cercas vivas, objeto de análisis en el presente trabajo, tenían la característica de haberse establecido en el marco de proyectos institucionales con diferentes esquemas de financiación. En algunos casos el proyecto cubría los costos totales del establecimiento, mientras que en otros se requería que el propietario asumiera los costos de la mano de obra para el establecimiento. El hacer el análisis de acuerdo a la participación o no del propietario en la financiación del establecimiento de la cerca viva (cofinanciación), no se identifica una dependencia entre esta y la probabilidad de supervivencia de la cerca (Figura 18). Es decir se encuentra un comportamiento muy similar en la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas que fueron financiadas 100% por los recursos del proyecto que promovía su establecimiento y la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas donde el propietario asumía mínimamente los costos de la mano de obra para su establecimiento.



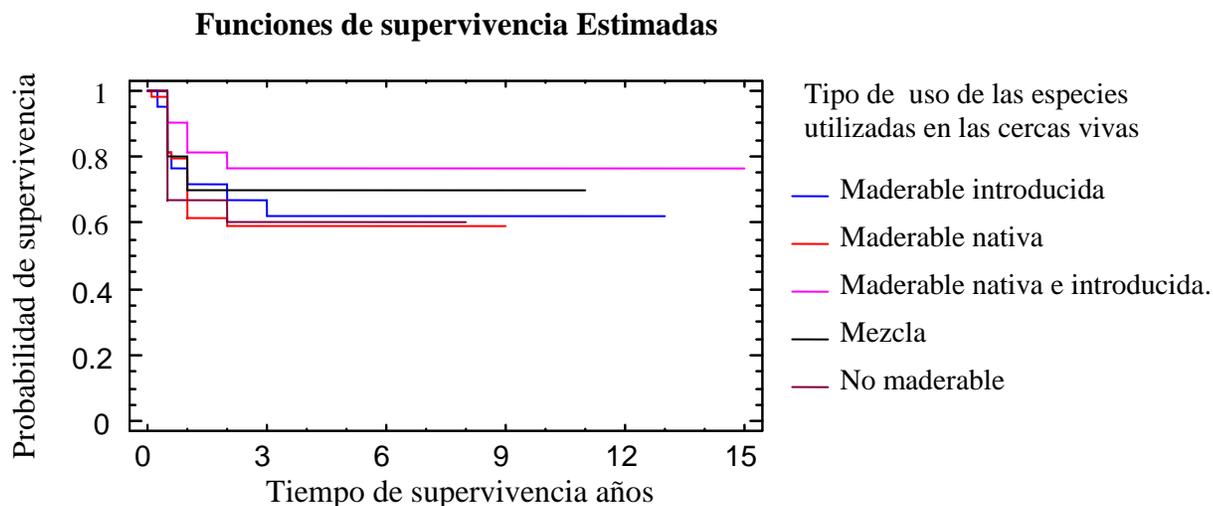
**Figura 18. Funciones de supervivencia estimadas según financiación del establecimiento.**

El *esquema de siembra* no fue una variable que estadísticamente representara una incidencia en la probabilidad de sobrevivencia de la cerca viva (Logrank test Chi - cuadrado = 2,35, P = 0,50); es decir no existe ninguna diferencia en la probabilidad de supervivencia de la cerca viva cuando esta es sembrada por la comunidad a través de mingas o convites o por un contratista externo o por el propietario del predio bien sea como aporte de contrapartida o que le paguen por ello a través de un contrato.

El análisis de las *especies utilizadas* se hizo teniendo en cuenta consideraciones de uso de las especies sembradas en la cerca viva y el número de las especies utilizadas. Para ninguno de los dos análisis se encontró una evidencia estadística de que estuvieran influyendo en la probabilidad de supervivencia de la cerca (Figura 19 y Figura 20). En cuanto al análisis por uso de especie utilizada los resultados que se obtuvieron fueron: Logrank test Chi - cuadrado = 2,20, P = 0,70 y para el análisis por número de especies los resultados fueron Logrank test Chi - cuadrado = 2,89, P = 0,24.



**Figura 19. Funciones de supervivencia estimadas según número de especies utilizadas en la cerca viva.**



**Figura 20. Funciones de supervivencia estimadas según tipo de uso de las especies utilizadas en la cerca viva.**

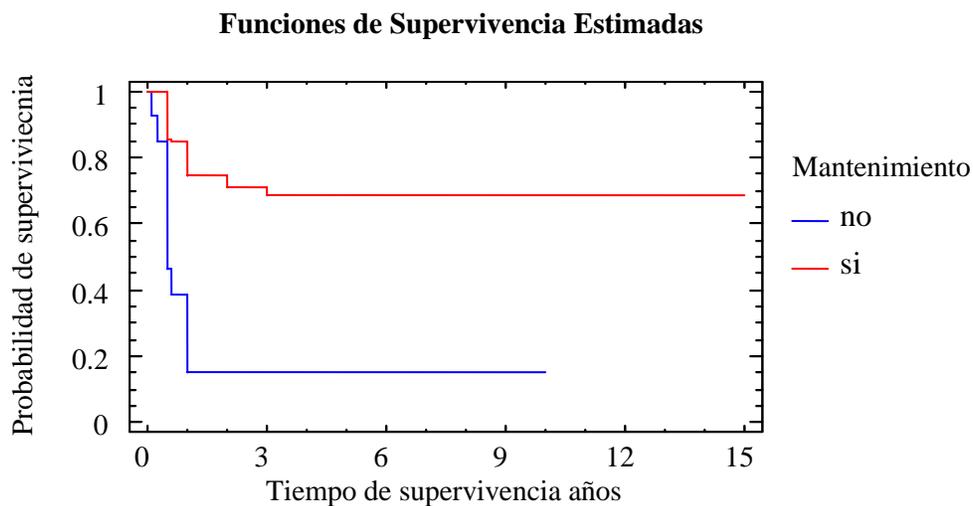
La existencia y por ende la participación en *procesos complementarios* al establecimiento de la cerca viva, entendidos estos como actividades de capacitación, educación ambiental o sensibilización, son factores que no son significativos en la estimación de probabilidad de

supervivencia de las cercas vivas (Logrank test Chi - cuadrado = 0,81, P = 0,37).

#### **4.2.2.4. Características del mantenimiento de la cerca viva**

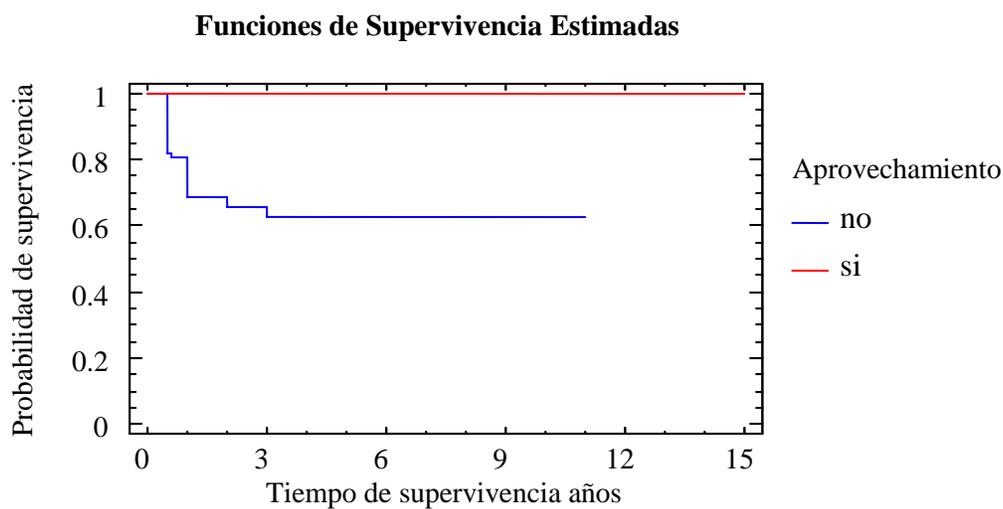
En este grupo de cinco (5) variables evaluadas, tres (3) se encontraron significativas para considerarlas influyentes en la probabilidad de supervivencia, la primera fue el mantenimiento, la segunda el tiempo del mantenimiento y la tercera el aprovechamiento (Tabla 7).

*El mantenimiento*, entendido como las acciones orientadas a garantizar una baja mortalidad y un buen desarrollo de los árboles, es un factor que claramente está determinando la probabilidad de supervivencia de la cerca viva (Logrank test Chi - cuadrado 25,3, P = 5,0E-07), como se puede observar en la Figura 21. El mantenimiento contempla alguna o una combinación de las siguientes actividades: fertilización, plateo, resiembra. Sin embargo, al hacer el análisis de manera independiente para cada una de estas actividades no se logra establecer una relación con la probabilidad de supervivencia de las cercas vivas: Fertilización (Logrank test Chi - cuadrado = 1,17, P = 0,28), plateo (Logrank test Chi - cuadrado = 1,50, P = 0,22), resiembra (Logrank test Chi - cuadrado = 1,63, P = 0,20).



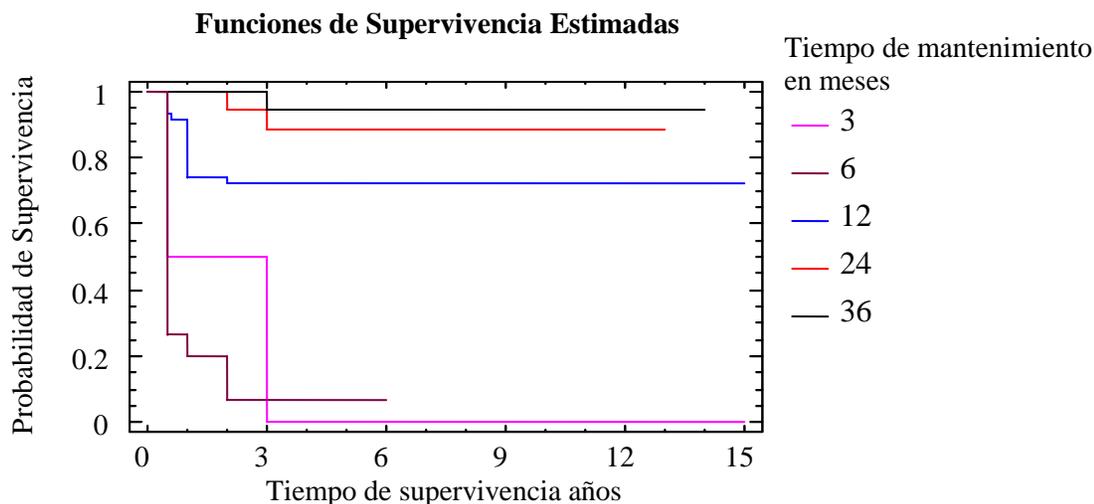
**Figura 21. Funciones de supervivencia estimadas según mantenimiento.**

Como una actividad del mantenimiento se consideró el aprovechamiento, donde se encontró que es una variable que influye en la probabilidad de supervivencia de la cerca viva (Logrank test Chi - cuadrado = 7,35, P = 0,006), ver Figura 22.



