

# ESTUDIO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS PROPORCIONADOS POR LAS FUNCIONES AMBIENTALES EN EL BOSQUE SECO CHIQUITANO

El 2020, Bolivia se destacó por ser el octavo país con la mayor pérdida de cobertura vegetal a nivel mundial (429,780 ha de 25.8 millones de ha), así como el tercer país que perdió la mayor extensión de vegetación primaria (276,883 ha, 64.4% de la cobertura perdida ese mismo año en Bolivia; Global Forest Watch, 2022).

Entre el 60 y 80% del total de la cobertura forestal perdida anualmente durante el periodo 2012 a 2020 ocurrió en el departamento de Santa Cruz (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, 2016, 2018; Global Forest Watch, 2022), siendo, las ecorregiones del Bosque Chaqueño y el Bosque Seco Chiquitano las más afectadas.



Foto: Daniel Villarroel.

A nivel mundial, la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano (Chiquitano Dry Forest) es considerada como una de las 200 ecorregiones prioritarias para la conservación (bosque seco tropical mejor conservado y uno de los biológicamente más diversos en el mundo; Parker et al., 1993). Debido a las presiones y amenazas generadas por la expansión de la frontera agrícola y la colonización territorial no planificada ocurrida hasta finales del 2000, Olson & Dinerstein (2002) la categorizaron como una ecorregión En Peligro Crítico; estatus de conservación que, con la pérdida de la cobertura vegetal (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, 2018; Global Forest Watch, 2022) y los incendios forestales (Villarroel et al., 2021) ocurridos durante los últimos 20 años, es de esperarse que en la actualidad, dicho estatus podría haberse agravado drásticamente.

Actualmente, en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano (de aquí en adelante abreviado como EcoBSCh), la agricultura y ganadería son las actividades con mayor crecimiento espacial y económico (Instituto Nacional de Estadística, 2020), habiendo sustituido/desplazado significativamente a la producción forestal (actividad económica practicada históricamente en la Chiquitania y que, bajo lineamientos de sostenibilidad, mantiene la cobertura natural; Mostacedo et al., 2010).

La tendencia histórica de la expansión de las áreas de producción agropecuaria ha tenido como consecuencia la reducción/pérdida de una serie de funciones ambientales generadas por el ecosistema (regulación, aprovisionamiento y culturales; Millennium Ecosystem Assessment, 2005); lo cual, a corto o mediano plazo, pone en riesgo la calidad y medios de vida de los habitantes de esta región, así como también, la sostenibilidad de la producción agropecuaria (Vallet et al., 2018), especialmente si consideramos los efectos e impactos del cambio climático.

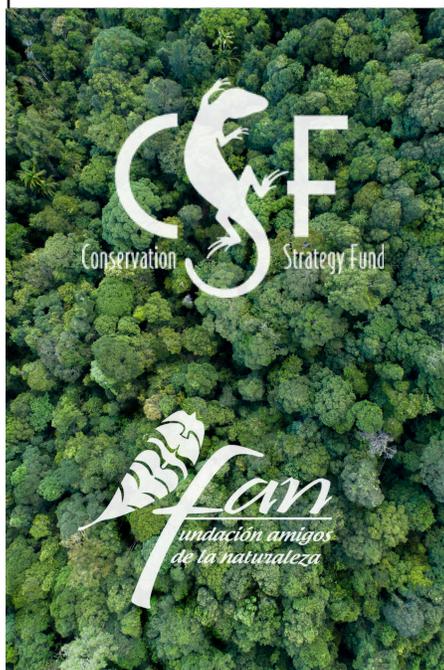
Ante las constantes presiones y amenazas ejercidas sobre la EcoBSCh, actualmente, el desafío de la conservación de la naturaleza, no es frenar el desarrollo económico de esta región y el departamento de Santa Cruz, sino más bien, es encontrar el punto o forma más eficiente [utilizar un atributo ambiental sin que esto signifique perder o reducir significativamente otro(s) atributo(s) ambiental(es)] de aprovechar y optimizar sus funciones ambientales, pero, sin poner en riesgo su integridad en tiempo y espacio (Vallet et al., 2018).

