Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Reporte Informativo

Publicación CIPCA Norte Amazónico • Agosto 2015 • Riberalta, Beni, Bolivia

WWW.CIPCA.ORG.BO

SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA AMAZONÍA DE BOLIVIA
una valorización de sus múltiples beneficios

Resumen

La población rural de la Amazonía Boliviana actualmente enfrenta una situación crítica en relación al crecimiento poblacional, la ampliación de la frontera agrícola y el cambio climático que resulta en una presión sin antecedentes sobre los recursos naturales y un riesgo serio para la seguridad alimentaria. En vista de este contexto el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado realizó un estudio para evaluar el potencial económico y ambiental de los Sistemas Agroforestales (SAF). Mediante un estudio de once casos en la Amazonía norte, Moxos y Guarayos, se levantó datos cuantitativos y cualitativos acerca de los costos, ingresos y beneficios económicos de los SAF, así como los beneficios ambientales generados por los mismos en términos de captura de carbono y recuperación de biodiversidad. Además se rescató información sobre las percepciones de los productores campesinos e indígenas sobre los beneficios de estos sistemas productivos.

Nuestros resultados muestran que dentro de la gran diversidad de SAF implementados con apoyo de CIPCA en todos los casos las parcelas agroforestales brindan aportes significativos a los ingresos familiares y la dieta familiar, a tiempo de proveer otros productos para el uso local. Adicionalmente los SAF generan múltiples servicios ambientales. En especial considerando una tasa promedio de captura de carbono de 16,6 Tn C/Ha, y altos niveles de biodiversidad, los SAF tienen gran potencial para mecanismos de conservación y mitigación del cambio climático.

Los productores mismos claramente valoran estos múltiples beneficios de los SAF, e incluso dan mayor valor a los beneficios ambientales y psico-sociales de los SAF que a sus aportes económicos directos. En base de estos resultados concluimos que los SAF tienen gran potencial para el desarrollo sostenible de la Amazonía, y recomendamos un reflejando el gran potencial de los SAF para políticas públicas con un enfoque más integral para el desarrollo de la Amazonía.

El presente informe técnico está basado en el estudio: Vincent A. Vos, Olver Vaca & Adrián Cruz. 2015. Sistemas Agroforestales de la Amazonía Boliviana, Una valorización de sus múltiples funciones. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, La Paz, Bolivia.

Ejecución

Colaboración

Financiamiento

Fundación Filantrópica Suiza
Fundación Lombard Odier

Sobre el estudio

La presente investigación fue ejecutada por un gran equipo de investigadores conformado por investigadores y técnicos del Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (de las regionales: Norte Amazónico, Beni y Santa Cruz). Adicionalmente se contó con apoyo de consultores especialistas así como investigadores y estudiantes del Instituto de Investigaciones Forestales de la Amazonía y la Carera de Ingeniería Forestal de la Universidad Autónoma del Beni y la Carrera de Técnico Superior Agropecuario de la Universidad Amazónica de Pando—Las Piedras.

Para el estudio se contó con apoyo financiero de Secours Catholique en el marco del proyecto “Familias indígenas y campesinas de la amazonia boliviana protegen los recursos naturales a través del manejo del cacao silvestre, la icticultura, la piscicultura y la producción agroecológica”.

Finalmente cabe destacar la colaboración de los productores campesinos e indígenas y sus familias que no solamente brindaron la mayor parte de la información expuesta en esta publicación pero además demostraron gran entusiasmo y disposición para compartir sus experiencias y percepciones.

2. Introducción

Actualmente el mundo en general y la Amazonía Bolivia en específica enfrentan a una serie de crisis: las altas tasas actuales y previstas de crecimiento poblacional no solo implican demandas cada vez mayores de energía, agua y alimentos, pero también están provocando una presión sin antecedentes sobre los recursos naturales. El cambio climático no solo es consecuencia de estas tendencias, pero también implica una profundización de los crisis. La Amazonia boliviana es una región especialmente vulnerable en vista de sus preocupantes indicadores de desarrollo humano en combinación con una extrema riqueza biológica. En reconocimiento de los múltiples servicios ambientales de la Amazonía hacia la población local, regional y mundial, se ha desarrollado una gran variedad de propuestas de conservación y producción sostenible.

Los Sistemas Agroforestales (SAF) constituyen una propuesta productiva ampliamente promovida a nivel mundial como propuesta que combina los tres principales metas des desarrollo sostenible: viabilidad económica, equidad social y sustentabilidad ambiental. No obstante, hasta la fecha no existía un estudio en la región, que evalúa en forma serie la capacidad de efectivamente cumplir estas metas. En este informe presentamos los principales resultados de una evaluación económica y ambiental integral de Sistemas Agroforestales implementados bajo principios agroecológicos en la Amazonía de Bolivia. Con el estudio se buscó generar sustento técnico que visibilice la propuesta de SAF como política de desarrollo regional.

Foto 1 (caratula), 2 y 3: Los SAF evaluados presentan gran diversidad en composición y estructura

4. El Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

El Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA) es una Institución Privada de Desarrollo sin fines de lucro que ha definido como su misión contribuir al fortalecimiento organizativo, político, económico y cultural de pueblos indígena originario campesinos (OIC), y desde esta opción, participar en la construcción de una Bolivia democrática, autonómica, unitaria en su diversidad, intercultural, equitativa y sostenible económica y ambientalmente. Las acciones a favor del desarrollo productivo están enmarcadas en una Propuesta Económica Productiva que busca combinar objetivos de desarrollo económico con criterios de sostenibilidad ambiental y equidad social, mediante un manejo integral del territorio y una diversificación de las actividades productivas, tomando en cuenta las características biofísicas, socio-económicas y político-culturales de cada comunidad.

CIPCA viene desarrollando una gran variedad de actividades que de cierta manera están enmarcadas en la adaptación al cambio climático incluyendo actividades de mitigación de desastres como sequias, inundaciones e incendios. Apoya el desarrollo y la adopción de diversos sistemas productivos, desde el manejo integral de los bosques hasta la horticultura y la cría de animales menores, donde podemos resaltar la promoción de sistemas agroforestales (SAF) y huertos frutales.

La promoción de SAF constituye una propuesta productiva complementaria compatible con las contextos ambientales, económicas y socio-culturales de las comunidades campesinas e indígenas en la región. Bajo esta visión CIPCA no ofrece un paquete técnico único, pero mediante un apoyo a las capacidades productivas y organizacionales más bien promueve la implementación de plantaciones diversificadas, favoreciendo la adaptación al contexto local, en búsqueda de una diversificación y mayor resiliencia ante los cambios ambientales y desastres naturales, y por ende una mayor seguridad alimentaria en las comunidades campesinas e indígenas.

Los SAF promovidos por CIPCA entonces presentan edades, extensiones y composiciones muy diversas. Por lo general se trata de superficies de unas pocas hectáreas manejadas por familias campesinas o indígenas. En muchos casos el principal producto comercial de los SAF es el cacao, que es comercializado mediante asociaciones productivas locales apoyadas por CIPCA. Adicionalmente los SAF albergan una gran variedad de plantas frutales, medicinales y maderables complementarias tanto para fines comerciales como para consumo local.