**Figura 22. Funciones de supervivencia estimadas según aprovechamiento.**

Dentro de la variable mantenimiento no solo se evaluaron las actividades que este contempla, sino también su financiación, frecuencia y tiempo de duración; como resultado se encontró que la *financiación del mantenimiento* no es una variable que esté incidiendo en la probabilidad de supervivencia, es decir no existe diferencia significativa entre las cercas vivas donde el mantenimiento es financiado en un 100% por la institución promotora y las cercas vivas donde el propietario aporta insumos para el mantenimiento bien sea representados en mano de obra u otros (Logrank test Chi - cuadrado = 0,10, P = 0,76). Así mismo, la *frecuencia del mantenimiento*, bien sea trimestral, semestral o anual, no es una variable estadísticamente significativa en el estimación de probabilidad de supervivencia (Logrank test Chi - cuadrado = 1,10, P = 0,78). Por el contrario, cuando se evalúa el *tiempo del mantenimiento*, los resultados indican que es una variable que estadísticamente muestra influencia en la probabilidad de supervivencia de la cerca viva (Logrank test Chi - cuadrado = 64,88, P = 2,7 E-13), es decir la menor probabilidad de supervivencia (menor al 30%) se da en aquellas cercas vivas donde el mantenimiento tuvo una duración inferior a 12 meses, la cual aumenta a medida que aumenta el tiempo de mantenimiento, encontrándose un tiempo promedio de 20 meses entre las cercas vivas que sobrevivieron (Figura 23). De acuerdo a lo anterior, no garantizar el mantenimiento de la cerca viva mínimamente durante el primer año, aumenta la probabilidad de no permanencia de la cerca viva.



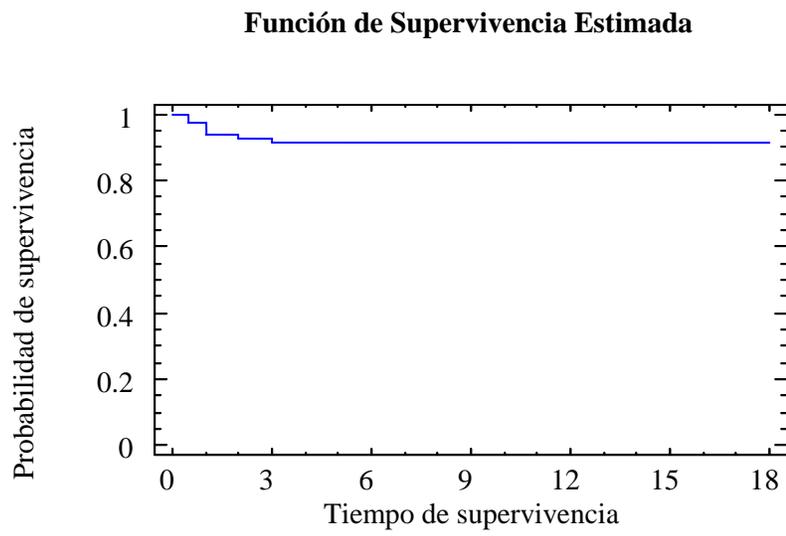
**Figura 23. Funciones de supervivencia estimadas según tiempo de mantenimiento.**

### 4.3 Bosques protectores

Las encuestas fueron respondidas en su mayoría por los propietarios de los predios (54%), seguidas de por administradores con un 30% y otros con un 16%, entre otros se consideraron funcionarios de la UMATA, técnicos y promotores ambientales de las corporaciones autónomas regionales, familiar del propietario, docentes, entre otros.

#### 4.3.1 Función de supervivencia para bosques protectores

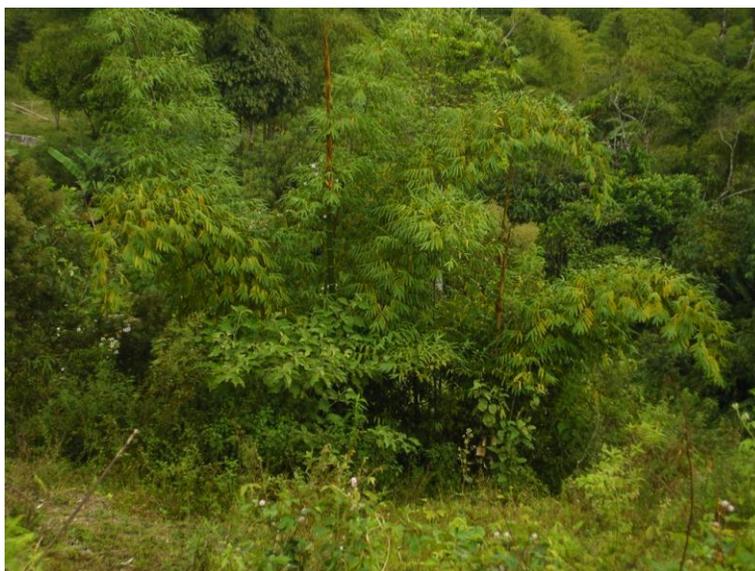
La supervivencia de los bosques protectores fue del 91% (Figura 24), encontrando bosques entre 3 y 18 años de establecidos, con un tiempo medio de supervivencia de 16 años (error estándar = 0,45). Con respecto a los bosque que no sobrevivieron se encontró una duración entre entre 6 meses y tres años, con un tiempo medio de 1. 3 años. Ver Figura 25 y Figura 26



**Figura 24. Función de supervivencia estimada para bosques protectores.**



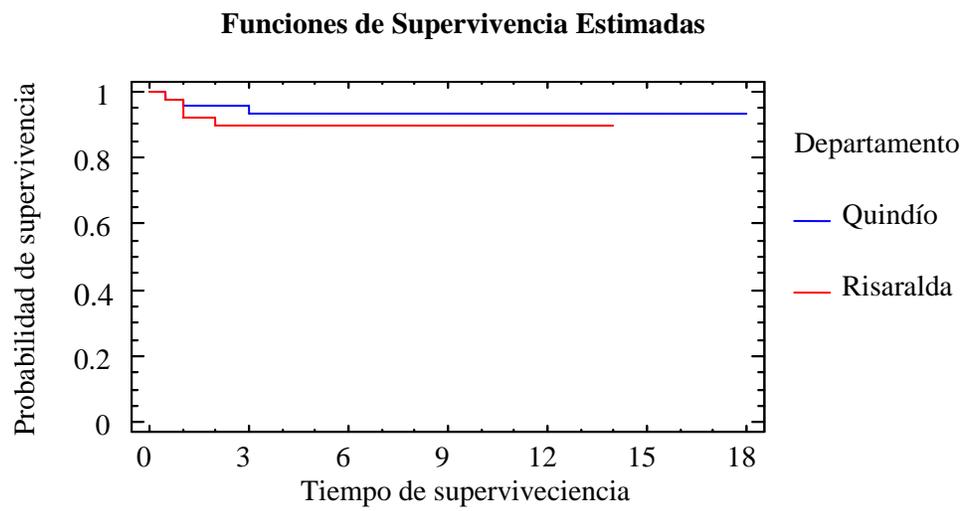
**Figura 25. Bosque protector, municipio de Pereira.**



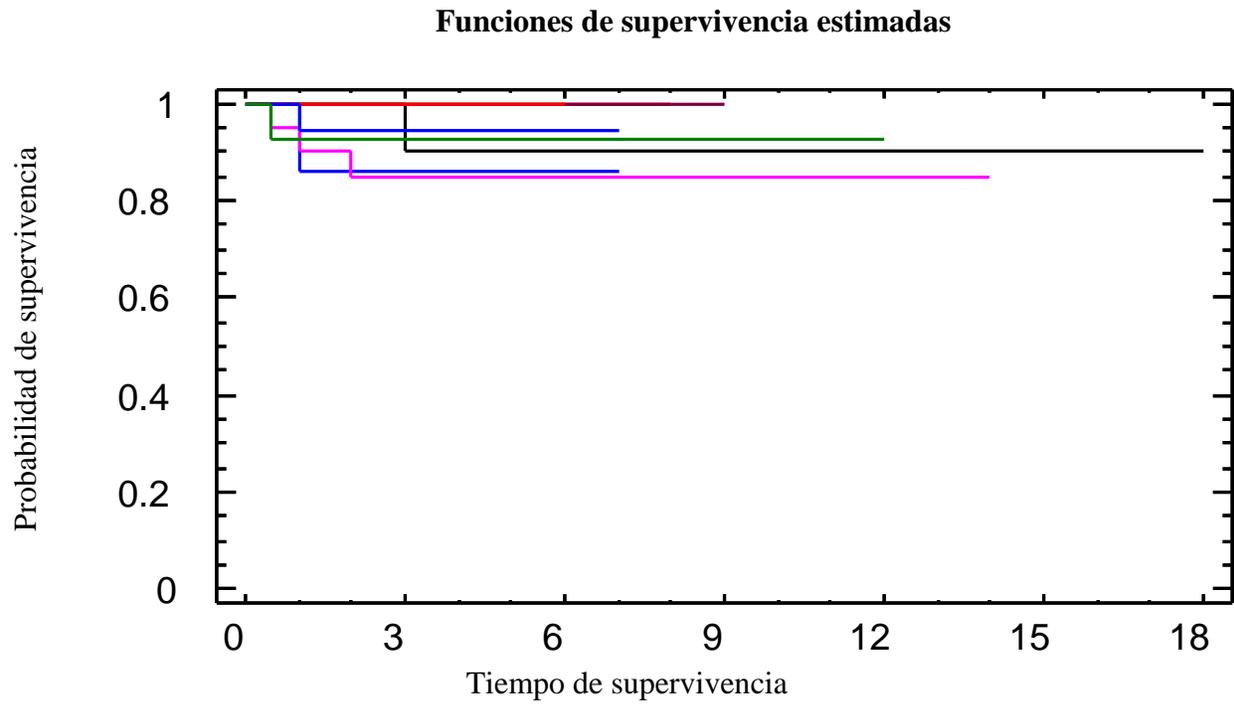
**Figura 26. Bosque protector, municipio de Dosquebradas**

La supervivencia del material vegetal sembrado propiamente dicho (árboles), en la mayoría de los casos, no fue posible obtener esta información, los encuestados manifestaban no conocer la evolución del material vegetal plantado porque se confundía con la dinámica de regeneración y sucesión natural del bosque.

Al comparar la curva de supervivencia para los bosques protectores establecido en el departamento del Quindío y en el departamento de Risaralda, no se encuentra ninguna diferencia, por el contrario lo que evidencia la Figura 27 es que tienen comportamientos muy similares (Logrank test Chi - cuadrado = 0,33, P = 0,57). Igual comportamiento se encuentra al hacer el análisis por municipio (Logrank test Chi - cuadrado = 2,70, P = 0,91) ver figura 28.



**Figura 27. Funciones de supervivencia estimadas por departamento.**



**Figura 28. Funciones de supervivencia estimadas por municipios.**

### **4.3.2 Evaluación de la incidencia de las variables en la probabilidad de supervivencia de los bosques protectores**

Al igual que para la cercas vivas, se evaluaron factores socioeconómicos e institucionales con el fin de determinar su influencia en la permanencia de los bosques protectores; de 25 variables analizadas solamente tres (3) presentaron valores estadísticamente significativos como se puede observar en la Tabla 9. Dada una probabilidad máxima del 5% de un error de tipo I para el conjunto de variables, es probable que las 3 respuestas significativas (12%) sobre la supervivencia de los bosques protectores sean atribuibles meramente al azar (Test binomial,  $P = 0.093$ ). Razón por la cual es poco lo que puede afirmarse sobre la influencia del conjunto de variables analizadas sobre la supervivencia de los bosques protectores. Por esta razón, el contenido de esta sección debe considerarse como simplemente descriptiva de los resultados encontrados.