## PÓLITICAS DE CONSERVACIÓN EN SÍNTESIS

NOVIEMBRE 2023 | N° 60  
conservation-strategy.org  
fan-bo.org

### AUTORES:

DANIEL VILLARROEL  
SOPHIA ESPINOZA  
ALFONSO MALKY



## Propósito del Estudio

Con base a la problemática global (Global Forest Watch, 2022) y nacional (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, 2018) de la pérdida de la cobertura natural de los ecosistemas y de las funciones ambientales que estos brindan en favor las personas y los sistemas productivos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005, Brauman et al., 2020); el Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz en alianza con el Banco Mundial, han encomendado a la Fundación Amigos de la Naturaleza y la Conservation Strategy Fund, el desafío de realizar el “Estudio de los beneficios económicos proporcionados por las funciones ambientales en la EcoBSCh”, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de esta ecorregión y generar argumentos técnicos-científicos que permita establecer/aperturar el diálogo de políticas nacionales y regionales respecto la extensificación agropecuaria, cambio de uso de la tierra, la planificación del paisaje e inversión que integre la valoración de las funciones ecosistémicas en el diseño e implementación de programas restauración/recuperación de esta ecorregión amenazada a nivel global.

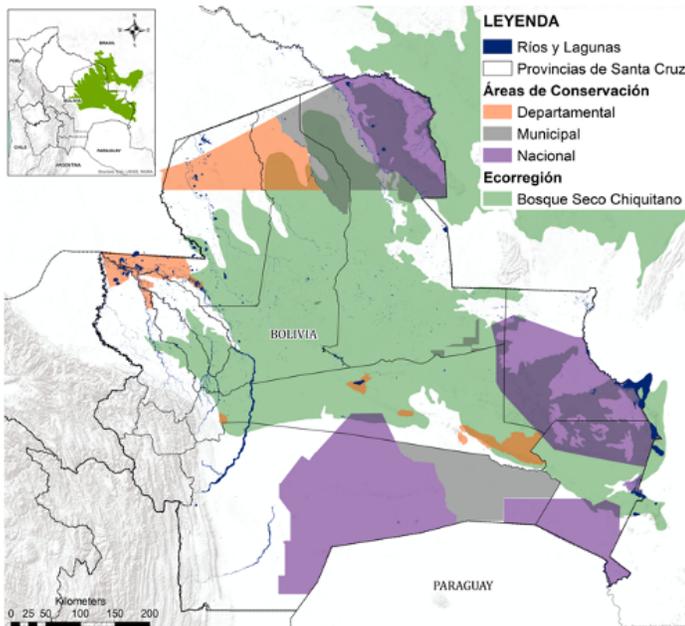
## La Ecoregión del Bosque Seco Chiquitano

La EcoBSCh se extiende aproximadamente sobre 230,178.5 km<sup>2</sup> de superficie, de las que, el 76% corresponde a Bolivia, y el 24% restante a Brasil (Figura 1; Dinerstein et al., 2017).

Administrativamente, se distribuye sobre 12 provincias [93.7% se extiende en las provincias Velasco (31.8%), Ñuflo de Chávez (21%), Chiquitos (17.9%), Germán Busch (9.4%), Ángel Sandoval (7.6%) y Guarayos (6.1%)]; y seis cuencas hidrográficas, siendo, las más extensas, las cuencas del Río Itenez (36.2%) y Río Itonamas (26.5%), ambas correspondientes a la región hidrográfica de la cuenca Amazónica, y Curiche Grande (15.8%), la cual es parte de la región hidrográfica de la cuenca del Plata.

Sólo el 30.1% de la ecorregión se encuentra bajo protección legal (Figura 1), sobreponiéndose parcial o totalmente con 19 áreas de conservación, nueve son de carácter municipal (10,297 km<sup>2</sup>), seis departamental (6,021 km<sup>2</sup>) y cuatro de tipo nacional (36,363 km<sup>2</sup>).

Figura 1. Distribución espacial de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia, así como su relación con Áreas de Conservación.

