

Caracterización de los sistemas agroforestales con café en el Área de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Amistad, Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad, Costa Rica

Ávila Vargas G¹; Solano Fallas R²; Rodríguez Quirós F³; Arrieta F, D.⁴

Palabras claves: *Coffea arabica*, conservación, diversidad, sombra, multiestratos, agroforestería, árboles, zona de amortiguamiento, productores (as).

RESUMEN

Se identificaron los sistemas agroforestales (SAF) con café de mayor uso por los productores (as) de tres de las comunidades (as) en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Amistad, la información recopilada por medio de la herramienta de encuesta utilizada para iniciar los Planes de Finca parte del Programa de Café de Conservación en Costa Rica⁵.

Se brinda información sobre el componente biofísico de un total de 128 fincas, de las cuales 68 fincas se ubican en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó (PNCH) en las comunidades de: La Piedra, San Juan Norte y Buena Vista pertenecientes al distrito de Rivas, en cantón de San Isidro de Pérez Zeledón, en el Valle del General y 60 fincas están ubicadas en la zona de amortiguamiento del Parque Internacional La Amistad (PILA), ubicadas en agrupaciones de productores (as) de: Asociación de Mujeres Organizadas de Biolley, Cafetalera Lilas, Fundación Agroecológica Cotobruseña en los distritos de Biolley y Sabalito, ubicados en los cantones de Buenos Aires y Coto Brus respectivamente, en el Valle del Coto Brus.

Los sistemas agroforestales se agrupan según la tipología presente, en las combinaciones de a: café con sombra de servicio, b: Café con sombra de servicio más sombra temporal, c: Café más sombra de servicio mas sombra temporal mas frutales, d: Café con todas las combinaciones anteriores más maderables.

La presencia de las especies arbóreas en las combinaciones mencionadas junto con los avistamientos de vida silvestre, se tornan interesantes para el Programa de Café de Conservación, considerando que dentro de sus objetivos se encuentra el apoyar la conectividad hacia las áreas protegidas y conservar especies en peligro de extinción⁶ con potencial presencia dentro de los cafetales del área de amortiguamiento.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroforestales con café dentro del la Reserva de La Biosfera La Amistad, pueden considerarse de importancia para apoyar la conservación por medio de la conectividad a las áreas de bosque, las áreas agrícolas y los fragmentos de bosque (Ávila, G. 2003); los SAF son una herramienta complementaria para la conservación y deben de ser incorporados en el manejo de los

¹ MSc. Agroforestería Tropical. Coordinadora Programa Café de Conservación–Costa Rica. (2004-2006)E mail: g.avila@conservation.org, gabylatin@latinmail.com.

² Ing. Agrónomo. Técnico de Campo. Parque Nacional Chirripó-Parque Internacional La Amistad. (2004-2006). E mail: raulsolan@yahoo.com.

³ Ing. Forestal. Técnico de Campo. Parque Internacional La Amistad. (2006). E mail: frerogui@costarricense.cr.

⁴ Ing. Agrónoma. Técnica del Campo. Parque Nacional Chirripó. (2006). E mail: daniela.af@gmail.com

⁵ El Programa de Café de Conservación, es una iniciativa de Conservación Internacional, cuyos principales objetivos son promocionar la adopción de las mejores prácticas agrícolas que contribuyan a la conservación y a la conectividad dentro del Área de Amortiguamiento de la Reserva de La Biosfera La Amistad, así como conservar áreas vulnerables donde se encuentran especies amenazadas, contemplando el involucramiento de los (as) productores (as).

⁶ Dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó, los cafetales ubicados en un rango de los 1100 a los 1600 msnm, podrían contribuir a la conservación de 21 de las 24 especies en peligro de extinción reportadas por UICN. (Estas especies incluyen 7 especies de anfibios, 1 especie de ave, 4 especies de mamíferos y 12 especies de plantas, las cuales representan el 22%, 8%, 36% y 11% respectivamente de todas las especies globalmente amenazadas presentes en Costa Rica para cada grupo (Inbio, 2004). En la zona de amortiguamiento del Parque Internacional La Amistad, en Costa Rica, el análisis muestra que el 48,3% del área de cobertura de los cafetales está en ámbito de elevación de los 1000 a 1300 msnm, el recuento de especie indica que en este rango existen 32 (57,1%) de las 56 especies globalmente amenazadas identificadas en el área de estudio. Estas especies incluyen 20 plantas, 5 anfibios, 2 aves y 5 mamíferos. Se determinó que la planta *Quararibea aurantiocalyx* y el ratón *Sigmodontomys aphrastus* solo se distribuyen en este rango altitudinal. (Inbio, 2006)

paisajes para aumentar la cobertura de las fincas, amortiguar y conectar las áreas protegidas, el grado en que los SAF puedan servir a los esfuerzos de conservación depende de su diversidad florística y estructura, su origen y permanencia en el paisaje (Beer et al, 2003). Los cafetales y los cacaotales han demostrado ser amigables con el ambiente y tienen el potencial para mejorar el hábitat de la vida silvestre y la conectividad biológica entre ecosistemas (Guiracocha, 2000); el café arbolado puede generar diversos beneficios en términos de conservación y enriquecimiento de suelos, aporte de nutrientes, captura de carbono, corredores biológicos y hábitat para múltiples de especies de aves, animales e insectos entre otros (Jones, C. 2006, Ávila, G. 2006; Florez, JA *et al.* 2002)

Los sistemas agroforestales de producción cafetalera mantienen y realzan la diversidad biológica y las funciones de los ecosistemas en las fincas y áreas adyacentes, por medio de la diversificación con árboles nativos, se conserva la biodiversidad local y endémica, por lo que las fincas cafetaleras y sus alrededores crean un mosaico paisajístico diversificado que sirve de hábitat a la vida silvestre y como corredores migratorios entre las especies protegidas (Conservation Internacional et al, 2001), los SAF son un método de uso de la tierra por medio del cual se demuestra que es una forma de conservar biodiversidad, ofrece mejoras a la reducción de erosión, atrae especies beneficiosas como polinizadores (Bichier, 2006)

El objetivo de este análisis es caracterizar los sistemas agroforestales con café existentes en las zonas de amortiguamiento de la Reserva de La Biosfera La Amistad, en las áreas aledañas al Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad; sitios en los cuales se desarrolla el Programa de Café de Conservación, por medio de la Fundación Conservación Internacional y en apoyo a la conservación de especies en peligro de extinción fomentando la conectividad por medio de la agroforestería.

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio se ubica en el área de amortiguamiento de La Reserva de La Biosfera La Amistad, concentrándose en las zonas de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó y el Parque Internacional La Amistad, ubicadas en una rango altitudinal de los 1000 a 1300 msnm; según el sistema de clasificación de Holdridge, las elevaciones en las cuales se encuentra la mayoría de las plantaciones de café, en la zona de amortiguamiento del PNCH corresponden a Premontano, Montano Bajo y Montano; mientras que para la zona de amortiguamiento del PILA se encuentran las zonas de vida Premontano y Montano Bajo (Inbio, (2003,2006).

La precipitación anual promedio para la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó varia desde los 2200 mm hasta los 5100 mm, con temperatura oscilante de los 15,9 °C a los 31,0 °C en cuanto a la zona de amortiguamiento del Parque Internacional La Amistad, la precipitación oscila de los 3000 a los 4500 mm, y la temperatura de los 14 °C a los 27,9 °C (IMCR, 2006).