Foto 4: Miembros del equipo de CIPCA en un ensayo metodológico.

5. Objetivos y Alcances del Estudio

Para generar información técnica científica de los SAF en relación a su valoración económica y ambiental como base para la elaboración de políticas públicas se planteo cuatro objetivos específicos:

I. Caracterizar los SAF promovidos por CIPCA.
II. Cuantificar y analizar el potencial económico de los SAF.
III. Cuantificar y analizar las funciones ambientales provisionados por los SAF.
IV. Evaluar la valorización local de los beneficios de los SAF.

Región	Comunidad	Código Caso	Productor	Año de implementación
Riberalta Inundable	Portachuelo Medio	PCM	Manuel Velasco	2005
Riberalta Inundable	Miraflores	MFL	Mario Guari	2000
Riberalta Inundable	Valparaíso	VLP	Sinecio Córdova	2007
Riberalta Inundable	Nazareth	NAZ	Meregildo Galindo	2003
Riberalta No-Inundable	San Juan del Urucú	SJU	Manuel Ayala	2000
Riberalta No-Inundable	Santa María	SMA	Francisco Cuadiay	2001
Guarayos	Laguna Corazón	LGC	Seferino Cuentas	2006
Guarayos	Urubichá	URU	Benigno Chávez	2010
Guarayos	Villa Fátima	VFA	Juan Vásquez	2009
Mojos	Bermeo	BER	Enrique Matareco	2001
Mojos	Santa Rosa del Apere	SRA	Abrahán Noza	2002

Cuadro 1: Los casos del presente estudio.

Foto 5: El estudio nos obligó convivir las condiciones adversas en las comunidades, pero también nos permitió disfrutar la hospitalidad amazónica.

El estudio contempló un análisis de viabilidad económica y valorización de funciones ecosistémicas a partir de 11 estudios de caso en cuatro contextos de la Amazonía Boliviana (Cuadro). Para los 11 casos se realizó evaluaciones económicas y ambientales cuantificando una serie de parámetros considerando los siguientes alcances:

- **En lo económico**: cuantificación y composición de los costos, beneficios y utilidades de los SAF, y evaluación del comportamiento económico en el tiempo a partir de su implementación.
- **En lo ambiental**: cuantificación de carbono almacenado en los principales depósitos de carbono en los SAF, y cuantificación de la biodiversidad florística y faunística.
- **En la valorización**: evaluación de la valorización de los beneficios económicos, ambientales y psico-sociales por parte de los productores.

6. Evaluación Económica

Se realizó evaluaciones económicas en 13 parcelas agroforestales rescatando los costos y beneficios de las parcelas agroforestales, mediante entrevistas y encuestas a las familias productoras, y triangulando con observación directa e información de informantes claves. Se valoró todos los insumos en semillas, plantines, herramientas y materiales, mano de obra contratada y mano de obra familiar, así como todos los beneficios en cuanto a la producción de cultivos agrícolas y de perenes, tanto la producción destinada a la venta como aquella de consumo local.

Existe una gran diversidad entre los casos en cuanto a las variables económicas analizadas. No obstante, es posible rescatar algunas generalidades.

- La mano de obra familiar siempre es el principal insumo económico.
- La producción de cultivos agrícolas permite buenos beneficios en los primeros años.

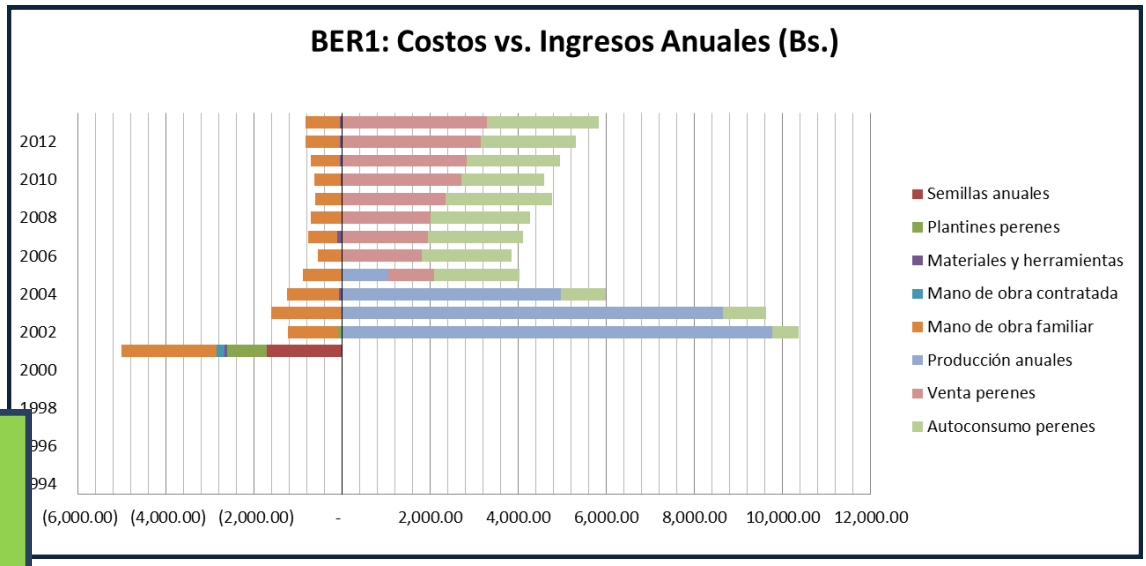
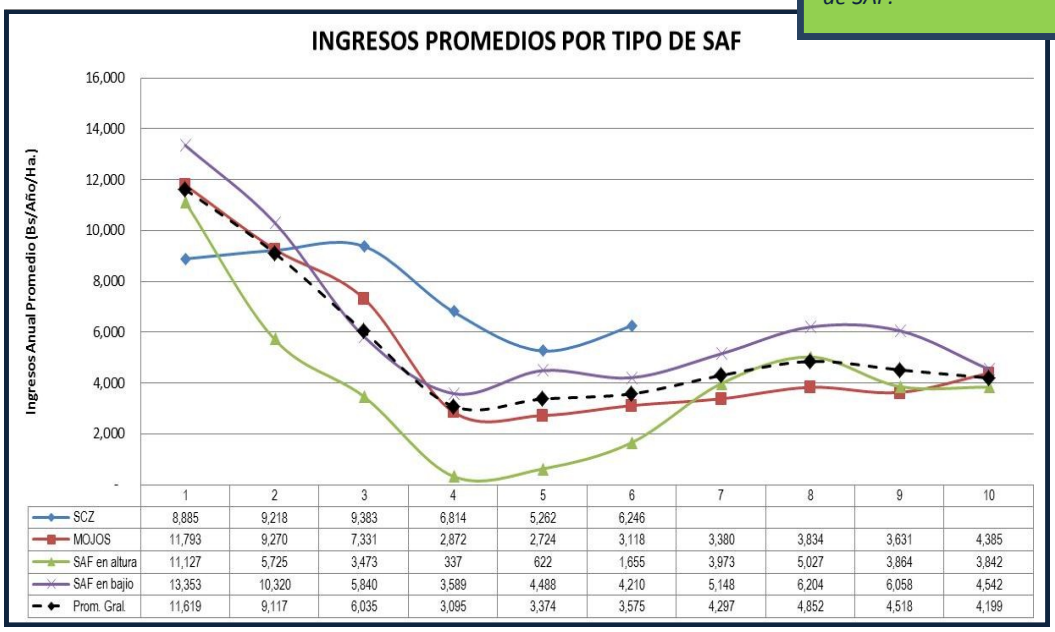


Fig. 1. Ejemplo de composición de costos y beneficios anuales en el caso Bermeo, Mojos.