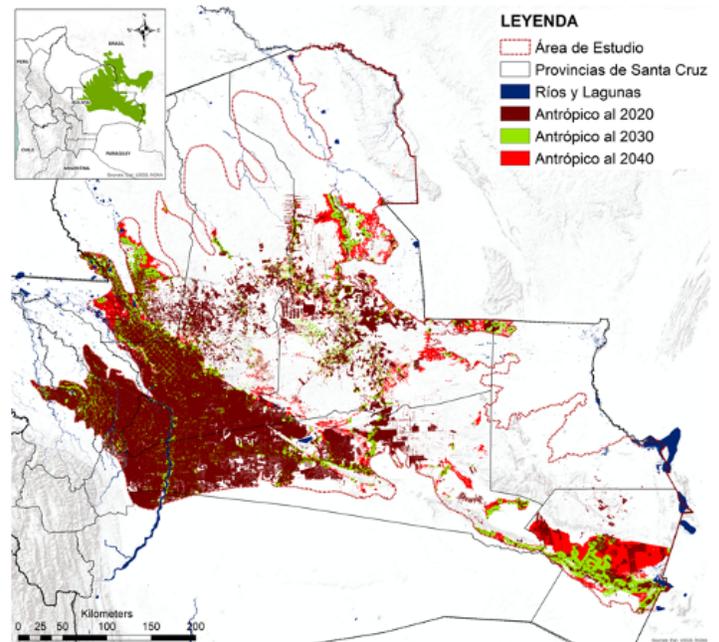
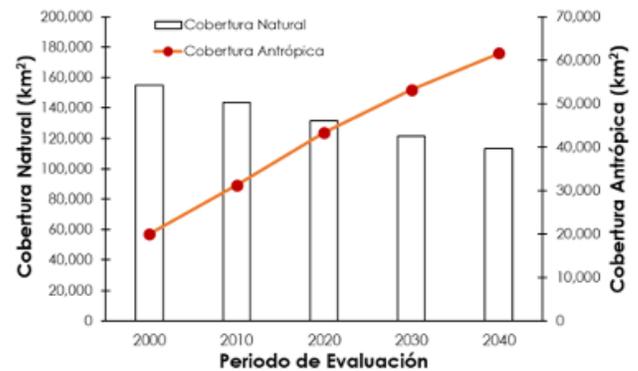


## Cobertura Actual y Perspectivas Futuras de la Ecorregión del Bosque Seco Chiquitano

Hasta el 2020, la ecorregión perdió aproximadamente el 24.8% (43,331 km<sup>2</sup>) del total de su cobertura natural (174,986 km<sup>2</sup>). Entre el 2001 y el 2020, cada año se perdió, en promedio 116,741 ha ( $\pm 23,548$  ha), es decir, 0.75% ( $\pm 0.15\%$ ) de su extensión territorial total.

Según las tendencias históricas (2001 a 2040) se estima que, probablemente, hasta el 2040 la cobertura natural se reduzca al 64.8% (113,346 km<sup>2</sup>; Figura 2), es decir, las áreas antrópicas se incrementarán, de 43,331 km<sup>2</sup> a 61,640 km<sup>2</sup> (Figura 2), a un ritmo promedio de 91,548 ha/año ( $\pm 12,289$  ha/año).

Figura 1. Incremento espacial y temporal de áreas antrópicas (2020, 2030 y 2040) en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano



## Valoración Biofísica de las Funciones Ambientales

Espacialmente se valoraron seis funciones ambientales, tres corresponden a funciones de regulación y tres a funciones de aprovisionamiento (Tabla 1). Hasta el 2020, la EcoBSCh almacenó 1.648 Gt de carbono. Debido a la posible pérdida de la cobertura natural, al 2040 se podría perder, aproximadamente 0.206 Gt del carbono almacenado, lo cual significa la emisión de más de 756 millones de tCO<sub>2</sub>e/20 años, valor equivalente al 30.6% del total de las emisiones generadas cada año en Bolivia (123,537,000 tCO<sub>2</sub>e, valor calculado en función de las emisiones de Bolivia desde el 2010 al 2019; [https://www.climatewatchdata.org/ndcs/country/BOL?document=second\\_ndc](https://www.climatewatchdata.org/ndcs/country/BOL?document=second_ndc)).