**Tabla 9. Variables evaluadas con respecto a su influencia sobre la probabilidad de supervivencia de los bosques protectores.** En amarillo se resaltan las variables con resultados significativos.

<b>Grupo de Variables</b>	<b>Variable</b>	<b>Logrank test Chi - cuadrado</b>	<b>P</b>
<b>Características del propietario</b>	<b>Edad</b>	1.06	0.79
	<b>Educación</b>	1.16	0.76
	<b>Ingresos</b>		
	Origen ingresos	6.14	0.10
	Ingreso mensual promedio	4.22	0.38
	<b>Motivaciones para el establecimiento</b>		
	Económica	0.43	0.51
	Autoconsumo	1.16	0.28
	Ecológica	1.29	0.26
	Social	0.01	0.93
	Otras motivaciones	N.A.	N.A.
	<b>Motivaciones para el mantenimiento</b>		
	Económica	0.21	0.64
	Autoconsumo	0.16	0.69
Ecológica	5.73	0.02	

Grupo de Variables	Variable	Logrank test Chi - cuadrado	P
	Social	0.09	0.77
	Otras motivaciones	17.50	0.00003
Características del predio	Altitud	2.29	0.52
	Área	0.64	0.89
	Actividad Productiva	1.70	0.89
	Tipo de tenencia	0.81	0.67
	Tiempo de tenencia	0.56	0.90
	Administración	4.42	0.11
	Toma de decisiones	3.84	0.15
	Otras acciones	2.81	0.09
Características del establecimiento	Cofinanciación del propietario para el establecimiento	0.08	0.78
	Ubicación en el predio	0.60	0.96
	Acuerdo de compromiso	0.29	0.59
	Esquema implementación	4.94	0.18
	Asistencia técnica en:	0.02	0.90
	Siembra	0.02	0.90
	Mantenimiento	1.68	0.20
	Aprovechamiento	0.19	0.67
	Tiempo asistencia técnica	9.56	0.05
	Participación en:	3.14	0.08
	Ubicación	2.44	0.12
	Selección spp	0.17	0.68
	Siembra	0.01	0.93
Procesos complementarios	0.13	0.72	
Características del mantenimiento	Mantenimiento	5.69	0.02
	Fertilización	0.00	0.99
	Plateo	0.25	0.62
	Resiembra	0.00	0.95
	Frecuencia mantenimiento	5.67	0.06
	Tiempo mantenimiento	1.54	0.82
	Cofinanciación del propietario para el mantenimiento	0.02	0.89
	Aprovechamiento	0.42	0.52

#### 4.3.2.1. Características del propietario

Para este grupo de variables el análisis se hizo a partir de 55 encuestas, debido a que no todas fueron respondidas por el propietario, encontrándose que la edad promedio de los propietarios es de 53 años, con un máximo de 80 años y un mínimo de 28 años; con respecto a la educación se encuentra que el 43% de los propietarios tienen un nivel de

educación primaria, el 24% un nivel de educación secundaria, el 31% tiene un nivel de educación universitario y solamente el 2% no tiene ningún nivel educativo.

Dentro del grupo de variables relacionadas con las características del propietario, de cinco (5) evaluadas solo una (1) presentó valores estadísticamente significativos para considerarlas variables que estén influyendo en la probabilidad de supervivencia de los bosques protectores. Dicha variable son las *motivaciones para el mantenimiento* que están asociadas al tema ecológico (Logrank test Chi - cuadrado = 5,73, P = 0,02), donde se resalta la conservación del recurso hídrico y para otras motivaciones (Logrank test Chi - cuadrado = 17,50, P = 0.00002), que básicamente están representadas en disminución del impuesto predial. Para los demás grupos de motivaciones asociadas al mantenimiento no se encontraron resultados estadísticamente significativos (ver Tabla 9).

Las demás variables de esta grupo: *motivaciones asociadas al establecimiento, edad, nivel de escolaridad, origen y valor promedio de los ingresos*, no presentaron valores estadísticamente significativos para considerarlas como variables que estén incidiendo en la probabilidad de supervivencia de los bosques protectores (Tabla 9).

#### **4.3.2.2. Características del predio y tipo de administración**

Los bosque protectores estudiados se establecieron en predios que se caracterizan por tener un área promedio de 17,3 ha, donde el área mínima de la finca encontrada fue 0,5 ha y la máxima 200 ha y distribuidos en los cuartiles que se observan en la Tabla 10. Con respecto a la actividad productiva se encontró que el 44% de las bosque protectores se han establecido en predios donde la actividad productiva predominante es el café, el 27% se han establecido en predios donde la actividad productiva predominante es la ganadería y 29% se han establecido en predios donde existe una combinación de actividades productivas como café y ganado, café y otros cultivos, ganado y cultivos, actividad forestal, piscicultura, u otras actividades como recreo. En lo relativo al tipo de tenencia, el 90% de

las cercas vivas analizadas se establecieron en predios con tipo de tenencia familiar y el porcentaje restante se encuentran en predios donde el tipo de tenencia es arriendo, sociedad o institucional. Con respecto al tiempo de tenencia del predio se encontró un tiempo medio de 23 años, con un máximo de 50 años y un mínimo de tres y distribuidos en los cuartiles que se observan en la Tabla 10.

**Tabla 10. Cuartiles identificados para las variables área y tiempo de tenencia del predio para bosques protectores.**

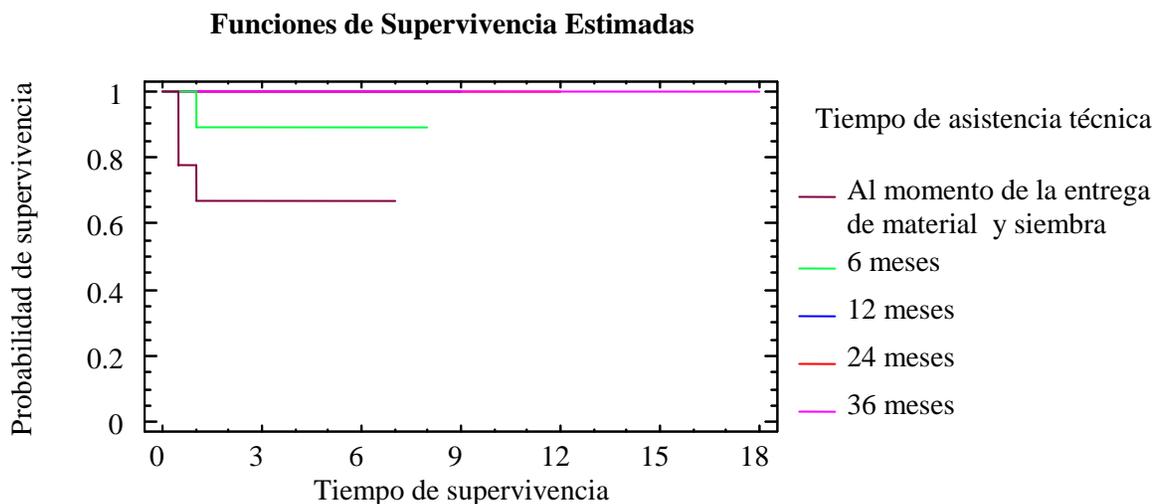
Variable	Cuartiles			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Área del predio	Áreas menores a 3,2 ha	Áreas mayores a 3,2 ha y menores o iguales 5 ha	Áreas mayores a 5 ha y menores o iguales a 10,9 ha	Áreas mayores a 10,9 ha
Tiempo de tenencia del predio	Tenencia menor a 10 años	Tenencia mayor a 10 años y menor o igual 20 años	Tenencia mayor a 20 años y menor o igual a 40 años	Tenencia mayor a 40 años

Para el grupo de variables asociadas a las características del predio, ninguna presentó valores estadísticamente significativos que permitieran identificar alguna dependencia entre ellas y la probabilidad de supervivencia del bosque protector, los cuales se pueden observar en la Tabla 9.

#### **4.3.2.3. Características del establecimiento del bosque protector**

Para el grupo de variables relacionadas con las características del establecimiento del bosque, la única que presentó valores estadísticamente representativos para considerar su

influencia en la permanencia de los bosque es el tiempo de asistencia técnica (Logrank test Chi - cuadrado = 9,56, P = 0,05), ver Figura 29.



**Figura 29. Funciones de supervivencia estimadas según tiempo de asistencia técnica**

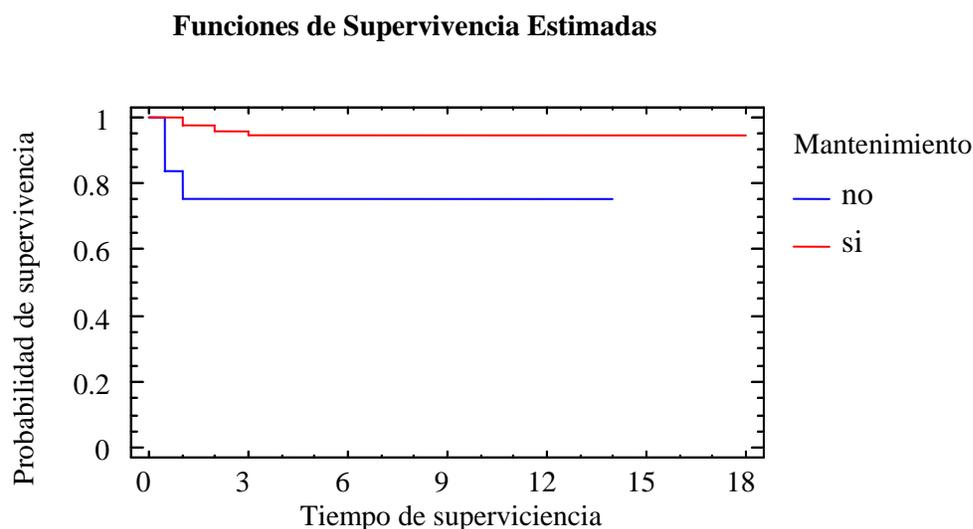
Las demás variables de este grupo no presentan resultados estadísticamente significativos que permitan establecer una relación entre dichas variables y la probabilidad de supervivencia del bosque protector (Tabla 9).

#### **4.3.2.4. Características del mantenimiento de los bosques protectores**

Para el grupo de variables relacionadas con las características del establecimiento del bosque la única que presentó valores estadísticamente representativos para considerar su influencia en la probabilidad de supervivencia es el tiempo de asistencia técnica. Mientras que para el para el grupo de variables asociadas al mantenimiento, se encontró valores estadísticamente significativos para el mantenimiento propiamente dicho.

Al evaluar la influencia del mantenimiento en la probabilidad de supervivencia del bosque protector se encontró que estadísticamente en una variable significativa; en aquellos bosque

protectores que han tenido algún tipo de mantenimiento existe una mayor probabilidad de supervivencia (Logrank test Chi - cuadrado = 5,96 P = 0,02), como se puede observar en la Figura 30.



**Figura 30. Funciones de supervivencia estimadas según mantenimiento.**

En la actividad de mantenimiento se consideraron las siguientes actividades: plateau, fertilización y resiembra, evaluando cada una de estas actividades como una variable independiente para determinar su influencia en la probabilidad de supervivencia. Como resultado de este análisis no se encontraron valores significativamente estadístico para establecer una relación de manera independiente entre cada una de las actividades de mantenimiento, señaladas anteriormente, y la probabilidad de supervivencia de los bosques protectores (Tabla 9).