Para el investigación que se presenta, se utilizaron un total de 128 fincas que corresponden a la totalidad de productores (as) involucradas en el proceso del Programa en las zonas de amortiguamiento del , del Parque Nacional Chirripó (PNCH) y Parque Internacional La Amistad, cuya información de campo corresponde al periodo de junio 2005 a junio 2006.

La tipología de las fincas se determinó en forma previa (Cuadro 1) con base en un análisis de contexto agroforestal (Ávila, 2003) con una muestra de 55 fincas ubicados en un rango altitudinal de los 750 a los 1600 msnm, obteniendo las principales combinaciones agroforestales ligadas a las fincas con café, y por medio de visitas precedentes al levantamiento de la información técnica.

Cuadro 1: Tipología de sistemas de café con sombra en 55 fincas en las comunidades de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Amistad. Costa Rica.

Tipología	Café - combinaciones con árboles	Cantidad de fincas
AS	Café + sombra de servicio (poró / guaba)	17
AS+ST	Café + sombra de servicio + sombra temporal (musáceas)	7
AS+ST+FR	Café + sombra de servicio + sombra temporal (musáceas) + frutales	13
AS+ST+FR+NA+EX	Café + sombra de servicio + sombra temporal (musáceas) + frutales + maderables nativas +maderables exóticas*	9
RB/AF	Café + rodeado de bosque o árboles fragmentados **	9
Total		55

*Maderables utilizados como sombra homogénea (*Terminalia amazónica Cedrella odorata Terminalia ivorensis Eucalyptus deglupta, Cipressus lisitarnica L, Agnus acceminata*) o nativos por medio de regeneración natural o viveros ⁷

** Presente dentro de las mismas combinaciones anteriores.

Fuente: Ávila, G. 2003.

Se analizaran 68 fincas que corresponden al área de amortiguamiento del PNCH, las cuales se encuentran distribuidas en tres comunidades La Piedra (25 fincas), Buena Vista (26 fincas) y San Juan Norte (17 fincas)

En la zona de amortiguamiento del PILA, se consideraran 60 fincas, las cuales se ubican en 10 comunidades (Biolley (7 fincas), San Isidro (9 fincas) y Altamira de Biolley (12 fincas), La Lucha (6 fincas), La Aurora (4 fincas), Mellizas (7 fincas), El Progreso (9 fincas), Piedra Candela (2 fincas), San Francisco (3 fincas), La Bruja (1 finca); debido a la pertenencia de los productores (as) de las fincas, a diferentes agrupaciones relacionadas con el cultivo de café; no es posible agruparlas por comunidad, ya que las mismas convergen, razón por la cual se presenta la información en tres grandes agrupaciones: ASOMOBI (Asociación de Mujeres Organizadas de Biolley: ASOMOBI, con 28 fincas), Lilas (Cafetalera Lilas, con 19 fincas) y FAC (Fundación Agroecológica Cotobruséña, con 13 fincas).

Las variables fueron organizadas para su análisis por comunidad en el caso de la zona de amortiguamiento del PNCH, y por agrupación, en el caso del PILA, en relación con el Uso del Suelo se considero : área total de la finca, tamaño de finca, frecuencia de sistemas utilizados según tipología de finca,. En cuanto a la Producción de Café, se analizaron las variables: variedades de café y área cultivada. Finalmente en cuanto al aspecto: Otras características de la Finca, información de especies de árboles encontrados en los cafetales, así como abundancia de mamíferos, anfibios y aves con mayor presencia en los cafetales .

La información que comprende ésta investigación esta centralizada en las características de uso del suelo, producción de café, así como aspectos de presencia de especies de árboles y fauna en los cafetales, contenida en los Planes de Finca⁸ los cuales se han analizado estadísticamente (Gallardo, J. 2006) por medio de la utilización del programa de SPSS.

⁷ El Centro Científico Tropical, a través del Proyecto Amisconde; y en colaboración con Conservación Internacional, desarrolla viveros con especies nativas, que son distribuidos para apoyar la conectividad por medio de los sistemas agroforestales con café dentro del la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó (E mail: amisconde@cct.or.cr).

⁸ Solano et al, 2006 . Los Planes de Finca comprenden varios aspectos a evaluar: Uso de Suelo, Conservación de Suelo, Producción de Café, Manejo de la Plantación, Protección al Trabajador, Recurso Humano, Otras características de la finca. Para efectos de éste artículo se está considerando parte de la información recopilada en los aspectos referentes a : Uso del Suelo, Producción de Café, y Otras características de la finca. La información obtenida en cada plan de finca se realizó con la colaboración del productor (a) y la visita a la finca para el análisis biofísico respectivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Uso del suelo

Los árboles utilizados como sombra dentro de los cafetales en las zonas de amortiguamiento del PNCH y PILA, son sembrados a distancias variables⁹, de acuerdo al clima, y por lo general se podan dos o tres veces al año para eliminar las ramas inferiores, aportando materia orgánica que se ha notado que en forma constante nivela la población de nematodos dañinos; reduce el crecimiento de malas hierbas promoviendo una economía en cuanto a herbicidas, controla la erosión y produce un microclima agradable para el crecimiento y producción del grano (Pérez, 1998).

La particularidad del uso de especies establecidas (Cuadro 2) se debe a diferentes razones destacando según los productores (as), la familiaridad con las especies (árboles o material vegetal), desempeño dentro del cultivo (si aporta algo al sistema que le sea de interés al productor (materia orgánica, sombra, no muchas plagas o gusanos, entre otras), desempeño de crecimiento (en especial la copa tanto forma como densidad), manejo de la especie (que sea fácil de cortar sus ramas y que no sean muy altas), fácil propagación (que no implique un costo adicional logrando el mismo obtener en un mediano plazo la semilla o estaca).



Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó
Fotografía: Programa Café de Conservación.



Zona de Amortiguamiento del Parque Internacional La Amistad.
Fotografía: Gabriela Ávila V.

Dentro de las principales especies sobresale el poró (*Erythrina sp*), y guaba (*Inga sp*), debido a su adopción como "buenos" para producir abono natural dentro del cafetal, aporte de nitrógeno, fácil de manejar, aunque existen otras especies nativas que los productores aceptan dentro del cafetal (Cuadro 2).

Se encuentran también especies maderables (Cuadro 2) como amarillón (*Terminalia amazónica*), cedro (*Cedrella odorata*), terminalia (*Terminalia ivorensis*) y eucalipto (*Eucalyptus deglupta*), cultivados algunas veces en forma homogénea y otras como mezcla. El uso de sistemas de sombra homogéneos y distancias de siembra, varían debido a la altitud y como control de sombra para el cultivo, por lo que las densidades de sombra tienden a disminuir conforme aumenta la altura.

Los árboles de servicio como la guaba (*Inga.sp*) y principalmente el poró (*Erythrina s.p*), son aceptados (Cuadro 3) por los productores (as) porque permiten aportar nitrógeno al suelo, realizan control de malezas, incorporan material vegetal que aumenta la materia orgánica disponible por su fácil descomposición, protegen al cultivo en la época de mayor radiación solar y viento, al tener una hoja no muy densa permite que el aire circule más fácilmente y no se mantengan condiciones muy húmedas dentro del cultivo de café y que además se descomponen fácilmente (Ávila, 2003).