Fig. 2. Ingresos anuales promedios por tipo de SAF.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SCZ	8,885	9,218	9,383	6,814	5,262	6,246				
MOJOS	11,793	9,270	7,331	2,872	2,724	3,118	3,380	3,834	3,631	4,385
SAF en altura	11,127	5,725	3,473	337	622	1,655	3,973	5,027	3,864	3,842
SAF en bajio	13,353	10,320	5,840	3,589	4,488	4,210	5,148	6,204	6,058	4,542
Prom. Gral.	11,619	9,117	6,035	3,095	3,374	3,575	4,297	4,852	4,518	4,199

- Recién después de unos cinco años se empieza percibir beneficios económicos fuertes por la venta y el consumo local de los productos de las especies perenes.
- La principal debilidad económica de los SAF está en el lapso de tiempo de bajas utilidades entre los años 3 a 6 desde la implementación. Esta debilidad puede ser compensada cuando se implementa diversas parcelas consecutivas.

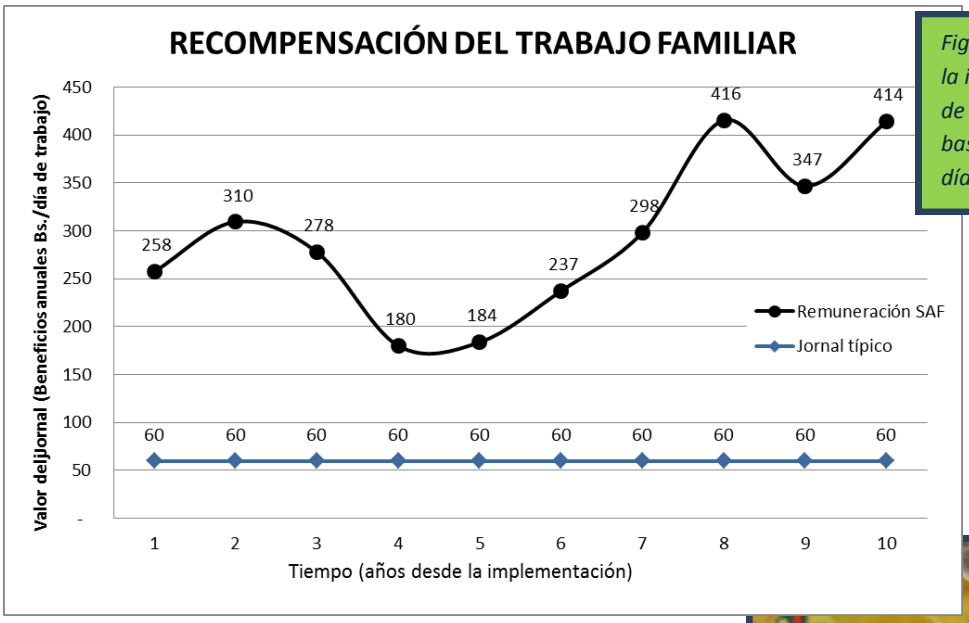


Fig. 3. Recompensación del trabajo familiar para la implementación y el manejo de una hectárea de SAF, en comparación con el jornal típico. En base de promedias de los beneficios percibos por día de trabajo invertido.

- Después de este bajón los SAF presentan un alto rendimiento en términos de beneficios económicos percibidos por tiempo de trabajo invertido. Donde el valor típico del jornal en la región está en unos Bs. 60,^{00}, el promedio de la inversión de tiempo en el SAF siempre tiene una recompensación mayor, y después de ocho años incluso puede alcanzar niveles mayores a Bs. 400,^{00} por día de trabajo invertido.
- En comparación con otros sistemas productivos los SAF proveen altos ingresos, con un promedio de más de Bs. 55.000 por hectárea en los primeros 10 años de la implementación. Una producción mayor que los sistemas productivo agropecuario o forestal actualmente promovidos en la región.
- Adicionalmente se debe considerar el valor intrínseco de los árboles que componen los SAF. Tomando en cuenta su potencial productivo de las especies maderables y frutales cada hectárea puede ser valorado en unos Bs. 29.000 en el décimo año y hasta Bs. 41.000 en el vigésimo año desde la implementación.

Foto 6: Los SAF contribuyen a la seguridad alimentaria y calidad de la dieta familiar de las familias campesinas e indígenas.

7. Evaluación de Carbono

Para cuantificar la captura de carbono por los SAF se evaluó las cantidades de carbono almacenado en los cinco principales depósitos de carbono dentro de los SAF:

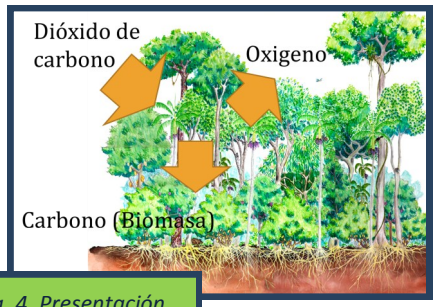


Fig. 4. Presentación gráfica del proceso de captura de carbono en SAF.

- CBA = Carbono en la Biomasa Aérea de los árboles,
- CVS = Carbono en la Vegetación del Sotobosque,
- CNM = Carbono en la NecroMasa,
- CHR = Carbono en la HojaRasca, y
- CS = Carbono en el Suelo.

Para cuantificar el carbono en cada depósito se instaló un total de 20 parcelas de 500 m^2 en los 11 casos. En cada parcela se midió los diámetros y alturas de todos los árboles (D>10 cm). Los árboles fueron identificados y clasificados en 8 grupos funcionales para la aplicación de ecuaciones alométricas para determinar su biomasa aérea y respectivo contenido de carbono.

Se instalaron adicionales subparcelas (N = 3x20) para tomar muestras de la vegetación del sotobosque, y se levantó muestras de suelo (N = 5x20) y Densidad Aparente (N = 3x20), que fueron analizados en laboratorio para poder extrapolar los respectivos cantidades de carbono. El carbono en la NecroMasa fue determinado a partir de transectos aplicando la metodología de Van Wagner. Los datos fueron sistematizados para determinar las cantidades totales de carbono en cada parcela, y para extrapolar la captura anual desde la implementación.