Con respecto a las variables financiación (Logrank test, Chi - cuadrado = 0,02, P = 0,89), frecuencia (Logrank test Chi - cuadrado = 5,67, P = 0,06) y tiempo del mantenimiento (Logrank test Chi - cuadrado = 1,54 P = 0,82), tampoco presentaron resultados estadísticamente representativos para considerarlas como variables que influyen en la probabilidad de supervivencia de los bosque protectores.

## 5. DISCUSIÓN

Este estudio se orientó a identificar variables socioeconómicas e institucionales que inciden en la permanencia de cercas vivas y bosques protectores, como acciones de conservación en predios privados. A manera de síntesis, los resultados permiten identificar estadísticamente 10 variables que están incidiendo y 16 que no están incidiendo en la permanencia de las cercas vivas y 3 variables que están incidiendo y 22 que no están incidiendo en la permanencia de los bosques protectores, donde se resalta que la única variable que coincide para ambas acciones de conservación es el mantenimiento.

### 5.1 Cercas vivas

Las variables que están incidiendo en la permanencia de las *cercas vivas* son: los ingresos, tanto en términos de su origen como en su valor promedio, las motivaciones de autoconsumo, asociadas al establecimiento, las motivaciones económicas, asociadas al mantenimiento, el tipo de administración del predio, la asistencia técnica brindada al propietario o responsable de la acción de conservación, la participación en el proceso por parte del propietario, la ubicación de la cerca, el mantenimiento y el aprovechamiento. Con respecto a las variables que no están incidiendo se resaltan: el nivel educativo del propietario, el área del predio, la financiación, tanto en el establecimiento como en el mantenimiento, y los procesos complementarios. A continuación se discutirá sobre aquellas variables que fueron significativas para cada una de las acciones de conservación y así mismo, se hará una discusión sobre algunas variables que no resultaron significativas.

Cuando se analizan los resultados sobre el valor mensual promedio de los *ingresos* se encuentra que es una variable que está incidiendo en la permanencia de la cerca viva, sin embargo esta incidencia no se relaciona con el valor de los ingresos propiamente dicho sino que se relaciona con el origen de estos. Es decir no existe una relación de que a mayor o menor disponibilidad de ingresos se encuentra mayor o menor probabilidad de

permanencia, como lo plantean Arica y Yanggen (2005). Es posible que la relación que ellos plantean mayor disponibilidad de recursos mayor posibilidad de adopción y permanencia de las prácticas agroforestales, no aplique para el presente trabajo dado que los costos del establecimiento y mantenimiento de las cercas vivas han sido financiados a través de proyectos institucionales, que buscan promover las cercas vivas como una acción de conservación en los predios privados; en los casos donde los propietarios cofinancian el establecimiento y mantenimiento de las cercas vivas lo hacen en especie, es decir con aportes de mano de obra básicamente, lo que no requiere tener recursos disponibles en efectivo, planteamiento que se respalda con los resultados encontrado por Lwayo y Maritim (sin fecha).

La variable ingreso presentó valores significativos no solo con respecto a su valor promedio mensual, como se discutió en el párrafo anterior, sino también con respecto a su origen. La dependencia económica indica un vínculo mucho más estrecho con la propiedad, planteamiento que se sustenta porque en el 98% de los casos donde los propietarios obtienen sus ingresos de la finca el tipo de administración es presencial, que en últimas se traduce en apropiación y compromiso en el mantenimiento de la cerca viva dado que perciben un beneficio que impacta la dinámica económica de su hogar, bien sea como insumos para autoconsumo o como ingresos adicionales.

La incidencia de las *motivaciones* de autoconsumo para el establecimiento y motivaciones económicas para el mantenimiento, en la permanencia de las cercas vivas reconfirmar el interés del propietario en apropiar y mantener propuestas que respondan a las necesidades básicas y dinámicas económicas de la familia. Es interesante ver como el objetivo principal que persiguen las instituciones que dinamizan los proyectos, en el marco del cual se establecen las cercas vivas, es diferente a los objetivos del propietario cuando las implementan y las mantienen. Sin embargo, estos objetivos no son contrapuestos sino que son complementarios a partir de incorporar el componente de uso en dichas propuestas.

Con respecto a la *Administración del predio* se encontró un comportamiento esperado dado que la mayor sobrevivencia se encuentra en aquellas cercas vivas que se establecieron en predios con administración presencial del propietario; cuando existe un responsable directo se garantiza que el mantenimiento y cuidado de las acciones de conservación, se hagan en los tiempos que se deben hacer y tomar medidas correctivas a tiempo, no solo porque quien maneja la acción de conservación es al mismo tiempo el beneficiario directo de la asistencia técnica, sino también porque recibe un beneficio directo de la cerca viva, bien sea representado en insumos para la satisfacción de sus necesidades cotidianas o como ingresos adicionales. Sin embargo, es importante resaltar el comportamiento de las cercas vivas en predios con administración semipresencial cuando se comparan con las cercas vivas establecidas en predios donde el tipo de administración es ausentista. Tradicionalmente se ha estigmatizado el establecimiento de acciones de conservación en predios con una administración ausentista, justificado en que no hay un responsable directo de la acción de conservación y por lo tanto no se logra la apropiación y sentido de pertenencia necesario para garantizar su permanencia. No obstante los resultados del presente trabajo es contraria a esta “creencia tradicional” ya que los resultados muestran que la curva de supervivencia de las cercas vivas establecidas en predios con administración ausentista es mayor que la curva de supervivencia de las cercas vivas establecidas en predios con administración semipresencial. Frente a este hallazgo se plantean dos posibles elementos explicativos: tiempo de permanencia del administrador y la eficiencia en la atención de eventualidades.

El primer elemento explicativo que se considera es el tiempo de permanencia del administrador, cuando el propietario es ausentista hay una tendencia a que el administrador dure más de 4 años (tiempo necesario para que la acción de conservación continúe su desarrollo por si sola) por el contrario cuando el tipo de administración es semipresencial hay una tendencia a cambio de administrador con mayor frecuencia. Esta situación está directamente relacionada con el beneficiario de la capacitación y asistencia técnica, impartida por las instituciones de apoyo, cuando la administración es semipresencial el cambio de administración constante no garantiza la transferencia de dicha información al nuevo administrador. Un segundo elemento está relacionado con la eficiencia en la atención

a eventualidades, en los predios con administración ausentista hay un responsable visible de la cerca viva, ya que normalmente el propietario delega la responsabilidad del predio y la toma de decisiones en el administrador garantizando así que la atención de eventualidades de atención urgente y prioritaria (como una plaga o reparación de cerco protector) se realice de manera oportuna, por el contrario en las fincas con administración semipresencial hay una responsabilidad compartida para el cuidado de la cerca entre propietario y el administrador, es decir el accionar del uno depende de las decisiones del otro y la atención de eventualidades está sujeta a las instrucciones que imparta el propietario en alguna de sus visitas; adicionalmente es posible que haya contradicciones en las instrucciones de manejo bien sea por parte del propietario, del técnico o del mismo administrador generándose situaciones de conflicto que se traducen en deficiencia en el manejo.

La *asistencia técnica* es un componente que siempre ha sido considerado en el diseño y ejecución de los proyectos que han dinamizado el establecimiento de cercas vivas en el Eje Cafetero, como Pacofor, Plan Verde, Reforestación Metropolitana, entre otros, lo que permite ratificar que la asistencia técnica en una variables que está incidiendo en la permanencia de las cercas. Los proyectos antes mencionados siempre contaron con extensionistas que han utilizado como estrategia para la asistencia técnica el uso de parcelas demostrativas, menú de opciones y alternativas, tanto de acciones de conservación como de especies para que el propietario selecciones las que realmente responden a sus necesidades, transferencia campesino – campesino e intercambio de experiencias orientadas no solo a capacitar sino también potencializar el conocimiento tradicional de los campesinos en torno a la permanencia de la acción de conservación. Así mismo, los planteamientos realizados en el marco del proyecto Agroforestal en la reserva de la biosfera de Calakmul (México), coinciden con los resultados obtenidos en el presente trabajo, ya que también se identifica la asesoría técnica como un factor fundamental, no solo para lograr motivar a los campesinos en el establecimiento de propuestas agroforestales, sino también para garantizar la permanencia de las mismas (Márquez 2004).

Con respecto a la variable **participación** los resultados del presente trabajo ratifican su papel mecanismo para la sostenibilidad con visión de largo plazo, de acuerdo a los planteamientos hechos por Cardona (2005), Fundación Pangea (2004) y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003) ya que a través de la participación se garantiza que las propuestas de conservación respondan a intereses y necesidades reales y no se implemente a pesar de los propietarios (Primack et al. 2001). Así mismo, los resultados permiten resaltar que la participación del propietario especialmente en la fase de planeación, es decir el momento de la toma de decisiones, es clave para garantizar la permanencia de la acción de conservación, porque esto se traduce en que el propietario está pensando en el futuro de la cerca viva, es decir tiene claro para que la establece.

Aunque las nuevas propuestas de restauración utilizan esquemas de siembra que no requieren **mantenimiento**, con el fin de disminuir costos y garantizar permanencia de estas acciones de conservación (William Vargas, investigador IAvH com. pers.), los resultados obtenidos en el presente trabajo ratifica que mientras se utilicen los esquemas tradicionales de siembra, el mantenimiento es un factor que influye en la supervivencia no solo de las cercas vivas, sino también de los bosque protectores. Con respecto a la duración del mantenimiento, los resultados encontrados corrobora la necesidad identificada por la Fundación Pangea (2004) en torno a la duración mínima de los proyectos que promueven el establecimiento de acciones de conservación.

Dentro del grupo de variables que no presentaron valores significativos se resalta en primer lugar la **financiación** de las acciones de conservación, en segundo lugar el **nivel educativo del propietario** y en tercer lugar el **área del predio**.

Tradicionalmente los aportes del propietario, bien sea en mano de obra, insumos o recursos como aportes para la **financiación** del establecimiento y el mantenimiento de las acciones de conservación se ha convertido en una exigencia y un criterio de selección de los beneficiarios de proyectos que promueven este tipo de acciones. Esta exigencia o criterio de selección se sustenta en el supuesto de que cuando hay aportes de los propietarios

aumenta el nivel de pertenencia y apropiación de la cerca viva (Olga Galindo, Fundación Pangea com. per.). Sin embargo, los resultados del presente trabajo rechazan este supuesto y por el contrario se reafirma que la apropiación y pertenencia que aseguran permanencia de la cerca viva, se logra a través de elementos como la participación y la asistencia técnica.

Dentro del grupo de variables que no resultaron significativas y que merece ser discutida es el *nivel educativo del propietario*, dado que tradicionalmente este es un factor que de manera empírica se ha considerado, por parte de los técnicos de la región, como determinante en la supervivencia de las cercas vivas y otras acciones de conservación; así mismo, en la literatura se encontraron documentos que plantean que este es un factor que influye no sólo en la decisión de establecer la acción de conservación, sino también de mantenerla (Cardona 2005 y Lwayo y Maritim sin fecha). En este sentido se identifican dos posibles factores que explican porque el nivel educativo no es una variable que este incidiendo en la permanencia de las cercas vivas: la tradición y cultura de los campesinos del eje cafetero y la historia de reforestación en la región como se discute a continuación.