⁹ Según Ávila, G. 2003 y Solano *et al.* 2006; las distancias de siembra de los árboles varían desde 3 x 3 m, 6 x 6 m, 8 x 8 m, 10 x 10 m y 12 x 12 m dentro de los sistemas agroforestales con café.

Cuadro 2: Principales especies promovidas como sombra en cafetales en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó, Costa Rica.

Especie arbórea más frecuente	Distancia de siembra entre hileras y entre árboles (m)	Densidad de árboles (ha ⁻¹)
Erythrina sp	6 x 6	156
Inga sp	8 x 8	278
*Terminalia amazónica Cedrella odorata	12 x 12	70
Terminalia ivorensis Eucalyptus deglupta	10 x 10	100

*: Especies que varían entre los distanciamientos señalados y la densidad de árboles (ha⁻¹).

Fuente: Ávila, G. 2003, consecuente con Gallardo, L (2006).

El manejo de las leguminosas (el cual consiste en la eliminación parcial, sistémica o total de los rebrotes) se realiza con una frecuencia de dos (de abril a mayo - julio a agosto) o tres (abril a mayo - julio a agosto - octubre a noviembre) veces al año en forma manual; de las cuales las ejecutadas de abril a mayo - julio a agosto, coinciden con la aplicación de fertilizante al cultivo para lograr un mejor aprovechamiento de nutrientes al suelo - planta.

Una observación interesante es, que por lo general; los árboles leguminosos plantados se encuentran en curvas a contorno y en el momento de realizar el manejo de sombra (caso de leguminosas) y de las plantas de café, los cortes son depositados en la parte inferior de la planta, lo cual promueve la formación de terrazas por acumulación del material permitiendo la retención de materia orgánica y del suelo en la época lluviosa.



Sistema Agroforestal: Café con árboles de servicio musáceas + maderables
Comunidad de La Piedra y La Lucha. Área de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Amistad, Costa Rica
Fotografías: Gabriela Ávila Vargas

Es importante rescatar que existe una apertura generalizada hacia el uso de árboles en la zona de amortiguamiento (Ávila, G. 2003; Gallardo, L. 2006), además de las especies promocionadas y aceptadas para producir materia orgánica (mulch) y para producir madera; siendo notoria la existencia de diversas especies (Cuadro 4), de regeneración natural, nativos cultivados, frutales y sombra temporal por medio de diversas musáceas, entre otras (Solano et al. 2006).

La utilización de las diferentes especies es condicionada por el productor (a) cuando menciona que no sólo sean árboles de sombra o madera que le den buenos resultados al cultivo, sino que hayan otros árboles o plantas (frutales, maderables, vetiver y setos (itabos, caña india, entre otros.) dentro del café que él usa por las frutas o porque le gusta tener aunque no estén sembrados en forma ordenada; también mencionan, que si bien le gustan los árboles tampoco es en todo el cultivo que se pueden tener porque depende de las condiciones propias de la finca. (Ávila, G. 2003)

Cuadro 3. Características de árboles aceptadas para utilizar en cafetales por productores (as) de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Amistad. Costa Rica.

1. Que aporten algún nutriente al cultivo (para economizar dinero al no comprar fertilizantes).
2. Que la sombra no sea densa (no muy fuerte) para que el sol pueda pasar, el aire circule y evitar problemas de plagas por mucha humedad.
3. Que el árbol no compita por nutrientes (que no le quite muchos nutrientes o agua al café)
4. Que sean fáciles de cortar sus ramas o rebrotes para evitar costos por mano de obra (ya sea por tiempo de labor o por esfuerzo físico).
5. Que el árbol rebrote fácil y rápido (pueda crecer para cortar tener sombra disponible para proteger al cultivo y eliminarla cuando no la requiera)
6. Que su sombra proteja al cultivo de las condiciones climáticas que le afectan cuando lo requiera (sol y viento, principalmente)
7. Que el material vegetal que se corta, sea de fácil y rápida descomposición
8. Que aporte materia orgánica y no cause problemas a las personas que trabajan o recolectan café (principalmente paso o provoque accidentes por caídas al estar cortadas).
9. Que la sombra sirva como control de malezas para evitar o eliminar el uso de herbicidas y economizar dinero (los árboles son como herbicidas naturales porque no permite que salga la mala hierba).
10. Que las hojas no sean muy grandes para evitar daños por goteo (que la gotera no arranque los granos de café maduro o dañe el suelo)
11. Que si son de porte alto no sean quebradizos (que no dañen el café por las ramas que se caen).
12. Que si es madera, la pueda consumir o exista un mercado (cortar para usarla y donde vender)
13. Que sea un árbol apto a la zona evitando problemas futuros (árbol conocido para no tener problemas de que no crecen o se muere o no saber como será su sombra)
14. Que no sea hospedero de plagas o propicie enfermedades (que no sea un problema para el café por los animalitos o "bichos" que vivan en él)

Fuente: Ávila, G.2003.

La tipología obtenida de las 128 fincas de los sistemas agroforestales para la zona de amortiguamiento para el PCH y para el PILA, corresponde a la combinación de especies leguminosas con café, y en segundo lugar destaca la presencia de leguminosas combinado con sombra temporal y frutales (Cuadro 5). Su frecuencia corresponde a decisiones de manejo de finca realizadas por el productor (a) basados en : brindar un beneficio al cultivo de café y una ganancia extra al ubicar árboles o especies que brinden beneficio al grupo familiar.

La presencia del uso generalizado de especies leguminosas 78 fincas (60,94%) del total, se debe a los antecedentes del manejo del cultivo de café, los cuales muestran que ha sido considerando el uso de sombra principalmente de diferentes especies leguminosas, por los aportes de materia orgánica que brindan al cultivo (Mata y Ramírez, 2002), por lo tanto es parte del manejo mismo del cafetal, mientras que los árboles de diversas especies nativas y frutales (Cuadro 4 y 7), corresponden a otros usos para el productor (a), los cuales a su vez contribuyen a la diversidad dentro de sus fincas.

Las especies con más frecuencia de uso y según abundancias por finca dentro de las áreas de amortiguamiento del PNCH y PILA (Cuadro 7), están constituidas por 17 especies: *Eyitrina sp* (Poró), *Inga sp* (Guaba), *Musa sp.* (Musáceas), *Persea americana Mill* (Aguacate), *Psidium friedrichssthulianum.* (Cas), *Nance de montaña*, *Carambola*, *Statodea Campanulata* (Llama de bosque), *Cedrella odorata* (Cedro), Cítricos sp, *Mangifera indica L.* (Mango), *Anona chirimolla* (Anona) *Spondius monvin* (Jocote), *Acnitus arboren.* (Güitite), *Manikara sapota* (Níspero), y *Ocotea alf. Macropola* (Aguacatillo), el total de especies encontradas asciende a una lista de 79 especies (Gallardo, J. 2006).

Cuadro 5: Tipología de sistemas de café con árboles, por tamaño de finca en hectáreas, en porcentaje. Reserva de La Biosfera La Amistad; zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad. Costa Rica.