Fig. 5. Principales depósitos de Carbono en SAF.

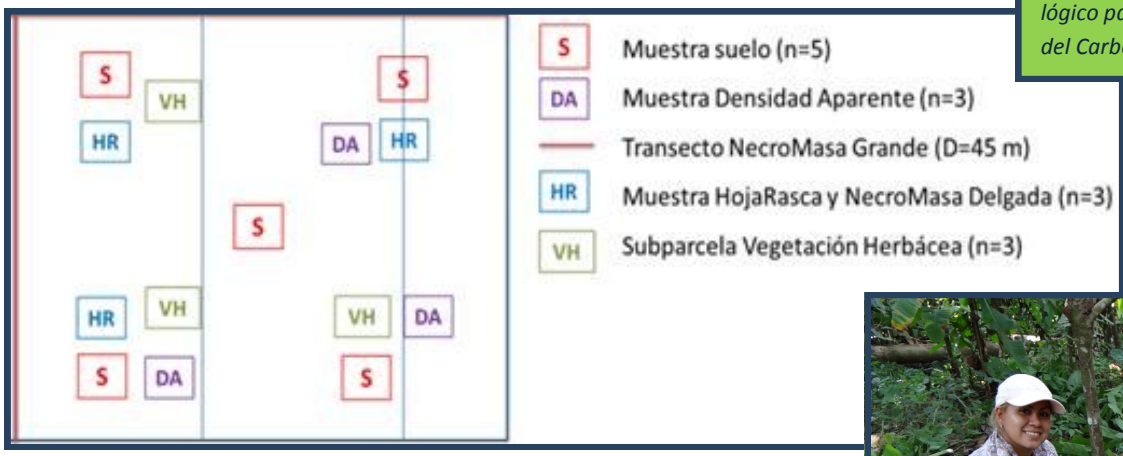


Figura 6: Diseño metodológico para el muestreo del Carbono.

Foto 7: Muestreo de hojarasca.

En concordancia con otros estudios nuestros resultados reflejan que dentro de los SAF el carbono principalmente se encuentra almacenado en la biomasa aérea de las plantas perenes y en el suelo, con aportes mínimas de la vegetación del sotobosque, la necromasa y la hojarasca.

Foto 8: Instalación de una parcela de muestreo.

Nuestros resultados muestran que los SAF promovidos por CIPCA almacenan grandes cantidades de carbono, con valores similares o mayores a aquellos encontrados en estudios comparables. En algunos casos (ej. SMA1 y MFL1) incluso hay resultados que sobrepasan los valores de muchos bosques naturales.

La variedad encontrada en los SAF se explica por los tiempos desde la implementación, los contextos biofísicos (ej. calidad del suelo, efectos climáticos adversos), y la composición de especies y prácticas de manejo dentro de cada SAF.

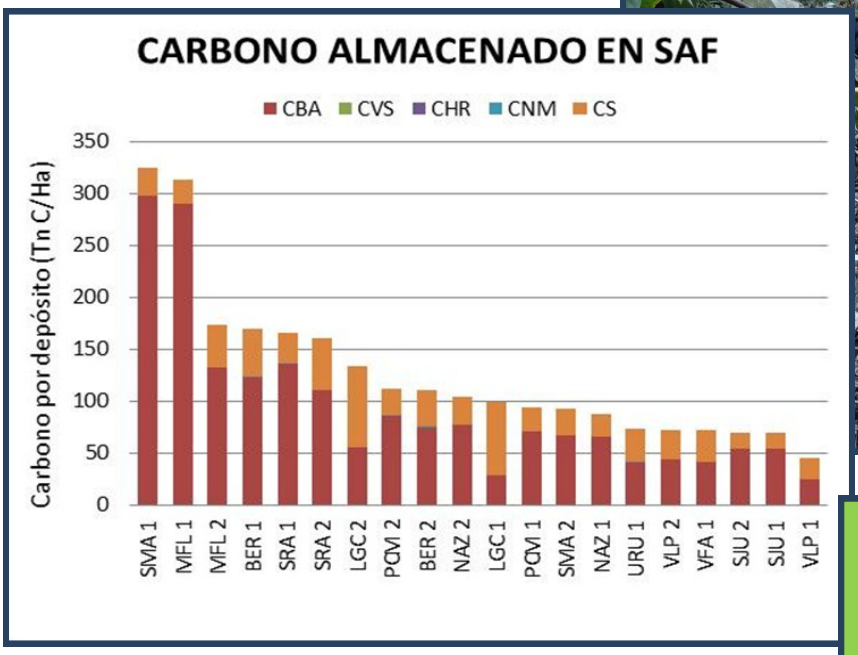


Figura 7: Carbono cuantificado por depósito: CBA = en Biomasa Aérea, CVS = en Vegetacion del Sotobosque, CHR = en Hoja-Rasca, CNM = en Necromasa, CS = en Suelo.

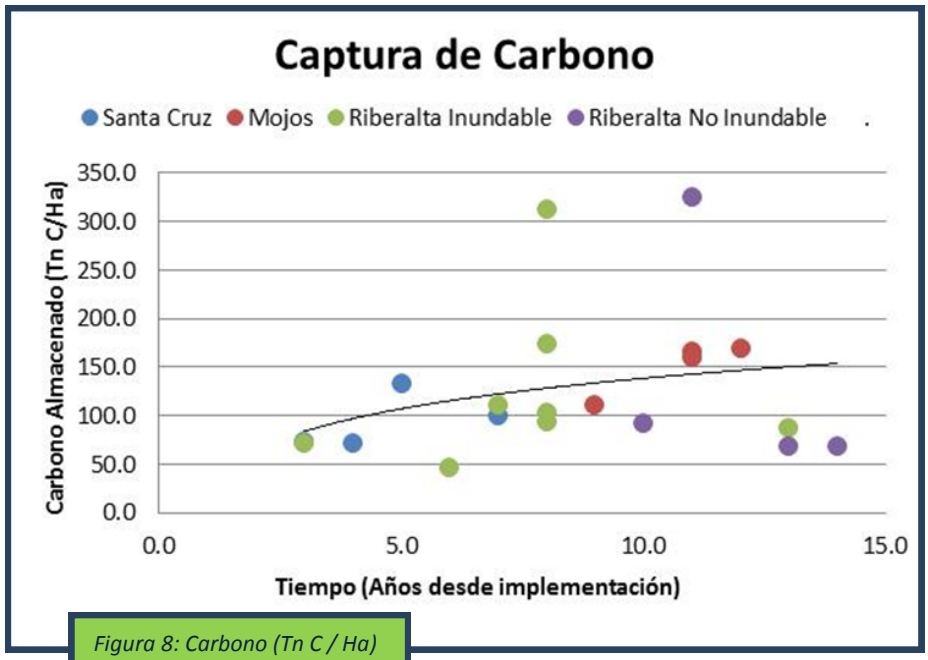


Figura 8: Carbono (Tn C / Ha) almacenado en los SAF de diferentes edades.