## Propósito del Estudio

Con base a la problemática global (Global Forest Watch, 2022) y nacional (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, 2018) de la pérdida de la cobertura natural de los ecosistemas y de las funciones ambientales que estos brindan en favor de las personas y los sistemas productivos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005, Brauman et al., 2020); el Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz en alianza con el Banco Mundial, han encomendado a la Fundación Amigos de la Naturaleza y la Conservation Strategy Fund, el desafío de realizar el “Estudio de los beneficios económicos proporcionados por las funciones ambientales en la EcoBSCh”, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de esta ecorregión y generar argumentos técnicos-científicos que permita establecer/aperturar el diálogo de políticas nacionales y regionales respecto a la extensificación agropecuaria, cambio de uso de la tierra, la planificación del paisaje e inversión que integre la valoración de las funciones ecosistémicas en el diseño e implementación de programas restauración/recuperación de esta ecorregión amenazada a nivel global.

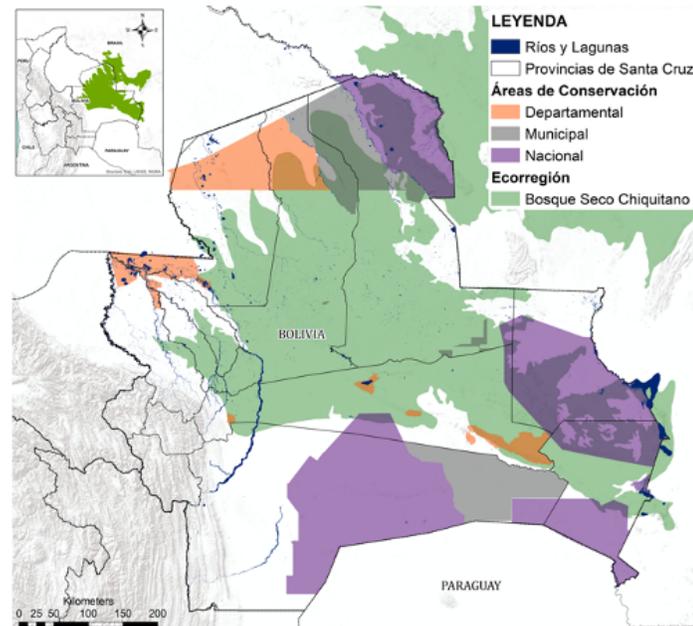
## La Ecoregión del Bosque Seco Chiquitano

La EcoBSCh se extiende aproximadamente sobre 230,178.5 km<sup>2</sup> de superficie, de las que, el 76% corresponde a Bolivia, y el 24% restante a Brasil (Figura 1; Dinerstein et al., 2017).

Administrativamente, se distribuye sobre 12 provincias [93.7% se extiende en las provincias Velasco (31.8%), Ñuflo de Chávez (21%), Chiquitos (17.9%), Germán Busch (9.4%), Ángel Sandoval (7.6%) y Guarayos (6.1%)]; y seis cuencas hidrográficas, siendo, las más extensas, las cuencas del Río Itenez (36.2%) y Río Itonamas (26.5%), ambas correspondientes a la región hidrográfica de la cuenca Amazónica, y Curiche Grande (15.8%), la cual es parte de la región hidrográfica de la cuenca del Plata.

Sólo el 30.1% de la ecorregión se encuentra bajo protección legal (Figura 1), sobreponiéndose parcial o totalmente con 19 áreas de conservación, nueve son de carácter municipal (10,297 km<sup>2</sup>), seis departamental (6,021 km<sup>2</sup>) y cuatro de tipo nacional (36,363 km<sup>2</sup>).

Figura 1. Distribución espacial de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia, así como su relación con Áreas de Conservación.