	Zona de amortiguamiento del PNCH			Zona de amortiguamiento PILA		
	Buena Vista	San Juan Norte	La Piedra	ASOMOBI	LILAS	FAC
Tamaño de finca < 5 ha ⁻¹						
AS-FR	4,2%			11,1%		
AS-ST-FR-NA-EX	25,0%	13,3%				
AS-FR-NA AS-ST			9,1%	22,2%	20,0%	33,3%
AS-ST-NA		6,7%		50,0%	40,0%	
AS-ST-FR-NA	62,50%	73,3%		11,1%		
AS-ST-FR	4,2%	6,7%	72,7%		40,0%	66,7%
OTRAS COMBINACIONES	4,2%		18,2%	5,6%		
Número de fincas	24	15	11	18	5	3
Tamaño de finca 5-20 ha ⁻¹						
AS-FR		0,05%	0,05%	11,1%		
AS-FR-NA				33,3%	18,2%	
AS-ST					27,3%	20,0%
AS-ST-NA		100,0%		44,4%	18,2%	
AS-ST-FR-NA AS-ST-FR	100,0%		88,9%	11,1%	36,4%	60,0%
OTRAS COMBINACIONES			11,1%			20,0%
Número de fincas	2	2	9	9	11	5
Tamaño de finca >20 ha ⁻¹						
AS-ST					66,7%	20,0%
AS-ST-FR-NA				100,0%		0,0%
AS-ST-FR		80,0%			33,3%	80,0%
OTRAS COMBINACIONES			20,0%			
Número de fincas	0	0	5	1	3	5

Nota : AS: árboles de servicio poró (*Erythrina sp*) y guaba (*Inga sp*), ST:Sombra temporal (musáceas), FR: Frutales, NA: Especies Nativas, EX: Especies exóticas.

Fuente: Autores con base en Gallardo, L .2006.

En las fincas < 5 ha⁻¹, el sistema agroforestal de mayor uso en la zona de amortiguamiento del PNCH corresponde a la combinación de árboles de servicios +sombra temporal +árboles frutales +árboles nativos, encontrándose la mayor concentración en las comunidades de Buena Vista y San Juan Norte, en la comunidad de La Piedra es donde se da la concentración de árboles de servicios + sombra temporal + árboles frutales, además de la combinación con diversas especies (18,2%). Para las fincas de 5-20 hectáreas, predomina el sistema de árboles de servicios +sombra temporal +árboles frutales +árboles nativos, y árboles de servicios +sombra temporal +árboles nativos en las comunidades de Buena Vista y San Juan Norte respectivamente.

En la zona de amortiguamiento del PILA, el sistema agroforestal de mayor presencia para áreas menores a las 5 hectáreas, corresponde a la combinación de árboles de servicio + sombra temporal + árboles nativos, agrupándose en ASOMOBI y Lilas; en FAC es donde se da la concentración de árboles de servicios + sombra temporal + árboles frutales. En áreas de 5 – 20 hectáreas, el sistema característico árboles de servicio + sombra temporal + árboles nativos (ASOMOBI), seguidos del sistema de árboles de servicio + sombra temporal + árboles frutales (LILAS y FAC).

Las fincas de mayor tamaño a las 20 hectáreas presentan combinaciones predominantes del sistema de árboles de servicio + sombra temporal + árboles frutales y se ubican en la comunidad de San Juan Norte en la zona de amortiguamiento del PNCH y el sistema de árboles de servicio + sombra

temporal + árboles frutales, en la agrupación de ASOMOBI, así como el de árboles de servicio + sombra temporal en LILAS.

Los sistemas agroforestales con mayor diversidad de especies, se localizan en las fincas de menos de 20 hectáreas, mostrándose una mayor concentración y diversidad de sistemas en las fincas menores a 5 hectáreas; coincidiendo con la distribución de las fincas por tamaño (Cuadro 6), de mayor concentración, en ambas zonas de amortiguamiento, con un total de 76 fincas, obteniendo un impacto sobre 104, 84 hectáreas de café.

Cuadro 6. Distribución del de las fincas por tamaño y su relación con la actividad cafetalera. Reserva de la Biosfera La Amistad; zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad. Costa Rica.

	Zona de amortiguamiento del PNCH			Total	Zona de amortiguamiento PILA			Total	Total General
	Buena Vista	San Juan Norte	La Piedra		ASOMOBI	LILAS	FAC		
Tamaño de finca < 5 ha⁻¹									
Numero de fincas	24	15	11	50	18	5	3	26	76
Area promedio de finca ha ⁻¹	1,20	1,55	2,50		2,66	3,01	2,17		
Area total ha ⁻¹	28,77	23,19	27,55	79,51	47,90	15,05	6,50	69,45	148,96
Area de café ha ⁻¹	22,87	23,03	9,00	54,90	29,20	14,25	6,50	56,45	104,84
Tamaño de finca 5-20 ha⁻¹									
Numero de fincas	2	2	9	13	9	11	5	25	38
Area promedio de finca ha ⁻¹	6,10	6,00	9,33		8,73	10,86	10,00		
Area total ha ⁻¹	12,20	12,00	84,00	108,20	78,60	119,50	50,00	248,10	356,30
Area de café	7,20	11,00	14,30	32,50	16,90	87,50	30,50	134,90	167,40
Tamaño de finca >20 ha⁻¹									
Número de fincas ha ⁻¹	0	0	5	5	1	3	5	9	14
Area promedio de finca ha ⁻¹			72,50		21,50	36,83	35,05		
Area total ha ⁻¹	0	0	362,50	362,5	21,50	110,50	175,50	307,50	669,75
Area de café ha ⁻¹	0	0	5,25	5,25	3,50	98,50	81,00	183,00	188,25
Totales									
Area total de las fincas ha ⁻¹	40,97	35,20	474,05	550,67	148,00	245,05	231,75	624,08	1175,00
Area total de café ha ⁻¹	30,07	34,03	28,55	92,65	49,60	200,25	118,00	367,85	460,50
Numero total de fincas	26	17	25	68	28	19	13	60	128

Fuente: Autores con datos de Gallardo, L .2006.

Seguidas de las fincas de 5-20 hectáreas en donde se ubican 38 fincas y en las áreas mayores a 20 hectáreas se ubican 14 se ubican 14 fincas dentro de ambas zona de amortiguamiento de la Reserva de La Biosfera La Amistad.

El impacto directo en las fincas en el área con café corresponde a 460,50 hectáreas, y en un área indirecta de 1175,00 hectáreas, ligado a los beneficios de los diversos sistemas agroforestales presentes en la zona de amortiguamiento del PNCH (92,65 hectáreas de café bajo SAF, para un área total de 550, 67 hectáreas) y del PILA (367,85 hectáreas de café bajo SAF, para un área total de 624,08 hectáreas)

Cuadro 7: Abundancia de especies más utilizadas, según fincas cafetaleras. Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad. Reserva de La Biosfera La Amistad. Costa Rica.