Dentro de la variedad en contextos es posible identificar una tendencia positiva en cuanto a las cantidades de carbono en los SAF con una captura anual promedio de 16.5 ± 8.9 Tn C/Ha/año.

Estos datos muestran que los SAF tienen un gran potencial para mecanismos de mitigación del cambio climático como REDD+ y el Mecanismo Conjunto de Mitigación y Adaptación para el Manejo Integral y Sustentable de los Bosques y la Madre Tierra.

8. Evaluación de la Diversidad de Flora

Foto 9: Medición e identificación de árboles.

Para determinar la biodiversidad florística de los SAF se usó las mismas parcelas de 500 m^2 usadas para la cuantificación de carbono. Todos los árboles (D>10 cm) fueron identificados a nivel de especie y clasificadas por familia. Para la vegetación del sotobosque se instaló subparcelas de 1 m^2 dentro de cuales se registraron los números de plantas y especies encontradas.

En todo el estudio se registraron 1270 árboles, pertenecientes a 100 especies y 39 familias. Los casos (1000 m^2) presentaban entre 27 a 198 árboles de entre 9 y 45 especies. Donde la diversidad arbóreo no presenta relación con la edad del SAF, con el avance del tiempo desde la implementación del SAF los árboles van creciendo produciendo una mayor estratificación del sistema que entonces cada vez más se asemeja a un bosque natural. Tomando en cuenta 9 casos con una edad entre 8 y 12 años encontramos un Área Basal promedio de 273 m^2.

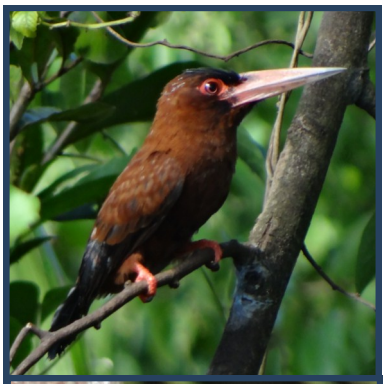
En cuanto a la vegetación del sotobosque se registraron 480 plantas, de 185 especies, con entre 24 y 130 individuos de 18 a 39 especies por caso (6 m^2).

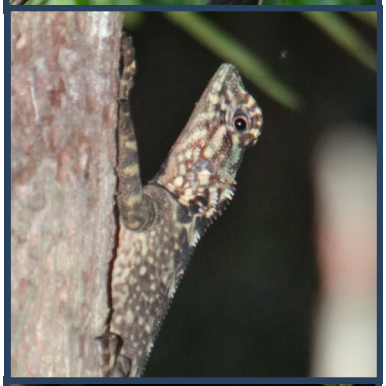
A partir de estos datos se evaluó la biodiversidad aplicando el índice de Shannon Weaver. Para los árboles se encontró una biodiversidad de H'= 22.4 (± 4.8), y para la vegetación del sotobosque la biodiversidad determinado era H'= 9.0 (± 5.4). Estos valores, incluso en comparación con bosques tropicales, reflejan la gran diversidad de especies combinadas en los SAF implementados con apoyo de CIPCA. Cabe destacar que en todos los casos también se ha observado una adicional diversidad a nivel de paisajes con SAF de diferentes edades manejados entre medio de barbechos, chacos agrícolas y bosques naturales, creando un mosaico muy variado de hábitats para la biodiversidad.

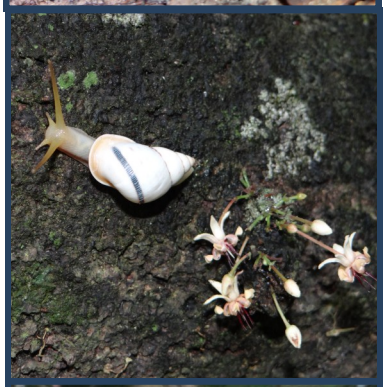
Foto 10—19: Especies de flora y fauna registradas en los SAF.

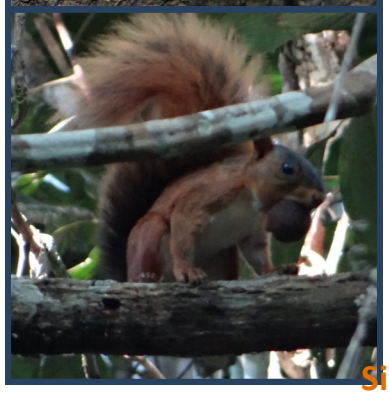
	Caso	BER	LGC	MFL	NAZ	PCM	SJU	SMA	SRA	URU	VFA	VLP
Vegetación Sotobosque	Individuos (N)	130	35	46	26	24	33	33	50	34	25	44
	Especies (N)	39	27	27	21	20	29	31	29	23	18	23
	Biodiversidad (ISW)	30.8	23.2	22.1	18.5	18.0	26.3	29.1	23.9	19.9	15.7	18.6
Perenes	Individuos (N)	122	86	115	103	105	166	198	103	101	27	144
	Especies (N)	26	10	16	18	18	29	45	19	14	9	12
	Biodiversidad (ISW)	10.3	5.2	5.4	4.7	7.5	18.1	20.8	8.2	7.4	6.3	5.3

Cuadro 3: Datos de biodiversidad florística para los 11 casos.









9. Evaluación de la Diversidad de Fauna

Para determinar la biodiversidad faunística en los SAF se analizó la presencia de animales vertebrados en las parcelas evaluadas. Para obtener datos cuantitativos comparables, en cada caso se realizó 5 muestreos de 10 minutos cada uno dentro de un radio de 25 m alrededor de un punto fijo al medio del SAF. Durante cada muestreo se registró todas las observaciones visuales y auditivos de vertebrados, anotando especie, número de individuos y tipo de registro. Para complementar estos datos además se realizó transectos en horas de alta actividad (6-8 A.M. y 5-7 P.M.) y finalmente también se registró otras observaciones casuales, para cual también se consideró indicios como huellas, cuevas, excrementos, etc. dentro y en los directos alrededores de los SAF.

Caso	Casual	Muestreo	Transecto	Total general
Mojos	43	173	-	216
BER	14	57	-	71
SRA	29	116	-	145
Riberalta Inundable	430	451	1075	1956
MFL	180	95	451	726
NAZ	189	110	142	441
PCM	19	136	339	494
VLP	42	110	143	295
Riberalta No-inundable	15	209	144	368
SJU	5	138	88	231
SMA	10	71	56	137
Santa Cruz	331	178	277	786
LGC	124	66	97	287
URU	81	50	76	207
VFA	126	62	104	292
Total general	819	1011	1496	3326

Cuadro 3: Número de individuos de animales registrados por observaciones casuales, con muestreos, y mediante transectos.