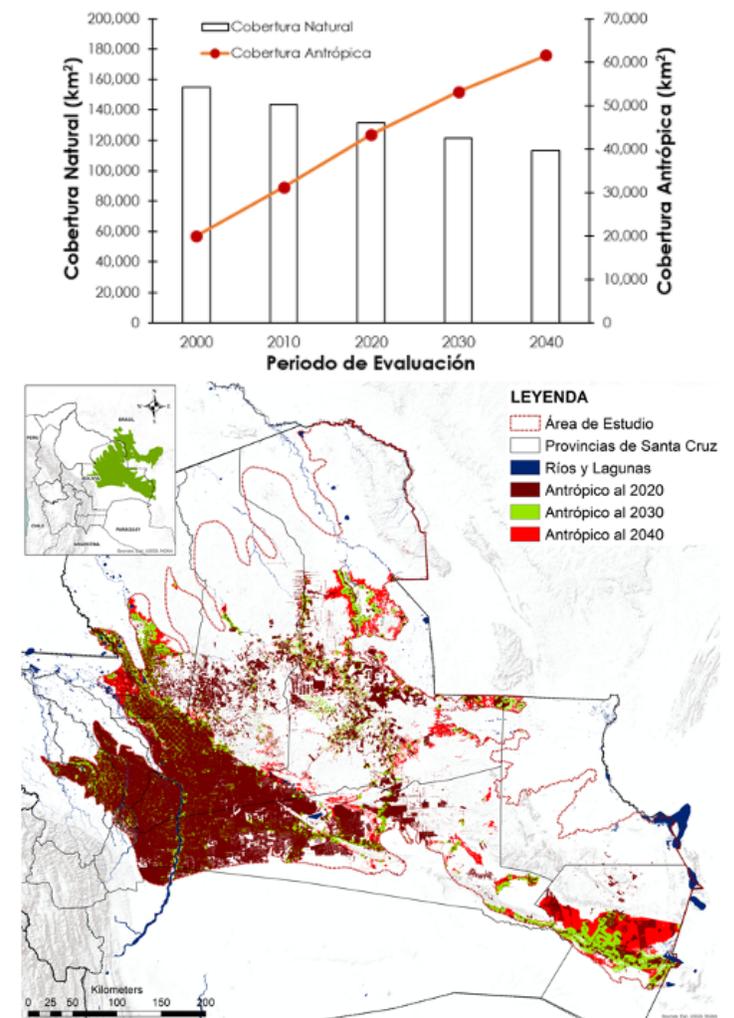


## Cobertura Actual y Perspectivas Futuras de la Ecorregión del Bosque Seco Chiquitano

Hasta el 2020, la ecorregión perdió aproximadamente el 24.8% (43,331 km<sup>2</sup>) del total de su cobertura natural (174,986 km<sup>2</sup>). Entre el 2001 y el 2020, cada año se perdió, en promedio 116,741 ha ( $\pm 23,548$  ha), es decir, 0.75% ( $\pm 0.15\%$ ) de su extensión territorial total.

Según las tendencias históricas (2001 a 2040) se estima que, probablemente, hasta el 2040 la cobertura natural se reduzca al 64.8% (113,346 km<sup>2</sup>; Figura 2), es decir, las áreas antrópicas se incrementarán, de 43,331 km<sup>2</sup> a 61,640 km<sup>2</sup> (Figura 2), a un ritmo promedio de 91,548 ha/año ( $\pm 12,289$  ha/año).

Figura 1. Incremento espacial y temporal de áreas antrópicas (2020, 2030 y 2040) en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano



## Valoración Biofísica de las Funciones Ambientales

Espacialmente se valoraron seis funciones ambientales, tres corresponden a funciones de regulación y tres a funciones de aprovisionamiento (Tabla 1). Hasta el 2020, la EcoBSCh almacenó 1.648 Gt de carbono. Debido a la posible pérdida de la cobertura natural, al 2040 se podría perder, aproximadamente 0.206 Gt del carbono almacenado, lo cual significa la emisión de más de 756 millones de tCO<sub>2</sub>e/20 años, valor equivalente al 30.6% del total de las emisiones generadas cada año en Bolivia (123,537,000 tCO<sub>2</sub>e, valor calculado en función de las emisiones de Bolivia desde el 2010 al 2019; [https://www.climatewatchdata.org/ndcs/country/BOL?document=second\\_ndc](https://www.climatewatchdata.org/ndcs/country/BOL?document=second_ndc)).