Especie	Uso principal	Zona de Amortiguamiento PNCH				Zona de amortiguamiento PILA				Total General
		Buena Vista	San Juan Norte	La Piedra	Total	ASOMOBI	LILAS	FAC	Total	
<i>Eyitrina sp</i> (Poró)	Sombra de servicio									
Número especies		3810	4563	2430	10803	3544	63168	35742	102454	113257
Numero de fincas		24	17	23	64	5	19	13	37	101
<i>Inga sp</i> (Guaba)	Sombra de servicio									
Número especies		25	2	173	200	16191 [*]	28072	9063	53331	53531
Numero de fincas		7	2	9	18	27	8	7	60	78
<i>Musa sp.</i> (Musáceas)	Comestible, doméstico									
Número especies		1324	1060	2117	4501	4526	63803	42333	110662	115163
Numero de fincas		24	16	24	64	27	1	13	37	101
<i>Persea americana</i> Mill (Aguacate)	Comestible				0					
Número especies		211	34	313	558	73	470	717	1260	1818
Numero de fincas		22	6	17	45	11	10	6	27	72
<i>Citrus sp.</i> (Cítricos)	Comestible									
Número especies		135	72	51	258	61	1134	186	1381	1639
Numero de fincas		18	9	12	39	10	12	3		39
<i>Cedrella odorata</i> (Cedro)	Madera									
Número especies		11	157	11	179	1659	5	12	1676	1855
Numero de fincas		5	8	2	15	20	1	1	22	37
<i>Mangifera indica</i> L (Mango)	Comestible				0					
Número especies		35	17	17	69	36	14	10	60	129
Numero de fincas		9	6	4	19	8	3	3	14	33
<i>Anona chirimolla</i> (Anona)	Comestible									0
Número especies		101	9	65	175	0	26	25	51	226
Numero de fincas		10	4	9	23	0	3	2	5	28
<i>Spondius monvin</i> (Jocote)	Comestible									
Número especies		52	87	15	154	1	102	130	233	387
Numero de fincas		11	8	1	20	1	3	2	6	26

* Distancia de siembra más frecuente es de 3 x 3 m, con base en Solano et al. 2006.

<i>Acnitus arborens.</i> (Güitite)	Alimento aves									
Número especies		56	110	0	166	0	23	10	33	199
Numero de fincas		10	5	0	15	0	5	1	6	21
					0					
<i>Manikara sapota</i> (Nispero)	Comestible				0					
Número especies		37	26	8	71	3	20	0	23	94
Numero de fincas		10	6	2	18	1	2	0	3	21
<i>Ocotea</i> <i>alf. Macropoda</i> (Aguacatillo)	Alimento aves									
Número especies		4	0	0	4	135	45	101	281	285
Numero de fincas		1	0	0	1	10	4	2	16	17
Especies totales		17	17	15	17	8	10	9	10	17
Árboles totales		11249	11883	10034	33166	10038	128810	79266	218114	251280

Fuente: Autores con datos de Ávila, G. 2003 y Gallardo, L. 2006.

Cuadro 4 Inventario especies en cafetales en comunidades de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Amistad. Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad. Costa Rica.

Nombre Común	Nombre Científico	Presencia y Uso
Aceituno	<i>Simarouba amara Aubi</i>	Regeneración natural
Achiote	<i>Bixa orellana L.</i>	Comestible comercial, sombra
Achiotillo	N:I	Regeneración natural
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Aguacatillo	<i>Ocotea alf. Macropoda</i>	Regeneración natural, alimento aves, sombra
Amapola	N:I	Ornamental, seto
Amarillón	<i>Terminalia amazónica</i>	Regeneración natural y vivero, Madera, sombra
Anona	N:I	Frutal
Banano	<i>Musa sp.</i>	Comestible, sombra temporal, alimento para aves
Burío o Borío	<i>Hampea pendiculatus</i>	Sombra de regeneración natural, extraer basuras en el proceso de la miel. Regeneración natural
Cacique	N:I	Regeneración natural
Campano	N:I	Regeneración natural
Caña de indio	<i>Cordyline terminalis Kunth</i>	Cerca viva
Canilla de mula	N:I	Alimento de aves, regeneración natural
Caoba	<i>Swietenia macrophylla King</i>	Madera, regeneración natural, sombra.
Caragra	N:I	Regeneración natural
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Comestible, alimento aves
Cascarillo	<i>Lafoensia puniceifolia</i>	Regeneración natural, sombra
Castaña	N:I	Comestible
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>	Regeneración natural madera, sombra
Cedro dulce	<i>Cedrella tonduzii C.DC.</i>	Sombra de regeneración natural, madera
Cedrillo	<i>Brunellia sp</i>	Regeneración natural, sombra, madera
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata L.</i>	Sombra de regeneración natural y repelente
Ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>	Regeneración natural
Cenizaro	<i>Samanea saman</i>	Madera
Chancho blanco	N:I	Regeneración natural
Chaperno	<i>Lonchocarpus costarricensis</i>	Regeneración natural
Chilamate	N:I	Regeneración natural
Chiricano	N:I	Regeneración natural
Chorreado	N:I	Regeneración natural
Cidra	<i>Citrus sp.</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Cirri	N:I	Regeneración natural
Ciprés	<i>Cupressus lisitarnica L.</i>	Madera, ornamental, cerca viva, árbol disperso
Cola de zorro	N:I	Ornamental, seto
Colorado	N:I	Regeneración natural
Copalchi	<i>Croton niveus</i>	Regeneración natural
Copal	<i>Protium ravenii</i>	Regeneración natural
Copalillo	<i>Eupatorium daleoides</i>	Sombra de regeneración natural
Corteza amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Sombra, regeneración natural
Cristóbal	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Madera, regeneración natural
Danto	<i>Roupala montana</i>	Regeneración natural
Durazno	N:I	Comestible, alimento aves, sombra
Duraznillo	N:I	Regeneración natural, alimento aves
Dracaena	<i>Dracaena fragrans Ker -Gral</i>	Cerca viva
Encino	N:I	Regeneración natural
Eucalipto	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Madera, protección de nacientes, Reforestación dispersa
Fruta dorada	N:I	Regeneración natural
Fosforillo	<i>Dendropanax arboreus</i>	Regeneración natural
Gallinazo	<i>Schizolobium parahyba</i>	Regeneración natural, sombra
Gravilea	<i>Gravillea robusta</i>	Ornamental, sombra
Guachipelín	<i>Diphysa robioides</i>	Sombra, nutrientes para suelo (fija nitrógeno)
Guaba	<i>Inga sp</i>	Sombra, nutriente (fija nitrógeno), alimento aves, comestible
Guanábana	<i>Anona muricata</i>	Comestible, alimento aves
Guarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	Regeneración natural, medicinal.
Guasito	N:I	Regeneración natural
Güitiite	<i>Acnistus arborensens</i>	Regeneración natural
Güisaro	N:I	Regeneración natural, comestible
Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Guineo	<i>Musa sp.</i>	Comestible, sombra