Con los tres métodos mencionados se registró un total de 3326 animales de 292 especies, incluyendo 3041 aves (249 especies), 209 mamíferos (20 spp.), 41 reptiles (11 spp.) y 35 anfibios (12 spp). El 43% de las observaciones fue realizado en el SAF, un 36% en la orilla con la vegetación rodante, y un 21% representó individuos sobrevolando los SAF. Con los 55 muestreos (5 repeticiones en 11 casos) se registró un total de 1011 individuos de 408 especies, con un promedio de 7.9 ± 4.0 especies registradas en cada muestreo de 10 minutos.

La diversidad de especies registradas con los muestreos así como con los otros métodos fue relativamente alto en los casos del norte amazónico (Riberalta) y en especial en las zonas inundables. Este resultado refleja tanto la mayor diversidad de esta región en general como el relativamente buen estado de conservación de las vegetaciones alrededor de los SAF.

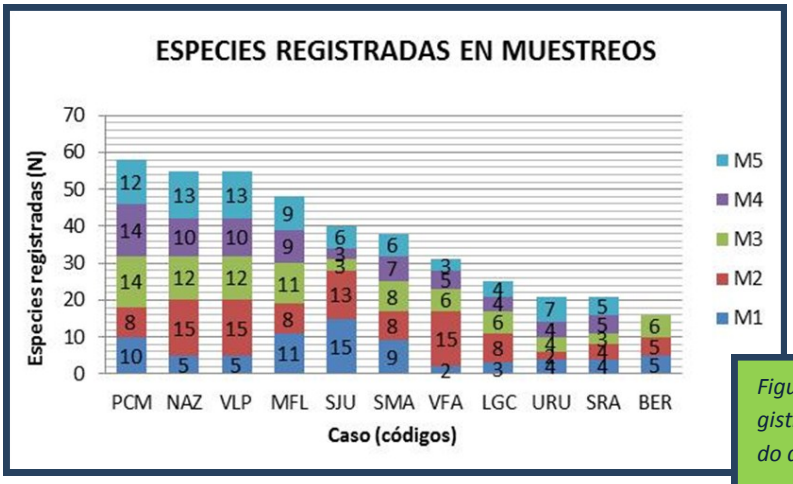


Figura 9: Especies registradas con el método de muestreo.

10. Valorización local de los Beneficios del SAF

El presente estudio presenta datos cuantitativos claros acerca de los beneficios económicos del SAF en cuanto a los ingresos por la venta y el consumo familiar de los productos agrícolas y perenes provenientes del SAF. Adicionalmente presenta datos de biodiversidad y la captura de carbono. No obstante, estos beneficios solo presentan una parte de los potenciales beneficios de los SAF. Para poder evaluar la percepción acerca de posibles otros beneficios se aplicó un método de valorización donde se pidió a seis productores asignar un valor de 0 a 10 a una serie de posibles beneficios, tanto en lo económico como en lo ambiental y social, valorizando un total de 56 árboles específicos de diferentes especies.

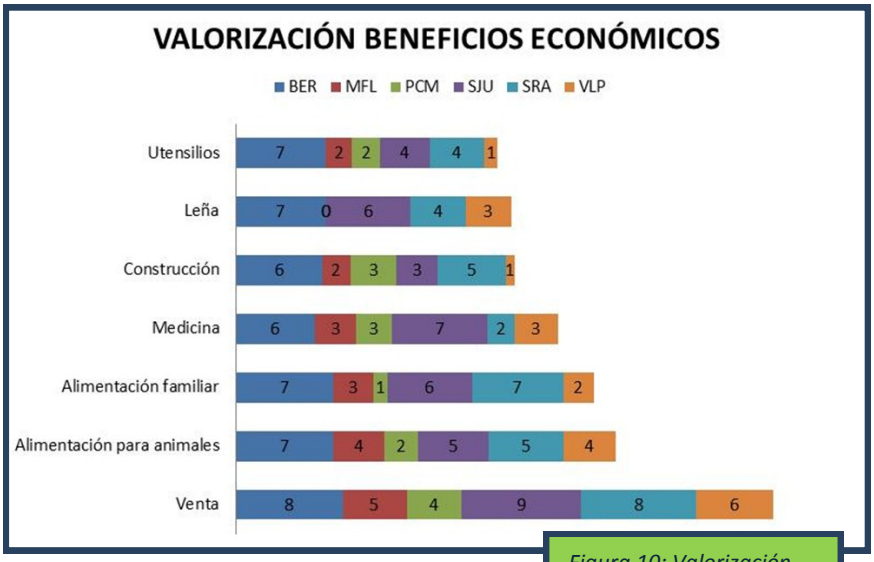


Figura 10: Valorización de beneficios económicos: promedios por beneficio por caso.

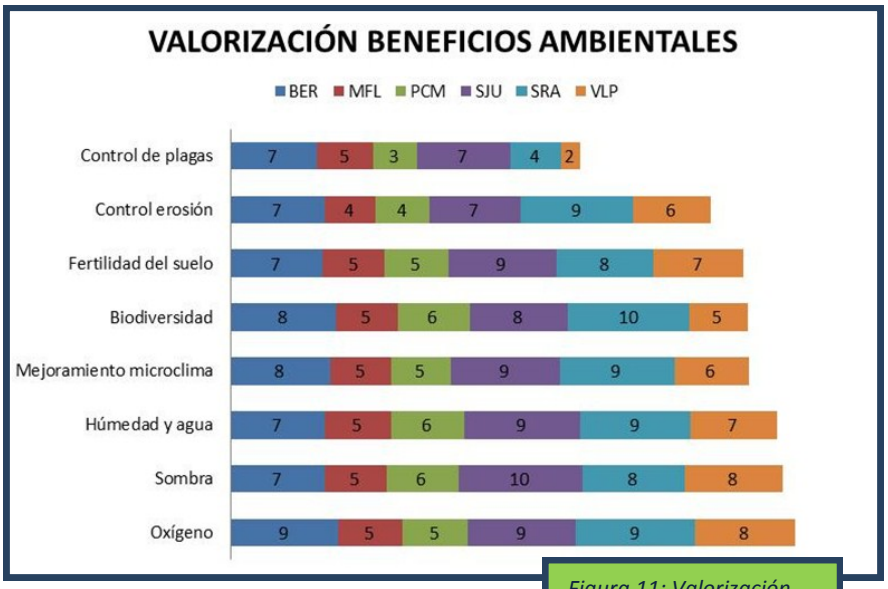


Figura 11: Valorización de beneficios ambientales: promedios por beneficio por caso.

Foto 20: Don Mario Guari del caso de Miraflores con uno de los árboles de Siringa que plantó hace varias décadas, como inicio de su SAF.

Foto 21: Ejemplo de reconocimiento de los servicios de la biodiversidad: el productor indicó que dejó este nido de avispas porque cuidan el nido de los picaflores, que al la vez polinizan las flores del SAF.

Beneficios Económicos

Nuestros resultados muestran que en cuanto a los beneficios económicos; la venta y el consumo familiar efectivamente constituyen beneficios muy importantes, pero además la alimentación para los animales, la producción de medicinas, materiales de construcción, leña y materiales para herramientas y utensilios constituyen beneficios significativos desde el punto de vista de los productores mismos, aunque en realidad no han sido cuantificados en nuestra evaluación económica.