El primer elemento hace referencia a la tradición del eje cafetero; el desarrollo económico y social de esta región se fundamentó durante casi un siglo en el cultivo de café con sombrero donde el árbol ha sido un elemento importante dentro de dicho sistema. A pesar de que los procesos de transformación y de cambios de uso del suelo que han ocurrido en las últimas décadas, sigue permaneciendo un gran interés frente a mantener los árboles como parte de su finca. El segundo elemento explicativo es la tendencia establecer áreas o sitios especiales de conservación en el Eje Cafetero; tendencia que tiene su historia desde los años 50 a través de la promoción de programas y proyectos de reforestación, restauración y conservación (Londoño 1994, Enrique Murgueitio, director ejecutivo Fundación CIPAV com. per.); dichos programas y proyectos a partir de la década de los 90 empezaron a considerar el componente social dando espacio a profesionales del área social en los procesos de implementación de acciones de conservación, orientada a desarrollar acciones en torno a la sensibilización y educación ambiental que buscan la apropiación y

permanencia de las acciones de conservación (Orlando Martínez, funcionario de la CRQ com. pers.).

Una tercera variable que no está influyendo en la permanencia de las cercas vivas es el *área del predio* resultado que coincide con lo que plantea Arica y Yanggen (2005) y por el contrario reevalúa no solo los supuestos de los técnicos a considerar que si es un factor que influye en la permanencia de las acciones de conservación, el cual ha sido utilizado como criterio de selección de los beneficiarios de proyectos como Pacofor (Jaramillo 2003), sino también los planteamientos de Barrance y Hellian (sin fecha) y Lwayo y Maritin (sin fecha), quienes consideran que los minifundistas están más dispuestos que los grandes a invertir en el buen manejo de lo poco que tienen, por ejemplo en la conservación de suelos a través de sistemas agroforestales.

## 5.2 Bosques protectores

Las variables que están incidiendo en la permanencia de los *bosques protectores*, son: las motivaciones ecológicas para el mantenimiento, la asistencia técnica y el mantenimiento. No obstante, el número de variables significativas es muy cercano a lo que podría esperarse simplemente al azar como se mencionó en la sección de resultados.

Frente a estos resultados es necesario considerar que la muestra seleccionada no diferenciaba si eran plantaciones nuevas o enriquecimientos de relictos de bosques ya existentes. Así mismo, no se tuvo la precaución, tanto al momento de la verificación en campo como al momento de diligenciar la encuesta, de recoger esta información; solamente para algunas encuestas se tiene la información de si es un enriquecimiento o no. Sin embargo, siendo consciente de esta situación, el análisis se hizo con la información de todas las encuestas (81) pues si se excluían las encuestas que reportaban que la acción de conservación fue un enriquecimiento la muestra no sería representativa, además no se tenía certeza de que la información que quedaban efectivamente respondía a plantaciones nuevas.

Los resultados de bosques no permiten diferenciar si los bosques permanecen por la acción de conservación propiamente dicha o no. Es decir no se tiene elementos para decir que los bosques han permanecido producto de la inversión en conservación hecha a través de los proyectos. Surge entonces la pregunta: ¿Si los bosques analizados no hubieran sido objeto de intervención, a través de proyectos de promoción de conservación, estos relictos igual permanecerían?

Producto de esta reflexión cobran importancia discutir sobre algunas de las variables que no resultaron significativas para la permanencia de los bosques protectores pero que si lo son para la permanencia de las cercas vivas, como la participación del propietario y las motivaciones para el establecimiento. La participación del propietario se convierte clave en el mantenimiento de las cercas vivas dado que este es un componente adicional que ingresa al sistema finca y por lo tanto requiere, para su permanencia, que el propietario asuma el compromiso de su mantenimiento; por el contrario en los bosques es un elemento que hace parte del sistema finca por tradición, no es un elemento nuevo que se incorpore, dado que la mayoría de los bosque analizados son enriquecimientos. Así mismo, las motivaciones para el establecimiento y las otras variables asociadas al establecimiento del bosque protector no fueron significativas, por la misma razón que no son establecimientos de nuevas áreas con cobertura vegetal, sino que son enriquecimientos y en algunos casos ampliaciones de áreas ya existentes.

La conclusión a la que se puede llegar es que la supervivencia de bosques protectores es muy alta y es poco lo que se puede decir sobre las variables que inciden sobre dicha supervivencia, ya que las variables que presentaron valores significativos podrían serlo resultado del azar, dado el error de análisis utilizado. Algunos elementos explicativos para la alta probabilidad de supervivencia de bosques protectores encontrada podrían ser: el interés ecológico del propietario y la tradición del elemento bosque en los predios rurales para la zona del Eje Cafetero; las condiciones biofísicas de los terrenos en que generalmente se encuentran ubicados los bosques protectores los cuales son principalmente

zonas marginales de las fincas y con altas limitaciones de uso bien sea por la pendiente o dificultades de acceso; y la ausencia de períodos de sequía prolongados, entre otras.

### **5.3 Permanencia de las acciones de conservación**

Cuando se comparan los porcentajes de supervivencia de cercas vivas y de bosques se encuentra que éste es mayor en los boques que en las cercas. Una posible explicación es que la ubicación de las cercas vivas no solo se da en lo linderos de los predios, sino también al interior del sistemas productivos, es decir tiene mas amenazas por factores externos como el ganado, las limpiezas con guadañas, incluso el tránsito de las personas. Por el contrario los bosques protectores generalmente se ubican en linderos, cañadas o nacimientos de cañadas, áreas alejadas del tránsito o áreas de uso e intervención restringida, lo que hace que estén menos expuestas a las amenazas antrópicas. Así mismo, el establecimiento de bosques protectores o enriquecimientos generalmente tienen implícita la acción de cerco o aislamiento que impiden el daño por el ganado. Otro elemento a considerar para explicar la mayor probabilidad de supervivencia encontrada en los bosques protectores, es que como muchos de ellos fueron enriquecimientos, la vegetación existente genera un ambiente favorable para el desarrollo de los nuevos árboles sembrados o en caso que se mueran se generan procesos de regeneración natural o simplemente son sitios con vegetación ya establecida que continuó su natural desarrollo.

Por último se harán cuatro reflexiones en torno al desarrollo de la investigación, la primera reflexión hace referencia al objetivo general del trabajo, la segunda hace referencia al análisis realizado, la tercera hace referencia a la información tanto primaria como secundaria y la cuarta hace referencia a la literatura disponible sobre el tema de estudio.

Con respecto al objetivo es necesario reiterar que el presente trabajo no buscaba evaluar los porcentajes de mortalidad del material vegetal sembrado, sino a la permanencia o no de elementos del paisaje (cercas vivas y bosque protectores), que han sido establecidos en el marco de proyectos institucionales, que contribuyan a la conservación de la biodiversidad.

Sin embargo, las curvas de sobrevivencia encontradas para las cercas vivas coinciden con los resultados obtenidos por Quimbayo (2003) y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003) al evaluar porcentajes de mortalidad de material vegetal para para el proyecto Pacofor y Plan Verde respectivamente.

Con respecto al análisis de la información es relevante mencionar que las variables analizaron de manera independiente. Sin embargo, es importante considerar que la realidad rural es un una realidad compleja, donde las decisiones de los pobladores y dueños de predios rurales se basan en consideraciones de un conjunto de factores.

Con respecto a la información sobre las unidades de muestreo, se señala que la ausencia de procesos de registro y sistematización de los proyectos y acciones de conservación fueron una limitante para el desarrollo del trabajo, en muchos casos la información registrada en la base de datos (a partir de reportes institucionales) no coincide con la información entregada por los propietarios. Así mismo, se encontraron muchos casos que ni el propietario ni el administrador tenían conocimiento de las acción de conservación establecida en su predio, como lo demuestran los porcentajes de rechazo de las encuestas (Tabla 6). Esta situación limita altamente las posibilidades de seguimiento y monitoreo de las acciones de conservación.

En cuanto a la literatura disponible sobre el tema de estudio se destaca la limitada información con respecto a factores que inciden en la permanencia de las acciones de conservación en predios privados; por el contrario se encuentra una diversidad de documentos que hacen referencia a los factores que influyen en la adopción y establecimiento de prácticas agroforestales y otras acciones de conservación. En este sentido se resalta la importancia del presente trabajo como un estudio pionero y un primer referente de discusión para estudios posteriores que permitan reorientar las directrices de diseño, promoción, apoyo institucional y establecimiento de tal manera que mejor la permanencia de las acciones de conservación en pro del desarrollo rural sostenible; al tiempo que se identifica la necesidad de seguir desarrollando investigaciones en este tema.

Por último se resalta que este trabajo aporta elementos de discusión y reflexión para los tomadores de decisión en cuanto a la optimización de la inversión de recursos. También contribuye en el ámbito académico y de organizaciones conservacionistas a entender que motivaciones de uso de las cercas vivas y de los bosques protectores deben ser tomadas en consideración en el diseño, promoción y establecimiento de acciones de conservación para garantizar su permanencia. El no tomar en consideración estos elementos dificulta alcanzar resultados de conservación de la biodiversidad y otros recursos naturales en paisajes rurales.

## 7. CONCLUSIONES

- De las variables analizadas para determinar su influencia en la permanencia de las cercas vivas, como acciones de conservación en predios privados, se encontraron significativas las siguientes: los ingresos del propietario, tanto en términos de su origen como en su valor promedio, las motivaciones de autoconsumo asociadas al establecimiento, las motivaciones económicas asociadas al mantenimiento, el tipo de administración del predio, la asistencia técnica brindada al propietario o responsable de la acción de conservación, la participación en el proceso por parte del propietario, la ubicación de la cerca, el mantenimiento y el aprovechamiento.
- Los resultados ratifican que la participación de los propietarios es el mecanismo clave para lograr la apropiación de las acciones de conservación, pues se garantiza que lo que se establezca responda a las necesidades e intereses del propietario.
- Se resaltar que el momento clave para la participación del propietario es la fase de planeación, es decir el momento de la toma de decisiones del lugar de siembra, de la formas de establecimiento, entre otras, porque esto se traduce en que el propietario está pensando en el futuro de la cerca viva, es decir tiene claro para que la establecen y por lo tanto garantizan su permanencia.
- Tradicionalmente se ha considerado que factores como el nivel de educación, el área del predio y los aportes de contrapartida por parte del propietario para el establecimiento y mantenimiento de las acciones de conservación, garantizan la apropiación, permanencia y sostenibilidad de las mismas. Sin embargo, los resultados del presente trabaja revalúan dicho supuesto dado que no se obtuvieron valores estadísticamente significativos para considerar su influencia en la permanencia tanto de cercas vivas como de bosque protectores.