Higuerilla	N:I	Regeneración natural, alimento aves
Higuillo	N:I	Regeneración natural, alimento aves
Ira	N:I	Regeneración natural, sombra
Itabo	<i>Yucca guatemalensis Baker</i>	Cerca viva, comestible (flor)
Jacaranda	<i>Jacaranda sp.</i>	Ornamental, sombra
Jaúl	<i>Alnus accecinata</i>	Reforestación dispersa, madera
Jinocuabe		Regeneración natural
Jocote	<i>Spondias sp</i>	Comestible, alimento aves, cercas vivas
Juco	N:I	Regeneración natural
Lagartillo	<i>Jacaratia spinosa</i>	Regeneración natural
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Sombra regeneración natural, madera.
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Maderable
Lengua de vaca	N:I	Regeneración natural
Lima	<i>Citrus sp.</i>	Comestible, sombra
Limón ácido	<i>Citrus aurantifolia</i>	Comestible, sombra
Limón dulce	<i>Citrus limetta Risso</i>	Comestible, alimento aves
Lorito	<i>Cojoba arborea</i>	Cerca viva, ornamental
Madero Negro	<i>Gliricidia septium</i>	Cerca viva
Magnolia	N:I	Regeneración natural, sombra
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Manglillo	N:I	Regeneración natural
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Manzana	<i>Syzygium jambos Aiston</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Manzana agua	<i>Syzygium malacensis</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Manzana/ montaña	N:I	Alimento murciélago, sombra, regeneración natural.
Manzana rosa	<i>Syzygium jambos</i>	Comestible, alimento aves, sombra
María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Regeneración natural, sombra
Mayo	N:I	Regeneración natural, sombra
Muñeco	<i>Cordia sp</i>	Regeneración natural
Murta	<i>Hirtella racemosa var Hexandra</i>	Alimento aves, regeneración natural
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Naranja agria	<i>Citrus aurantium L.</i>	Comestible, medicinal, sombra
Naranjilla	<i>Citrus sp.</i>	Comestible, sombra
Nance	<i>Byrsoniama crassifolia</i>	Comestible, alimento aves
Nance de montaña	N:I	Comestible, alimento aves, sombra, madera
Nogal	N:I	Regeneración natural
Nispero	<i>Manikara sapota</i>	Comestible, sombra
Palmito	N:I	Comestible, sombra
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Comestible, alimento aves
Pavillo	N:I	Regeneración natural
Pejibaye	<i>Bactris gasipaes</i>	Comestible, sombra
Peine de mico	<i>Apeaba tibourbou</i>	Regeneración natural
Pino	<i>Pinus sp.</i>	Maderable
Plátano	<i>Musa sp</i>	Comestible, alimento aves, sombra
Poró	<i>Erytrina sp</i>	Sombra, aporte nutrientes, cerca viva, alimento para ganado
Quiubra	N:I	Regeneración natural
Quizarrá	N:I	Regeneración natural, sombra
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Regeneración natural, sombra
Raspaguacal	N:I	Regeneración natural
Ratoncillo	N:I	Regeneración natural
Raton danto	N:I	Regeneración natural
Saragundí	N:I	Medicinal
Sauce	N:I	Aislado
Targua	N:I	Regeneración natural, sombra
Terminalia	<i>Terminalia ivorensis</i>	Madera, sombra para café
Tirra	<i>Ulmus mexicana</i>	Regeneración natural, sombra
Tucuíca	N:I	Alimento aves
Yos	<i>Sapium glandulosum</i>	Regeneración natural
Zapatero	<i>Hieronyma alchomeoides</i>	Regeneración natural
Zapote	<i>Licania corniculata</i>	Regeneración natural, comestible
Zapotillo	<i>Licania operculipetala</i>	Regeneración natural, alimento aves

Fuente: Autores con base en Avila, G. 2003 y Gallardo L. J . 2006

NI: No identificado con claridad para su nombre científico.

2. Producción de café

Históricamente la caficultura comenzó a desarrollarse igual que la mayor parte del país por medio de variedades de baja productividad como el Criollo o Arábigo, debido a que los productores le asignaban el uso de autoconsumo al cultivo, después se inicio alrededor de los años 40-50 con el “Híbrido Tico” el cual había adquirido gran notoriedad principalmente por ser de muy buena producción (Ramírez, 1987); la situación se mantuvo sin cambios importantes hasta la década de los 70, cuando las áreas fueron tomando una importancia económica para los productores al estimularse el cultivo considerando los mejores precios en el mercado, se hizo más notorio el mejoramiento de plantaciones por medio de renovaciones y ampliaciones del área utilizando las variedades Caturra y Catuai (Mata y Ramírez, 2002) cuyas densidades de manejo oscilan entre 5000 y 5848 por ha⁻¹ con distancia de siembra de 2 x1 y de 1,9 x 0,9 metros respectivamente.

Cuadro 8. Principales variedades de café utilizadas en las fincas de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó y el Parque Internacional La Amistad en La Reserva de La Biosfera La Amistad. Costa Rica. 2006.

Variedad	Zona amortiguamiento PNCH	Zona de amortiguamiento PILA	Total ha ⁻¹
Caturra	19,36%	80,64%	195,19
Catuai	34,70%	65,30%	228,92
Otras	11,80%	88,20%	56,02
	24,80%	74,20%	480,12

Fuente: Autores con datos de Gallardo, L. 2006.

En Costa Rica, por decreto presidencial (N°19302-MAG, 4 de diciembre de 1989), solamente las variedades Arábica pueden ser sembradas (ICAFFE), situación que se dio de igual forma en las zonas de amortiguamiento (Cuadro 8) del PNCH y PILA, sobresaliendo la preferencia por la variedad caturra y luego por el catuai, aunque persisten en menor porcentaje algunas mezclas de variedades ya poco utilizadas al no ser de preferencia en el mercado y el encontrarse a su vez en un periodo de cambio dentro de los cafetales por parte de los productores (as).

3. Presencia de fauna

El mayor impacto a la biodiversidad del paisaje puede tenerse por medio de la concentración de los sistemas agroforestales diversificados presentes en fincas menores a 5 hectáreas, teniendo un impacto directo sobre un área de 108,84 hectáreas de café, y un impacto indirecto sobre 148, 96 hectáreas del total de las fincas.

Cuadro 9: Principales abundancias de especies de fauna asociadas a los cafetales por los productores (as) dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad. Reserva de la Biosfera La Amistad. Costa Rica.

Mamíferos	Avistamiento %	Anfibios	Avistamiento %	Aves	Avistamiento %
(<i>Agouti paca</i>) Tepezcuintle	14,1			(<i>Amazilia sp</i>) Colibrí	37,5
(<i>Allouata sp</i>) Mono	18,0			(<i>Pteroglossus sp</i>) Cusingo	37,5
Mapache	36,7			(<i>Geotrygon sp</i>) Paloma	51,6
(<i>Sylvagus sp</i>) Conejo	39,8			(<i>Myiodynastes sp</i>) Pecho amarillo	50,0
(<i>Dilephys sp</i>) Zorro	41,4	(<i>Ctenosaura sp</i>) Iguana	1,6	(<i>Zonotrichia capensis</i>) Comemaiz	50,8
Murciélago	46,1	(<i>Celestes sp</i>) Lagartija	34,4	(<i>Thraupis episcopus</i>) Viuda	53,1
(<i>Nasua narica</i>) Pizote	47,7	(<i>Agalychnis sp</i>) Rana	45,3	(<i>Icterus sp</i>) Cacique	53,9
(<i>Sciurus sp</i>) Ardilla	78,9	(<i>Chironius sp</i>) Serpiente	73,4	(<i>Turdus sp</i>) Yigüirro	86,7

Fuente: Autores con base en Gallardo, L. 2006.