Beneficios Ambientales

En cuanto a los beneficios ambientales los productores asignan gran valor a la producción de oxígeno, la sombra y la contribución de las plantas a la humedad del suelo y la disponibilidad de agua. Adicionalmente valoren el mejoramiento del clima a nivel local, la recuperación de la biodiversidad, el mejoramiento de la fertilidad del suelo, el control de la erosión y el aporte de las plantas al control de las plagas.

Aunque existe bastante variabilidad en cuanto a la valorización dependiendo de las plantas evaluadas y los contextos locales, cabe destacar que los productores por lo general asignan mayor valor a los beneficios ambientales que los económicos, demostrando la importancia de los servicios ecosistémicos dentro de los medios de vida de las familias campesinas e indígenas.

Beneficios Psico-sociales

Aún más importante resultaron ser los beneficios psico-sociales. Muchos productores indican que los SAF contribuyen fuertemente al bienestar personal y de sus familias. Destacan que los SAF les han permitido obtener autonomía e independencia dentro de un contexto donde predomina un sistema de peonaje. Adicionalmente los SAF contribuyen al bienestar psicológico por el orgullo y la satisfacción de tener una plantación diversa que incluso contiene especies amenazadas de alto valor, o porque permite tener siempre algo para invitar a las frecuentes visitas a las parcelas (altamente valorada en la cultura recíproca amazónica, donde la riqueza no es en tener pero en saber compartir). Finalmente muchos de los productores claramente disfrutan la creación de un "jardín" y expresan valorar la posibilidad de poder sentarse en la sombra de uno de sus árboles a comer una de sus frutas mientras que contemplan el aire fresca y el canto de los pajaritos. Nuestros resultados muestran que estos valores que han perdido significado en la moderna sociedad capitalista, aún siguen siendo tremendamente importante para las familias campesinas e indígenas entrevistadas.

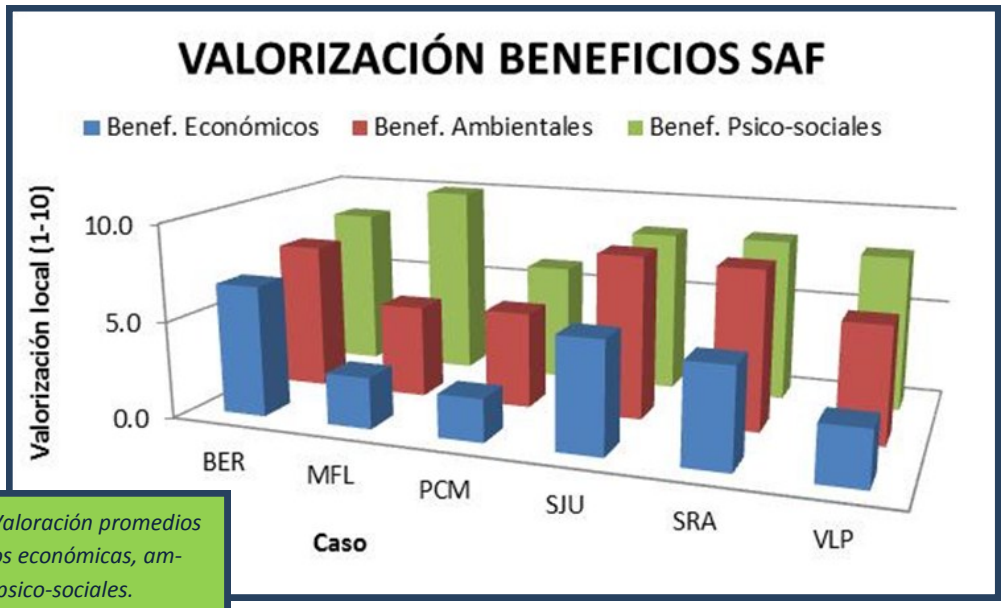


Figura 12: Valoración promedios de beneficios económicas, ambientales y psico-sociales.

11. Discusión

Características de los SAF

Los SAF implementados en la Amazonía Boliviana con apoyo de CIPCA presentan una gran variedad en edades, estructuras y composiciones. Para el presente estudio hemos clasificado los SAF en cuatro categorías según su contexto geográfico y edafológico, y una consecuente variabilidad en la combinación de especies y el comportamiento ecológico y económico: (Santa Cruz, Mojos, Riberalta Inundable, Riberalta No-inundable).

En todos los casos, aparte de los diversos beneficios económicos los SAF cumplen un claro objetivo ambiental en cuanto a la reducción de la presión sobre los bosques, la recuperación de áreas degradadas y la generación de otros servicios ecosistémicos locales. Nuestro estudio muestra que los SAF evaluados constituyen sistemas productivos compatibles con los contextos biofísicos y socio-culturales locales y con las estrategias de medios de vida de la población campesino-indígena amazónica.

Beneficios económicos

Los SAF generan múltiples beneficios económicos. En los primeros años desde la implementación dominan los productos agrícolas que son reemplazados por los productos frutales, medicinales y maderables de las plantas perenes a partir del cuarto a sexto año. Ambos tipos de producción están destinados tanto a la generación de ingresos mediante su venta, como a la seguridad alimentaria de las familias. Adicionalmente los SAF generan otros productos de uso local, como alimentos para los animales domésticos, medicinas, leña y materiales de construcción y para la elaboración de herramientas y utensilios.

Existe una gran variedad en las utilidades cuantificadas para los SAF, tanto entre los casos, como en el tiempo. En todos los casos, utilidades son relativamente altas en los primeros años cuando hay mayor producción agrícola, y hasta el fin de los diez años de análisis, cuando cada vez más especies perenes entran en producción. Pero existe un bajón en los años intermedios, y incluso los valores posteriores que oscilan cerca de Bs. 4.000 pueden ser relativamente bajos.

No obstante, es necesario considerar que los productores siempre combinan varias parcelas de SAF de diferentes edades con otros sistemas productivos. Con un rendimiento promedio desde Bs. 180,^{00} hasta más de Bs. 400,^{00} por día de trabajo (tres a ocho veces el valor local del jornal) la agroforestería constituye una actividad económica viable y atractiva, que permite complementar los ingresos familiares. Combinando hasta diez hectáreas de parcelas agroforestales de diferentes edades con otras actividades productivas, algunas familias han alcanzado ingresos financieros impresionantes que no solo ha permitido sacarles de la pobreza, pero incluso les permitió mejorar sus casas, adquirir equipos y hacer estudiar a sus hijos.

Foto 22: Dónde los árboles maderables en la mayoría de los casos aún siguen en la etapa de crecimiento, los SAF ya producen grandes cantidades de una variedad de frutas.

Adicionalmente es necesario considerar que los SAF constituyen uno de las pocas opciones de inversión dentro del contexto rural de la Amazonía Boliviana. Aparte del valor de la producción, los SAF tienen un importante valor intrínseco, considerando el valor de las plantas en sí.