- A partir de los resultados del presente trabajo se puede identificar las posibilidades de uso como un elemento común a las cercas vivas que permanecen; en este sentido dicho componente es el que viabiliza y da sostenibilidad al establecimiento de nuevas áreas orientadas a la conservación de biodiversidad y otros recursos naturales. Así mismo, se convierte en un elemento determinante a la hora de impulsar programas enfocados al establecimiento de acciones de conservación.
- La incidencia de las motivaciones reafirman el interés del propietario en apropiar y mantener propuestas que respondan a necesidades básicas y dinámicas de la familia. Es por esto que para garantizar la permanencia de las propuestas de conservación en predios privados, éstas deben tener un diseño integral, interdisciplinario y multifuncional, es decir que cumplan un papel no solo en términos de conservación sino también económico y productivo.
- Las variables que están incidiendo en la permanencia de los *bosques protectores*, son: las motivaciones ecológicas, asociadas al mantenimiento, la asistencia técnica y el mantenimiento.
- De acuerdo con los resultados es posible afirmar que los bosques protectores permanecen gracias al interés ecológico del propietario y no parecen depender de los proyectos dinamizadores de acciones en conservación, al tiempo que se identifica la tradición cultural del Eje Cafetero y las condiciones biofísicas de los terrenos en que generalmente se encuentran ubicados los bosques protectores, (zonas marginales de las fincas y con altas limitaciones de uso bien sea por la pendiente, dificultades de acceso, entre otras), como factores que influyen en la permanencia de los bosques. En este sentido se hace necesario profundizar en la evaluación de factores que inciden en la permanencia de los bosques protectores ya que la mayoría de los bosques analizados son enriquecimientos de remanentes ya existentes producto de procesos de transformación.

- El papel institucional en la permanencia de las acciones de conservación se ratifica con los resultados obtenidos, dado que la asistencia técnica y los aportes en la financiación tanto del establecimiento como del mantenimiento se convierten en factores claves para garantizar la permanencia tanto de cercas vivas como de bosque protectores. Así mismo, se hace necesario replantear los esquemas y tiempos de proyectos que promueven el establecimiento de las acciones de conservación, garantizando una duración y apoyo institucional que supere la fase de establecimiento y garantice la fase de mantenimiento, mínimamente durante los dos primeros años.
- Existen otra serie de variables que no se consideraron en el presente estudio y que valdría la pena evaluar, dado que pueden tener incidencia en la permanencia de las acciones de conservación como: estímulos e incentivos para el establecimiento de acciones de conservación en predios privados, tendencias regionales en términos de uso del suelo, clima, entre otras.

## 8. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo se recomienda que las instituciones que formulan, gestionan y financian proyectos que promueven el establecimiento de acciones de conservación en predios privados tengan en cuenta las siguientes recomendaciones de tal manera que se contribuya a garantizar la permanencia en el tiempo de dichas acciones de conservación:

- Replantear los criterios de selección de los beneficiarios de proyectos que promueven el establecimiento de acciones de conservación. Tradicionalmente los criterios de selección utilizados han sido tamaño del predio, el nivel de educación del propietario y los aportes de contrapartida por parte del propietario, entre otros factores socioeconómicos. Dado que el presente trabajo arroja que dichos factores no están incidiendo sobre la permanencia de las cercas vivas el espectro potencial de beneficiarios de los proyectos se amplía sustancialmente.
- Por otra parte, se hace necesario la incorporación de criterios de conectividad y visión de paisaje en la selección de sitios para el establecimiento de acciones de conservación, dado que son elementos determinantes en la efectividad biológica de dichas acciones
- Las cercas vivas deben ser diseñadas a partir de criterios biológicos (basados en los estudios que ya se han realizado en la región) y criterios de uso. La articulación y complementariedad de estos dos criterios aportan a la permanencia de las cercas vivas. En este sentido la promoción y uso de especies de doble propósito, así como el diseño de cercas multiestrato nos garantizan propuestas biológicamente más efectivas y social y económicamente más viables, lo cual se traduce en un aporte al desarrollo rural sostenible.

- Es necesario que tanto los actores que formulan y gestionan los proyectos, como quien los financia consideren que la ejecución de un proyecto de esta naturaleza debe superar los tiempos de siembra de la acción de conservación; es decir se debe garantizar que el acompañamiento institucional, no solo en términos técnicos sino también económicos, supere la fase de establecimiento y se garantice la fase de mantenimiento mínimamente por tres años.
- Es indispensable, en términos de permanencia de la acción de conservación, garantizar la participación del propietario en la toma de decisiones. En este orden de ideas se hace necesario que el proceso de establecimiento considere una fase de planificación predial participativa de tal manera que se logre involucrar al propietario en la toma de decisiones.
- Es necesario garantizar el acompañamiento y asistencia técnica durante el proceso de establecimiento y mantenimiento de la acción de conservación. En este sentido los proyectos deben considerar la vinculación de promotores ambientales que acompañen el proceso. Es decir no un profesional que cumpla su papel como veedor o interventor del cumplimiento de la obra forestal, sino un respaldado y acompañamiento institucional al propietario en la tarea de conservar y mantener la herramienta implementada.
- Los actores institucionales que formulan, gestionan, financian y ejecutan proyectos de promoción de acciones de conservación, deben considerar en todo el ciclo del proyecto, no solo los factores que facilitan su establecimiento, sino también aquellos factores que contribuyen a su permanencia.
- La ejecución de proyectos que promueven el establecimiento de acciones de conservación deben considerar una fase de sistematización.
- Es necesario revisar y ajustar la inversión de los recursos asignados para este tipo de proyectos de tal manera se orienten hacia aquellos factores que tienen una clara

incidencia en la permanencia de las cercas vivas y los bosques protectores. Es decir que garantizar la asignación de recursos a la fase de planeación y a las actividades de asistencia técnica y mantenimiento como variables que mostraron incidencia en la permanencia de las acciones de conservación.

- Es necesario orientar recursos y esfuerzos hacia la investigación científica y tecnológica que permita incorporar el componente de uso en el diseño de acciones de conservación.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Abraira, V y Pérez de Vargas. A. 1996. Métodos Multivariantes en Bioestadística. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces.

Antrop, M. 2000. Background concepts for integrated landscape analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 77: 17 – 28.

Arica, D. y Yanggen, D. Centro Internacional de la Lima, Perú. 2005. Análisis de la viabilidad económica y la adopción de la agroforestería en los Andes del Norte de Perú: Estudio de caso realizado de barreras vivas en la microcuenca La Encañada, Cajamarca, Perú. URL: [http://www.tradeoffs.montana.edu/pdf/Arica-Yaggen\\_2005.pdf](http://www.tradeoffs.montana.edu/pdf/Arica-Yaggen_2005.pdf) (F. Consulta: 2007-05-11).

Baptiste, L. G. 2003 ¿Democracia en la conservación? Dimensiones públicas y privadas en el contexto de la conservación regional. En: Memorias segundo seminario de herramientas para la conservación privada en Colombia, Bogotá, Octubre 30 y 31 de 2003.

Barrance, A y Hellin, J. Factores claves para el éxito de programas de reforestación y regeneración natural. URL: [http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos\\_especies\\_y\\_anexos/c3\\_factores\\_claves\\_de\\_exito.pdf](http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/c3_factores_claves_de_exito.pdf) (F. Consulta: 2007-05-11).

Bennett, G. y Kalemani, J. M. 2006. Review of Experience with Ecological Networks, Corridors and Buffer Zones. Secretariat of the convention on biological Diversity. CBD Technical series # 23. Montreal, Quebec, Canadá.

Burel, F. 1996. Hedgerows and their role in agricultural landscapes. *Critical Reviews in Plants Science* 15 (2):169-190.

Cale P. G., Hobbs R. J. 1994. Landscape heterogeneity indices: problems of scale and applicability, with particular reference to animal habitat description. *Pacific Conservation Biology*, 1: 183-193.

Cardona, N. 2005. Consideraciones socioeconómicas en el diseño de proyectos sustentables de restauración ecológica. En: Sánchez, O., Peters, E. Márquez – Huitzil, R. Vega, E. Portales, G. Valdez, M. Azuara, D (eds). Temas sobre restauración ecológica. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología U.S. Fish & Wildlife Service Unidos para la Conservación, A.C. Primera edición.

Cipagauta, M. Velásquez, J.E. Gómez, J. E. Estrategias de Implementación y Experiencias Agrosilvopastoriles con Pequeños Productores en el Piedemonte Amazónico Colombiano.

URL: <http://www.cipav.org.co/redagrofor/memorias99/Cipagaut.htm> (F. Consulta: 2007-05-2).

Chávez, M.E. y N. Arango (eds) 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo II. Colombia. Santa Fe de Bogotá: Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio de Medio Ambiente.

Etter, A. 1990. Introducción a la ecología del paisaje: un marco de integración para los levantamientos rurales. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

Etter, A. 1998. Diversidad Ecosistémica: Introducción General. En: Chaves, M.E y N. Arango (Eds.) Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad Colombia 1997, pp. 4-10. IAvH y PNUD, Bogotá.

Fandiño, M.C. y P. Ferreira (eds). 1998. Colombia, Biodiversidad Siglo XXI: Propuesta técnica para la formulación de un plan de acción nacional en biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt - Ministerio del Medio Ambiente - DNP – PNUMA – UICN.

Forman, R. y Godron, M. 1986. Landscape Ecology. John Wiley and Sons. New York. P. 620.

Fondo para el medio ambiente mundial. 1998. Notas sobre la experiencia del FMAM. URL: [www.gefweb.org/M&E/PLN/Spanish1PLN.pdf](http://www.gefweb.org/M&E/PLN/Spanish1PLN.pdf) (F. Consulta: 2007-05-22).

Fundacion Pangea. 2004. Identificación de Herramientas de Manejo del Paisaje en los Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Norte Del Valle (Base de Datos). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogota, Colombia.

Fundación CIPAV 2002. Enfoques Silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas. Ganadería Productiva y Sostenible. Cali, Colombia

Gramatges, A. 2002. Aplicación y técnicas del análisis de supervivencia en las investigaciones clínicas. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia Vol 18 No.2. Abril-Junio 2002.

González, F. 1996. Reflexiones acerca de la relación entre los conceptos: ecosistema, cultura y desarrollo. Ambiente y Desarrollo, 1: 21 – 101.

Harvey, C.A. Villanueva, C. Villacís, J. Chacón, M. Muñoz, D. López, M. Muhammad; I. Gómez, R. Taylor, R. Martínez, J. Navas, A. Sáenz, J. Sánchez, D. Medina, A. Vilchez, S. Hernández, B. Pérez, A. Ruiz, F. López, F. Lang, I. Kunth, S. Sinclair, F. L. 2004. Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. En Agroforestería en las Américas Vol. 10 # 39 – 40 2004.

James, S. 2002. Bridging the gap between private landowners and conservationists. *Conservation Biology*, 16 (1): 269 – 271.

Jaramillo, J. 2003. Metodología Pacofor: Una alternativa para el desarrollo forestal participativo. Proyecto Desarrollo de la Participación Comunitaria en el Sector Forestal – PACOFOR. Colombia – FAO – Holanda – Corpocaldas – CARDER – CRQ – Cortolima.

Kattan, GH; López, HA. 1996. Preservation and management of biodiversity in fragmented landscapes in the Colombian Andes. In Schelhas J.; Greenberg, K (eds.). *Forest Patches in Tropical Landscapes*. Washington, D.C.

Lee, E.T. 1992. *Statistical methods for survival data analysis*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, INC.

Londoño, E. 1994. Parque Regional Natural Ucumarí: Un vistazo histórico. En: Rangel, O. (Ed). *Ucumarí: Un Caso Típico de la Diversidad Biótica Andina*. Primera Edición, Pereira – Risaralda.