Las especies más vistas en las fincas de café (Cuadro 10) por los productores (as) corresponden a mamíferos (31), anfibio (4) y aves (43) para un total de 78 especies reportadas. El sistema agroforestal con café ha sido ligado por los productores (as), como el sistema de producción de la finca donde es posible observar mayor cantidad de especies. Sobresalen entre las 78 especies observadas, por su abundancia: 8 mamíferos, 4 anfibios y 8 aves (Cuadro 9)

Cuadro 10: Especies de fauna asociada a cafetales dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad. Reserva de la Biosfera La Amistad. Costa Rica.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Grupo	Nombre común	Nombre científico
ANFIBIOS	Rana	<i>Agalychnis sp.</i>	AVES	Copetón	<i>Myiarchus sp.</i>
	Serpiente	<i>Chironius sp.</i>		Siete Colores	<i>Passerina ciris</i>
	Lagartija	<i>Celestes sp.</i>		Picudo	<i>Cyanerpes sp.</i>
	Iguana	<i>Ctenosaura sp.</i>		Gorrión	<i>Passer domesticus</i>
AVES	Colibrí	<i>Amazilia sp.</i>	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	
	Pava	<i>Penelope purpurascens</i>	Zanate	<i>Quiscalus sp</i>	
	Chirincoca	<i>Aramis cajanea</i>	Setillero	<i>Sphorphila sp</i>	
	Sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Chico Piojo	<i>N:I</i>	
	Cacique	<i>Icterus sp.</i>	Cebritita	<i>N:I</i>	
	Viuda	<i>Thraupis episcopus</i>	Rey De Mar	<i>Chlorophanes spiza</i>	
	Comemaiz	<i>Zonotrichia capensis</i>	Cardenal	<i>Piranga sp</i>	
	Gallito	<i>Formicarius sp.</i>	Rualdo	<i>Chorophonia callophrys</i>	
	Mozotillo	<i>Carduelos sp.</i>	Sorsal	<i>N:I</i>	
	Gavilán	<i>Accipiter sp.</i>	Vaquero	<i>N:I</i>	
	Chorcha	<i>Icterus sp.</i>	Pájaro Chancho	<i>Tityra semifasciata</i>	
	Guacamaya	<i>Ara macao</i>	Verdillo	<i>Hylophilus spp</i>	
	Yigüirro	<i>Turdus sp.</i>	Sinsontle	<i>Grayish saltador</i>	
	Guecho	<i>N:I</i>	Trepamusgo	<i>N:I</i>	
	Cuyo	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Garza de buey	<i>Bubulcus ibis</i>	
	Curré	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Golondrina	<i>Chamaesyce sp</i>	
	Tortola	<i>N:I</i>	Barbudo	<i>Eubucco bourcierii</i>	
	Carpintero	<i>Dryocopus lineatus</i>	Reinita	<i>Parulidae sp.</i>	
	Chirincoca	<i>Aramides cajanea</i>	Tucancillo	<i>Pteroglossus sp.</i>	
	Soterré	<i>Campylorhynchus sp.</i>	Pájaro Ardilla	<i>Piaya cayana</i>	
	Perico	<i>Aratinga sp.</i>	Pajuilá		
	Quetzal	<i>Pharomachrus moccino</i>	Gallina de Monte	<i>N:I</i>	
	Tucán	<i>Pteroglossus sp.</i>	Cusingo	<i>Pteroglossus sp.</i>	
	Calandria	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Jilguero	<i>Myadestes</i>	
	Piapia	<i>Cyanolyca sp.</i>	Grupo	Nombre común	Nombre científico
	Pecho Amarillo	<i>Myiodynastes sp.</i>	Mamíferos	Caucel	<i>Leopardos sp.</i>
	Paloma	<i>Geotrygon sp</i>		Tigrillo	<i>Leopardos sp.</i>
	Pájaro Bobo	<i>Momotus momota</i>		Conejo	<i>Sylvilagus sp.</i>
	Torcasa	<i>Geotrygon sp</i>		Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
	Trogón	<i>Trogon sp.</i>		Zorro	<i>Didelphys sp.</i>
	Pato De Agua	<i>N:I</i>		Martilla	<i>Potos flavus</i>
Águila	<i>N:I</i>	Gato de monte		<i>N:I</i>	
Perdiz	<i>Geotrygon sp</i>	Oso perezoso		<i>N:I</i>	
Buho	<i>N:I</i>	Mono		<i>Allouata sp</i>	
Tijerilla	<i>Tyrannus sp</i>	Cabro		<i>Mazama americana</i>	
Lora	<i>Melanops</i>	Murciélago		<i>N:I</i>	
Pájaro Campana	<i>Procnias tricarunculata</i>	Saíno		<i>Pecari tajacu</i>	

	Pájaro Estaca	<i>Nyctibius griseus</i>		Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>
	Tijo	<i>Crotophaga sulcirostris</i>		Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>
Grupo	Nombre común	Nombre científico	Grupo	Nombre común	Nombre científico
Mamíferos	Ardilla	<i>Microsciurus alfarí</i>	Mamíferos	Oso Caballo	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
	Coyote	<i>Canis latrans</i>		Guatuza	<i>Dasyprocta punctata</i>
	Mapache	<i>Procyon sp</i>		Danta	<i>Tapirus bairdii</i>
	Armadillo cusuco	<i>Dasypus novemcintus</i>		Puerco espín	<i>Coendou mexicanus</i>
	Pizote	<i>Nasua narica</i>		Zariguella	<i>N:l</i>
	Tolomuco	<i>Herpailurus yaguarondi</i>		Zorro Hediondo	<i>Conepatus semistriatus</i>
	Leoncillo	<i>Leopardos sp.</i>		Taltuza	<i>Orthogeomys sp</i>

Fuente: Autores con datos de Gallardo, L. 2006.
N:l: no fue posible su clara identificación.

CONCLUSIONES

1. Dentro del área de amortiguamiento (PNCH, PILA) de la Reserva de la Biosfera La Amistad (RBA), existen sistemas agroforestales que brindan diversidad al paisaje por medio de la combinación de especies utilizadas, en las fincas de áreas menores a las 20 hectáreas, la diversificación de las fincas es mayor aquellas fincas de áreas de menor tamaño.
2. En los sistemas agroforestales (SAF) con café en la zona de amortiguamiento (PCNH y PILA) de la Reserva de La Biosfera La Amistad; se encontraron 78 especies de fauna, entre ellas especies en peligro de extinción (*Tapirus bairdii*, *Myrmecophaga tridáctila*, *Procnias tricarunculata*). Así como la presencia de 121 especies arbóreas, lo cual indica la biodiversidad existente y el aporte de los sistemas para contribuir a la diversidad y a su conservación.
3. Los sistemas agroforestales presentes en la zona de amortiguamiento (PNCH y PILA) de la Reserva de La Biosfera La Amistad; proveen de hábitat y recursos las diversas especies de fauna que tienen movimiento hacia el bosque protegido, por lo que son una herramienta que aporta beneficios para las áreas protegidas, al funcionar como conectividad o paso (para descansar o alimentarse) que facilita el traslado de las especies.
4. Las principales variedades de café dentro de los SAF en el área de amortiguamiento (PNCH y PILA) de la Reserva de la Biosfera La Amistad; corresponden a caturra y catuai, siendo menor la utilización de otras variedades.