Beneficios ambientales

Los SAF evaluados generan una gran variedad de beneficios ambientales como la captura de carbono, la provisión de sombra y el mejoramiento del microclima local, el mejoramiento de la humedad y fertilidad del suelo y la recuperación de la biodiversidad. Nuestra cuantificación del carbono almacenado muestra que los principales depósitos constituyen la biomasa aérea de los árboles y el suelo.

La cantidad total de carbono almacenado por los SAF varía entre 50 Tn C/Ha hasta 330 Tn C/Ha, debido a la diversidad en contextos y edades de las parcelas evaluadas. En muchos casos presentan valores similares o más altos que barbechos de edades parecidas e incluso bosques naturales, y con una captura anual promedio de 16.5 ± 8.9 Tn C/Ha/año los SAF tienen potencial serio para mecanismos de mitigación del cambio climático como REDD+ y el Mecanismo Conjunto de Mitigación y Adaptación para el Manejo Integral y Sustentable de los Bosques y la Madre Tierra.

En términos de biodiversidad registramos abundancias de 43.6 29.9 árboles de 26.1 ± 6.0 especies de árboles en las parcelas de 1000 m^2, y en las subparcelas de 6 m^2 para la vegetación del sotobosque se registraron 115.4 ± 44.2 individuos representando a 19.6 ± 10.4 especies. En cuanto a fauna registramos 3326 animales de 292 especies (249 especies de aves, 20 spp. de mamíferos, 11 spp. de reptiles y 12 spp. de anfibios) dentro y alrededor de los SAF. Un total de 1011 individuos de 408 especies fue registrado mediante un total de 55 muestreos de diez minutos cada uno, con un promedio de 7.9 ± 4.0 especies por muestreo.

La aplicación del índice de biodiversidad de Shannon-Weaver a estos datos, revela una alta diversidad en tanto flora como fauna. Dónde está biodiversidad se debe parcialmente al contexto biodiverso amazónico, es importante resaltar que los SAF generalmente son implementados en áreas degradadas con niveles de biodiversidad mucho menor que aquellas registradas en este estudio. Así mismo son muchísimo más altos que los niveles registrados en áreas con sistemas productivos alternativos como la ganadería y la producción mecanizada de monocultivos, que están siendo promovidos ampliamente en la Amazonía boliviana.

Percepción local de los beneficios de los SAF

La metodología de valorización de beneficios aplicada en el presente estudio permite demostrar que los productores agroforestales campesinos e indígenas no solamente valoran la generación de ingresos y la contribución a la seguridad alimentaria, pero que también reconocen múltiples otros beneficios económicos, ambientales y psico-sociales de los SAF. Los beneficios de la producción, incluyendo diversos usos alternativos generalmente obviados en análisis económicos, en promedio reciben una valorización de 4.0 en la escala de 0 a 10 aplicada. Para los beneficios ambientales brindan una valorización promedio de 6.4 reflejando el potencial de los SAF en cuanto a la provisión de servicios ambientales locales. Finalmente los árboles evaluados reciben una valorización promedio de 8.1 en cuanto a los beneficios psico-sociales. Este valor extremadamente alto refleja la valorización de los productores en cuanto a la contribución de los SAF a su bienestar, donde resaltan que gracias a los SAF han logrado mayor autonomía y una vida tranquila a tiempo de permitirles apoyar a la conservación de la naturaleza.

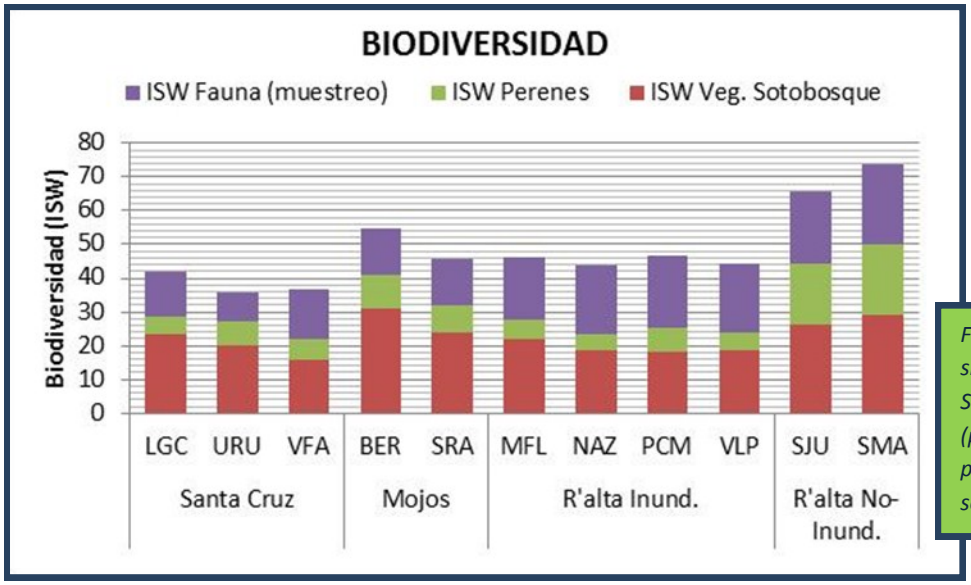


Figura 13: Resultados del análisis de biodiversidad (Indice Shannon Weaver) para la fauna (por muestreo), los árboles perenes, y la vegetación del sotobosque.

Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados de este estudio respaldan anteriores afirmaciones que los SAF permiten combinar los tres principales objetivos del desarrollo sostenible: viabilidad económica, equidad social y sustentabilidad ambiental. Demostramos que los SAF promovidos por CIPCA presentan un comportamiento económico competitivo a tiempo que su provisión de múltiples servicios ambientales implican un alto potencial en el marco de mecanismos de mitigación del cambio climático. Además constituyen una herramienta única para mejorar la equidad social, favoreciendo la autonomía de los productores rurales amazónicos en forma compatible con sus estrategias de medios de vida.

En vista de estos múltiples beneficios, los SAF, mucho más que una alternativa productiva, constituyen una herramienta de desarrollo integral con mucho mayor potencial para el desarrollo sostenible de la Amazonía que otros sistemas productivos actualmente promovidos para la Amazonía. En este sentido es necesaria una evaluación crítica de los modelos de desarrollo actualmente aplicados en el sistema público. Proponemos la implementación de políticas públicas a favor de la agroforestería, no solamente como sistema productivo, pero también como herramienta de conservación y restauración ecológica, y sobre todo como impulso para un desarrollo social con equidad y autonomía para las familias campesinas e indígenas.

Foto 23: Muchas especies de los SAF como este chocolatillo (Theobroma speciosa) no necesariamente tienen gran potencial comercial, pero son toleradas o promovidas por sus otros usos como el consumo local, y por los beneficios ambientales que provisionan.

Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Publicación CIPCA Norte Amazónico

C/ Nicanor Gonzalo Salvatierra N° 362, Riberalta, Beni, Bolivia

Teléfonos / Fax: (3)853582 / (3)8523474

WWW.CIPCA.ORG.BO