Lozano-Zambrano, F. H., Vargas, A. M., Vargas, W., Jiménez, E., Mendoza, J. E., Caycedo-Rosales, P., Aristizabal, S. L., Ramírez, D. P., Murillo, X. y C. I. Ríos. 2007. “Herramientas de manejo del paisaje: Un aporte a la planificación del paisaje rural para la conservación de biodiversidad”. Grupo de Investigación Conservación de biodiversidad en Paisajes Rurales, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Documento en preparación.

Lozano-Zambrano, F. H., Vargas, A. M., Vargas, W., Jiménez, E., Mendoza, J. E., Caycedo-Rosales, P., Aristizabal, S. L., Ramírez, D. P., Murillo, X. y C. I. Ríos. 2006. Herramientas de manejo como estrategia de conservación de biodiversidad en paisajes rurales andinos. Grupo de Investigación Conservación de Biodiversidad en Paisajes Rurales, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Documento Técnico. Palmira, Valle del Cauca.

Lwayo, M.K. and Maritim, H.K. Socio – Economic Factors Affecting Farmers’ decisions to adopt farm forestry: An application of multivariate logistic analysis in Busia district, Kenya. URL: <http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/OO96-B1.HTM>. (F. consulta: 2007-07-16).

McGarigal, K., and B.J. Marks. 1995. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Report PNW-GTR-351, USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR

Márquez, R. 2004. Explorando la perspectiva campesina de la agroforestería en la reserva de la biosfera de Calakmul. *Universidad y Ciencia*, diciembre 2004, volumen 20, número 040. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, México. Pp 39-54.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Corporaciones Autónomas Regionales de Eje Cafetero (CARDER, CORPOCALDAS, CRQ, CORTOLIMA, CVC) y otros. 2001. La ecorregión del Eje Cafetero: Un territorio de oportunidades. Pereira, Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Logros y Avances del Programa Ambiental. Créditos BID 774/OC-CO y 910/SF-CO. Bogotá.

Mittermeier, R.A., N. Myers, C.G. Mittermeier. 1999. Biodiversidad Amenazada. Las Ecorregiones Terrestres Prioritarias del Mundo. CEMEX y Conservación Internacional. 430 p.

Myers, N. 1994. Tropical deforestation: rates and patterns. En: Pearce, D. & K. Brown. The causes of tropical deforestation. Press limited. London. 1994.

Myers, N. 1998. Threatened biotas: Hotspots in tropical forest. *The Environmentalist* 8(3):1-20.

Naranjo, Luis G. Sistemas Agroforestales para la producción pecuaria y la conservación de la biodiversidad. En: Sanchez, M.D. y Rosales, M. (eds). Agroforestería para la Producción Animal en América Latina - II - Memorias de la Segunda Conferencia Electrónica. FAO 2003. URL: <http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s00.HTM>. (F. consulta: 2005 - 06 - 02).

Ojeda, P. Restrepo, J. Villada, D. Gallego, J. 2003. Sistemas Silvopastoriles, una opción para el manejo sustentable de la ganadería. FIDAR - PRONATA. Cali.

Primack, R. R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo, Massardo, F. 2001 Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México.

Quimbayo, F. 2003. Informe Final Consultoría Estado Actual de las Plantaciones Forestales y Agroforestales del Proyecto Participación Comunitaria Forestal – PACOFOR, para el departamento del Quindío. CRQ, Armenia.

Renjifo, L. M. 1999. Composition Changes in a Subandean Avifauna after Long-Term Forest Fragmentation . *Conservation Biology* 13 (5), 1124–1139.

Renjifo, L. M. 2001. Effect of Natural and Anthropogenic Landscape Matrices on the Abundance of Subandean Bird Species. *Ecological Applications*, Vol. 11, No. 1 (Feb., 2001), pp. 14-31

Rodríguez, L. A. 2006. Determinantes de las decisiones de conservación de áreas naturales: un análisis desde la perspectiva pública y privada. Documento CEDE 2006-43. ISSN 1657-7191 (edición electrónica). Noviembre 2006.

Rodríguez N., D. Armenteras, M. Morales M. Romero. 2004. Ecosistemas de los Andes colombianos, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

Rojas, A. (ed). 2005. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino. Conceptos y Metodología Tomo I. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Bogotá.

Sepúlveda, C. 2003. Conservación de la Biodiversidad en Chile: Actores y Territorio, la Conectividad que Falta. Ponencia presentada en el séptimo encuentro científico del medio ambiente, organizado por CIPMA. Revista Austral de Ciencias Sociales No. 7: 111 – 128.

Sepúlveda, C. Moreira, A. Villarroel, P. 1997. Conservación Biológica fuera de las áreas silvestres protegidas. Ambiente y Desarrollo. Vol XIII – No. 2: 48-58.

Simonetti, J y Acosta, G. 2002. Conservando biodiversidad en tierras privadas: el ejemplo de los carnívoros. Ambiente y Desarrollo Vol. XVIII – No. 7: 51 – 59.

Toledo, V. M. 2005. Repensar la conservación: ¿áreas naturales protegidas o estrategia bioregional?. Gaceta ecológica 77: 67-82. Instituto Nacional de Ecología, México.

Turner M.G. and Gardner R.H. 1991. Quantitative methods in landscape ecology: An introduction. In: M.G. Turner and R.H. Gardner (eds), Quantitative methods in landscape ecology, Springer Verlag, New York, NY, USA, pp. 3–14.

Turner, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. Journal of applied Ecology 33: 200 – 205.

Valdivia, C. y Poulos, C. 2005. Factors affecting faro operator's interest in incorporating riparian buffers and forest farming practices in northeast and southeast Missouri. AFTA 2005 Conference Proceedings.

Viladomiu, L. y Rosell, J. Sin fecha. La consideración del paisaje en la política agraria y rural. Departamento de Economía Aplicada, Universidad Autònoma de Barcelona. URL: <http://www.uco.es/grupos/edr/aeaa/congreso/desarrollo/Lviladomiu.doc>. (F. Consulta 2007-06-29).

Wiens J.A. 1995. Landscape mosaics and ecological theory. In: L. Hansson, L. Fahrig and G. Merriam (eds), Mosaic Landscapes and Ecological Processes, Chapman & Hall, London, UK, pp. 1– 26.

WWF Colombia. 2004. Construyendo y conservando el Sistema Regional de Áreas Protegidas para el Eje Cafetero. Mayo 10 de 2004. URL: [http://www.wwf.org.co/colombia/articulo\\_detalle.php?lang=es&ir=a02](http://www.wwf.org.co/colombia/articulo_detalle.php?lang=es&ir=a02). (F. Consulta: 2005-10-13).

Zorrilla, M. 2005. La influencia de los aspectos sociales sobre la alteración ambiental y la restauración ecológica. . En: Sánchez, Oscar. Peters, Eduardo. Márquez – Huitzil, Roberto. Vega, Ernesto. Portales, Gloria. Valdez, Manuel. Azuara, Danae (eds). Temas sobre restauración ecológica. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología U.S. Fish & Wildlife Service Unidos para la Conservación, A.C. Primera edición.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Formulario de encuesta para Cercas Vivas

#### INFORMACIÓN GENERAL:

Número de la encuesta: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Encuestado: \_\_\_\_\_

Propietario \_\_\_\_ Arrendatario \_\_\_\_ Administrador \_\_\_\_ Otro \_\_\_\_ Cual \_\_\_\_\_

Tiempo de permanencia: \_\_\_\_\_

Departamento: Quindío \_\_\_\_\_ Risaralda \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Vereda: \_\_\_\_\_

Nombre del Predio: \_\_\_\_\_

#### I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROPIETARIO

Edad:

\_\_\_\_ < 25 años    \_\_\_\_ 25 – 35    \_\_\_\_ 36 – 45    \_\_\_\_ 46 – 60    \_\_\_\_ >60

Nivel de educación:

Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Universitario \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

¿De donde obtiene sus ingresos?

Finca \_\_\_\_\_ Empleado – Jornaleo \_\_\_\_\_ Negocio propio \_\_\_\_\_

¿Cuál es su ingreso mensual?

< 100.000 \_\_\_\_\_ 100.000 – 300.000 \_\_\_\_\_ 300.000 – 500.000 \_\_\_\_\_  
500.000 – 1.000.000 \_\_\_\_\_ >1.000.000 \_\_\_\_\_

#### II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FINCA

1. Altitud: \_\_\_\_\_

2. Área de la finca: \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es la principal actividad productiva de su predio?

Café \_\_\_\_\_ Ganadería \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es el tipo de tenencia de la finca?

5. ¿Cómo es el tipo de propiedad de la finca?

De la familia \_\_\_\_\_ En sociedad \_\_\_\_\_ Arriendo \_\_\_\_\_ Institucional \_\_\_\_\_

6. Tiempo de tenencia de la finca: \_\_\_\_\_

7. Tipo de administración:

Presencial (permanente o mínimo 1 vez a la semana) \_\_\_\_\_

Semipresencial (mínimo dos veces al mes) \_\_\_\_\_

Ausentista (una vez al mes o menos) \_\_\_\_\_

8. ¿Quién toma las decisiones en el predio?

El propietario

El administrador

El arrendatario

La familia

Otro quien? \_\_\_\_\_

### III. CARACTERÍSTICAS INICIALES DE LA CERCA VIVA

11. ¿En que año se estableció la cerca viva? \_\_\_\_\_

12. ¿Cuáles fueron las dimensiones iniciales de la cerca viva? \_\_\_\_\_ m.

13. ¿Cuál fue la distancia de siembra? \_\_\_\_\_

14. ¿Cuántos árboles se sembraron? \_\_\_\_\_

15. ¿Qué especies se sembraron?

Maderable nativa \_\_\_\_\_ maderable exótica \_\_\_\_\_ no maderable \_\_\_\_\_ mezcla \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

16. ¿Cuáles fueron los aportes de la institución para implementar la cerca viva?

Insumos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Mano de obra \_\_\_\_\_ Herramientas \_\_\_\_\_

17. ¿Cuáles fueron los aportes del propietario para implementar la cerca viva?

Insumos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Mano de obra \_\_\_\_\_ Herramientas \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_

18. ¿Dónde se en ubico la cerca viva con respecto al predio?

Linderos \_\_\_\_\_ Interior \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_

19. ¿Se firmo algún documento de compromiso para el mantenimiento de la cerca viva?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

19.a. ¿Bajo que esquema se implementó la cerca viva?

Contratista externo \_\_\_\_\_

El propietario o el administrador mismo la implementaba \_\_\_\_\_

La comunidad \_\_\_\_\_

20. ¿El proyecto le brindó asistencia técnica? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

21. ¿En que consistió la asistencia técnica?

Asesoría en siembra \_\_\_\_\_

Asesoría en mantenimiento \_\_\_\_\_

Asesoría en aprovechamiento \_\_\_\_\_

22. ¿Por cuanto tiempo recibió la asistencia técnica? \_\_\_\_\_

23. ¿Participó en el proceso de establecimiento de la cerca viva?

Ubicación de la cerca viva \_\_\_\_\_

Selección de las especies \_\_\_\_\_

Siembra \_\_\_\_\_

No participó \_\_\_\_\_

24. ¿Hubo procesos complementarios de capacitación, educación y sensibilización?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

25. ¿Participó en los procesos complementarios de capacitación, educación y sensibilización? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Porque \_\_\_\_\_

26. ¿Por qué decidió implementar la cerca viva en su predio?