RECOMENDACIONES

1. Diseñar o rediseñar los sistemas agroforestales con café en función de las necesidades del productor (a), las condiciones micro climáticas y de sitio de la finca, la estructura de los árboles nativo, y acorde a la funcionalidad de diferentes estratos y sus componentes; proporcionado un impacto a nivel de paisaje que contribuya a la conservación de toda la gama de especies en las zonas de amortiguamiento.
2. Se requiere de evaluaciones y monitoreo de sistemas agroforestales con café dentro de la zona de amortiguamiento (PNCH y PILA) de La Reserva de La Biosfera La Amistad, para conocer el aporte a la diversidad y la conservación (en especial de las especies en peligro de extinción) en el largo plazo.
3. Aunque los sistemas agroforestales (SAF) encontrados dentro de la zona de amortiguamiento (PNCH y PILA) de La Reserva de La Biosfera La Amistad, muestran diversidad arbórea y faunística y con ella el aporte a la diversidad y conservación de especies al simular hábitat atractivos a las mismas; no debe ser una práctica a realizar la sustitución de bosque natural existente o remanentes del mismo por SAF.
4. Involucrar a todos los productores (as) de café dentro de la zona de amortiguamiento en capacitaciones de educación ambiental, que permitan brindar un involucramiento directo sobre el monitoreo de especies de fauna en diversas épocas del año durante un periodo a mediano y largo plazo; así como el desarrollo de experiencias ligadas al uso y reproducción de especies arbóreas nativas que brinden mejoras al hábitat, acorde a fauna existente actualmente dentro de los sistemas agroforestales.

5. Los diferentes sistemas agroforestales con café en la zona de amortiguamiento (PCH y PILA) de la Reserva de La Biosfera La Amistad; presentan una gama de combinaciones de estrato como una forma de mantener un paso de traslado de especies (mamíferos, aves y anfibios) lo cual convierte la práctica del uso de sistemas agroforestales en una forma de zona agroforestal o franja amortiguadora que en este caso en particular puede llegar a cumplir varias funciones como:
 - a. Reducir la extracción hormiga de madera por parte de los productores al contar los mismos con maderas cultivadas dentro de su propiedad.
 - b. Permitiría una ampliación para el desplazamiento de aves y otras especies al transformar el paisaje y valorarlo por el impacto de corredor biológico.
 - c. Se podría aprovechar el paisaje y la biodiversidad generada como servicio ambiental de biodiversidad (al generarse un corredor biológico), protección de agua (principalmente de microcuencas en fincas y cuencas); fijación de carbono y para investigación como área piloto de SAF – RBA y en cuanto a prácticas comunitarias relacionadas con la conservación, biodiversidad y migración de especies.
 - d. La incorporación y uso de árboles dentro de los cultivos permitirían un manejo de suelos mejorando su calidad al agregar materia orgánica (principalmente) y combinado con prácticas de conservación de suelo.
 - e. Los agricultores (as) que realizan prácticas agroforestales tienen aspectos definidos sobre los beneficios que los árboles brindan dentro del cultivo, así como las características aceptadas de los mismos; por lo tanto; se sustenta la práctica agroforestal dentro de la zona de amortiguamiento.

Bibliografía citada

- Ávila, G. 2003. Análisis de Contexto Socioeconómico y Agroforestal. Conservación Internacional-Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. 112 p.
- Ávila Vargas, G. 2000. Fijación y almacenamiento de carbono en sistemas de café bajo sombra, café a pleno sol, sistemas silvopastoriles y pasturas a pleno sol. Tesis Mag.Sc. Turrialba, Costa Rica. 99 p.
- Binchier, P. 2006. La Agroforestería y el mantenimiento de la biodiversidad. Asuntos Críticos de la biodiversidad. ActionBioscience. 8 p.
- Beer, J; Harvey, C; Ibrahim, M; Michael, J.H; Somarriba, E; Jiménez, F. 2003. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. Agroforestería de las Américas. 10 (37-38): 80-86 p.
- Conservation International; Consumer's Choice Council; Raiforest Alliance; Smithsonian Migratory Bird Center; Summit Foundation. 2001. Principios ambientales para la producción cafetalera. Resumen Versión Final (Mayo). 8 p. (Texto completo en: [http:// consumerscouncil.org](http://consumerscouncil.org)).
- Flores, JA. Muschler, R; Harvey, C; Finegan, B; Roubik, C.2002. Biodiversidad funcional en cafetales: el rol de la diversidad vegetal en la conservación de abejas. Agroforestería en Las Américas 9 (35-36): 29-36.
- Gallardo, L. 2006. "Sistematización de información de 128 Planes de Finca para avalar las Mejores Prácticas de Café de Conservación, dentro del Área de Amortiguamiento del Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional la Amistad". Conservación Internacional. Programa Café – Costa Rica. 36 p.
- Guiracocha, G. 2000. Rol de los sistemas cacaoteros y bananeros en la conservación de la biodiversidad arbórea y mamíferos en Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc, Turrialba, Costa Rica. CATIE. 128 p.
- Holdridge, L. R; Poveda, L. J; Jiménez, Q. 1997. Árboles de Costa Rica. Centro Científico Tropical. Volumen 1. San José, Costa Rica. 521p.
- Inbio. 2003. Áreas Importantes para la Conservación de Especies Globalmente Amenazadas en Costa Rica - Componente Café. INBio-CI. San José. Costa Rica. 23 p.
- 2006. Áreas Importantes para la Conservación de Especies Globalmente Amenazadas en la Zona Cafetalera del valle de Coto Brus, Puntarenas. INBio-CI. Conservación Internacional. Programa Café de Conservación – Costa Rica. San José. Costa Rica. 34 p.
- Instituto de Café de Costa Rica (ICAFFE). Página Web. <http://www.icafe.org.cr>
- Instituto Meteorológico de Costarricense. 2005. Gestión de información y comercialización. Promedios anuales de datos climáticos .San José, Costa Rica.
- Mata, Rafael. A; Ramírez, Jorge. E. 2002. Caracterización de suelos del cultivo del café en el cantón de Pérez Zeledón. Instituto del Café de Costa Rica. 1 era edición. Heredia, Costa Rica. 101 p.
- Jones, C. 2006. La realidad del cultivo de café bajo sombra. El caso del consorcio de cooperativas de caficultores de Guanacaste y Montes de Oro. COOCAFE RL. Costa Rica. Jornada sobre la caficultura y biodiversidad. . Madrid, España. Julio. 37 p.

Pérez, S.M. 1998. Necesidad de buscar una caficultura sostenible de costos bajos y producción alta. PROMECAFE. Enero-abril. 16-17.

Solano Fallas, R; Rodríguez Quirós, F; Arrieta Fallas D. 2006. Planes de 128 fincas en la zona de amortiguamiento de la Reserva de La Biosfera La Amistad (Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad). Programa Café de Conservación. Conservación Internacional. San Isidro de Pérez Zeledón, San José. Costa Rica. 1792 p.

Zamora, N; Jiménez, Q; Poveda, L. 2000. Árboles de Costa Rica. Centro Científico Tropical-Instituto Nacional de Biodiversidad. Volumen II. Santo Domingo de Heredia. Costa Rica. 374 p.

[Http://www.inbio.ac.cr](http://www.inbio.ac.cr): visitación: especies disponibles en línea.