**Económicos:**

Incentivo para sembrar la cerca viva \_\_\_\_\_

Disminuir costos en el sistema productivo \_\_\_\_\_

Mejorar el sistema productivo \_\_\_\_\_

Como ahorro para vender la madera a futuro \_\_\_\_\_

**Autoconsumo:** Leña \_\_\_\_\_ Postes para cercos \_\_\_\_\_

**Ecológicos:**

Conservación: Agua \_\_\_\_\_ Suelo \_\_\_\_\_ Fauna \_\_\_\_\_ Paisaje \_\_\_\_\_

**Sociales**

Herencia para la familia \_\_\_\_\_

Amor a la naturaleza \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

#### IV. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA CERCA VIVA

27. ¿Permanece aún la cerca viva? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

28. ¿Desde que año aproximado desapareció la cerca viva? \_\_\_\_\_

29. ¿Por qué desapareció la cerca viva?

30. ¿Cuál es el porcentaje de supervivencia de los árboles?

>75% \_\_\_\_\_ 50 - 75% \_\_\_\_\_ 25 - 50% \_\_\_\_\_ < 25% \_\_\_\_\_

31. ¿Cuáles son las dimensiones actuales de la cerca viva? \_\_\_\_\_ m.

32. ¿Cuáles son las especies que aún permanecen?

Maderable nativa \_\_\_\_\_ maderable exótica \_\_\_\_\_ no maderable \_\_\_\_\_ mezcla \_\_\_\_\_

33. ¿Cuál es el número de árboles existentes? \_\_\_\_\_

34. ¿Cuál es la distancia promedio entre los árboles que aún existen? \_\_\_\_\_ m.

35. ¿Se le realizó algún mantenimiento de la cerca viva? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

36. ¿Con que frecuencia realizó el mantenimiento? Semestral \_\_\_\_\_ Anual \_\_\_\_\_

37. ¿Por cuanto tiempo realizó el mantenimiento?

El primer año \_\_\_\_\_

El primero y el segundo año \_\_\_\_\_

Del primero al tercer año \_\_\_\_\_

38. ¿En qué consistió el mantenimiento?

Fertilización \_\_\_\_\_ Poda \_\_\_\_\_ Resiembra \_\_\_\_\_

39. ¿Cuáles fueron los aportes de la institución para el mantenimiento de la cerca viva?

Insumos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Mano de obra \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_

40. ¿Cuáles fueron los aportes del propietario para el mantenimiento de la cerca viva?

Insumos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Mano de obra \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_

41. ¿Se ha realizado aprovechamiento de la cerca viva? Total \_\_\_\_\_ Parcial \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

42. ¿Si realizó el aprovechamiento, para que lo realizó?

Vender \_\_\_\_\_ Uso en la finca \_\_\_\_\_

43. ¿Por qué ha mantenido la cerca viva?

**Económicos:**

Incentivo para sembrar la cerca viva \_\_\_\_\_

Disminuir costos en el sistema productivo \_\_\_\_\_

Mejorar el sistema productivo \_\_\_\_\_

Como ahorro para vender la madera a futuro \_\_\_\_\_

**Autoconsumo:** Leña \_\_\_\_\_ Postes para cercos \_\_\_\_\_

**Ecológicos:**

Conservación de: Agua \_\_\_\_\_ Suelo \_\_\_\_\_ Fauna \_\_\_\_\_ Paisaje \_\_\_\_\_

**Sociales**

Herencia para la familia \_\_\_\_\_

Amor a la naturaleza \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

44. ¿Ha implementado otras cercas vivas u otras acciones de conservación?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Formulario de encuesta para Bosques Protectores

### INFORMACIÓN GENERAL:

Número de la encuesta: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Encuestado: \_\_\_\_\_

Propietario \_\_\_\_ Arrendatario \_\_\_\_ Administrador \_\_\_\_ Otro \_\_\_\_ Cual \_\_\_\_\_

Tiempo de permanencia: \_\_\_\_\_

Departamento: Quindío \_\_\_\_\_ Risaralda \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Vereda: \_\_\_\_\_

Nombre del Predio: \_\_\_\_\_

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROPIETARIO

Edad:

\_\_\_\_ < 25 años    \_\_\_\_ 25 – 35    \_\_\_\_ 36 – 45    \_\_\_\_ 46 – 60    \_\_\_\_ >60

Nivel de educación:

Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Universitario \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

¿De donde obtiene sus ingresos?

Finca \_\_\_\_\_ Empleado – Jornaleo \_\_\_\_\_ Negocio propio \_\_\_\_\_

¿Cuál es su ingreso mensual?

< 100.000 \_\_\_\_\_ 100.000 – 300.000 \_\_\_\_\_ 300.000 – 500.000 \_\_\_\_\_

500.000 – 1.000.000 \_\_\_\_\_ >1.000.000 \_\_\_\_\_

### I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FINCA

1. Altitud: \_\_\_\_\_

2. Área de la finca: \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es la principal actividad productiva de su predio?

Café \_\_\_\_\_ Ganadería \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es el tipo de tenencia de la finca?

5. ¿Cómo es el tipo de propiedad de la finca?

De la familia \_\_\_\_\_ En sociedad \_\_\_\_\_ Arriendo \_\_\_\_\_ Institucional \_\_\_\_\_

6. Tiempo de tenencia de la finca: \_\_\_\_\_

7. Tipo de administración:

Presencial (permanente o mínimo 1 vez a la semana) \_\_\_\_\_

Semipresencial (mínimo dos veces al mes) \_\_\_\_\_

Ausentista (una vez al mes o menos) \_\_\_\_\_

8. ¿Quien toma las decisiones en el predio?

El propietario

El administrador

El arrendatario

La familia

Otro quien? \_\_\_\_\_

## II. CARACTERÍSTICAS INICIALES DEL BOSQUE PROTECTOR

9. ¿En que año se estableció el bosque protector? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles fueron las dimensiones iniciales del bosque protector? \_\_\_\_\_ ha.

11. ¿Cuál fue la distancia de siembra? \_\_\_\_\_

12. ¿Cuántos árboles se sembraron? \_\_\_\_\_

13. ¿Qué especies se sembraron?

Maderable nativa \_\_\_\_\_ maderable exótica \_\_\_\_\_ no maderable \_\_\_\_\_ mezcla \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

14. ¿Cuáles fueron los aportes de la institución para implementar el bosque protector?

Insumos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Mano de obra \_\_\_\_\_ Herramientas \_\_\_\_\_

15. ¿Cuáles fueron los aportes del propietario para implementar el bosque protector?

Insumos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Mano de obra \_\_\_\_\_ Herramientas \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_

16. ¿Dónde se en ubico el bosque con respecto al predio?

Linderos \_\_\_\_\_ Interior \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_

17. ¿Se firmo algún documento de compromiso para el mantenimiento del bosque protector? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

18. ¿Bajo que esquema se implementó la cerca viva?

Contratista externo \_\_\_\_\_

El propietario o el administrador mismo la implementaba \_\_\_\_\_

19. ¿El proyecto le brindó asistencia técnica? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

20. ¿En que consistió la asistencia técnica?

Asesoría en siembra \_\_\_\_\_

Asesoría en mantenimiento \_\_\_\_\_

Asesoría en aprovechamiento \_\_\_\_\_

21. ¿Por cuanto tiempo recibió la asistencia técnica? \_\_\_\_\_

22. ¿Participó en el proceso de establecimiento del bosque protector?

Ubicación del bosque protector \_\_\_\_\_

Selección de las especies \_\_\_\_\_

Siembra \_\_\_\_\_

No participó \_\_\_\_\_

23. ¿Hubo procesos complementarios de capacitación, educación y sensibilización?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

24. ¿Participó en los procesos complementarios de capacitación, educación y sensibilización? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Porqué \_\_\_\_\_

25. ¿Por qué decidió implementar el bosque protector en su predio?

**Económicos:**

Incentivo para sembrar el bosque protector \_\_\_\_\_

Disminuir costos en el sistema productivo \_\_\_\_\_

Mejorar el sistema productivo \_\_\_\_\_

Como ahorro para vender la madera a futuro \_\_\_\_\_

**Autoconsumo:** Leña \_\_\_\_\_ Postes para cercos \_\_\_\_\_

**Ecológicos:**

Conservación de: Agua \_\_\_\_\_ Suelo \_\_\_\_\_ Fauna \_\_\_\_\_ Paisaje \_\_\_\_\_

**Sociales**

Herencia para la familia \_\_\_\_\_

Amor a la naturaleza \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

### III. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL BOSQUE PROTECTOR

26. ¿Permanece aún el bosque protector? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
27. ¿Desde que año aproximado desapareció el bosque protector? \_\_\_\_\_
28. ¿Por qué desapareció el bosque protector?
29. ¿Cuál es el porcentaje de supervivencia de los árboles?  
>75% \_\_\_\_\_ 50 - 75% \_\_\_\_\_ 25 - 50% \_\_\_\_\_ < 25% \_\_\_\_\_
30. ¿Cuáles son las dimensiones actuales del bosque protector? \_\_\_\_\_ ha.
31. ¿Cuáles son las especies que aún permanecen?  
Maderable nativa \_\_\_\_\_ maderable exótica \_\_\_\_\_ no maderable \_\_\_\_\_ mezcla \_\_\_\_\_
32. ¿Cuál es el número de árboles existentes? \_\_\_\_\_
33. ¿Cuál es la distancia promedio entre los árboles que aún existen? \_\_\_\_\_ m.
34. ¿Se le realizó algún mantenimiento del bosque protector? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
35. ¿Con que frecuencia realizó el mantenimiento? Semestral \_\_\_\_\_ Anual \_\_\_\_\_
36. ¿Por cuanto tiempo?  
El primer año \_\_\_\_\_  
El primero y el segundo año \_\_\_\_\_  
Del primero al tercer año \_\_\_\_\_
37. ¿En qué consistió el mantenimiento?  
Fertilización \_\_\_\_\_ Poda \_\_\_\_\_ Resiembra \_\_\_\_\_
38. ¿Cuáles fueron los aportes de la institución para el mantenimiento del bosque protector?  
Insumos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Mano de obra \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_
39. ¿Cuáles fueron los aportes del propietario para el mantenimiento del bosque protector?  
Insumos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Mano de obra \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_
40. ¿Se ha realizado aprovechamiento del bosque protector? Total \_\_\_\_\_ Parcial \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
41. ¿Si realizó el aprovechamiento, para que lo realizó?  
Vender \_\_\_\_\_ Uso en la finca \_\_\_\_\_
42. ¿Por qué ha mantenido el bosque protector?

#### **Económicos:**

Incentivo para sembrar el bosque protector \_\_\_\_\_  
Disminuir costos en el sistema productivo \_\_\_\_\_  
Mejorar el sistema productivo \_\_\_\_\_  
Como ahorro para vender la madera a futuro \_\_\_\_\_

**Autoconsumo:** Leña \_\_\_\_\_ Postes para cercos \_\_\_\_\_

**Ecológicos:**

Conservación de: Agua \_\_\_\_\_ Suelo \_\_\_\_\_ Fauna \_\_\_\_\_ Paisaje \_\_\_\_\_

**Sociales**

Herencia para la familia \_\_\_\_\_  
Amor a la naturaleza \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

43. ¿Usted ha implementado otros bosques protectores u otras acciones de conservación?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_