**Tabla 1. Cuantificación biofísica de seis funciones ambientales generadas por la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano para el periodo 2020 y 2040.**

Funciones Ambientales	ha/año		Total 2020		Total 2040		2040 -
	Prom	DE (±)	Prom	DE (±)	Prom	DE (±)	Pérdida
<b>Regulación</b>							
Carbono Almacenado (t)	6.58	3.66	1.648 Gt/año	---	1.442 Gt	---	-0.206
Captura de CO <sub>2</sub> (t)	24.15	13.43	0.371 Gt/año	0.003 Gt/año	0.324 Gt/año	0.006 Gt/año	-0.046
Producción de Agua (m <sup>3</sup> )	171.10	163.13	2.169 km <sup>3</sup> /año	0.032 km <sup>3</sup> /año	1.920 km <sup>3</sup> /año	0.035 km <sup>3</sup> /año	-0.249
<b>Aprovisionamiento</b>							
PFM (m <sup>3</sup> )	6.96	5.58	40,440,164 m <sup>3</sup>	33,343,865 m <sup>3</sup>	35,379,971 m <sup>3</sup>	29,093,117 m <sup>3</sup>	-5,060,193
Semillas de almendra chiquitana (kg)	4.15	3.20	4,730 t/año	3,652 t/año	3,525 t/año	2,721 t/año	-1,205
PFnM	94.00	48.43	266,266 t/año	137,171 t/año	254,274 t/año	130,994 t/año	-11,992
Aceite de copaibo (L)	1.77	1.58	9,670 m <sup>3</sup> /año	8,614 m <sup>3</sup> /año	8,615 m <sup>3</sup> /año	7,674 m <sup>3</sup> /año	-1,055
Aceite de cusí (L)	91.02	41.62	120,126 m <sup>3</sup> /año	54,927 m <sup>3</sup> /año	92,484 m <sup>3</sup> /año	42,288 m <sup>3</sup> /año	-27,642
Aceite de pesoé (L)	0.35	0.29	490 m <sup>3</sup> /año	404 m <sup>3</sup> /año	364 m <sup>3</sup> /año	300 m <sup>3</sup> /año	-126
Carne de Fauna Silvestre (t)	---	---	9,780 t	---	7,960 t	---	-1,820
m <sup>3</sup> = 1,000 L; t= 1,000 kg; km <sup>3</sup> = 1,000,000,000 L; Gt= 1,000,000,000 t; CV= coeficiente de variación.							

En promedio, se estima que cada año, una hectárea de la cobertura natural de la ecorregión captura y almacena en promedio 6.58 (±3.66) t de C (=24.15 ±13.43 t de CO<sub>2</sub>). Por lo cual, durante el 2020, la vegetación remanente del EcoBSCh absorbió poco más de 371 millones de t de CO<sub>2</sub> atmosférico, lo cual representa una contribución significativa a los esfuerzos de mitigación de los efectos del cambio climático a nivel global. Con la pérdida de la vegetación esperada al 2040, esta función ambiental podría disminuir a 324 millones de t de CO<sub>2</sub>, 12.54% menos de la capacidad de captura anual estimada para el 2020 (Tabla 1). La integridad ecológica de la cobertura natural (Ej. regulación de la evapotranspiración y temperatura, infiltración y retención del agua de los suelos, etc.) de la EcoBSCh permite que, en promedio, cada año una ha de superficie retenga y conserve 171.1 mil (163.13 mil) L del agua proveniente de la precipitación. Debido a la pérdida de la cobertura vegetal proyectada al 2040, se estima que la capacidad de producción anual de agua en la ecorregión disminuya en un 11.48%.

En la EcoBSCh existen 1,258 especies de plantas que contribuyen continuamente a satisfacer las necesidades y/o requerimientos diarios de los habitantes de las comunidades originarias. De este conjunto de especies, cinco son aprovechadas y comercializadas como Productos Forestales no Maderables (PFnM; Tabla 1), de las cuales se cosechan sus frutos y semillas para la extracción de aceites o con fines alimenticios. Así también, se aprovechan 17 taxones (±30 especies) como Productos Forestales Maderables (PFM; destacadas por su disponibilidad y calidad), de las que, en promedio existen 6.96 (±5.58) m<sup>3</sup> de madera por ha de superficie (valor estimado considerando diámetros ≥ a sus respectivos DMC; Tabla 1). Hasta el 2040, el potencial de aprovechamiento de los PFnM podría disminuir entre, 4.5% (asaí) y 25.48% (almendra chiquitana); y los PFM en hasta 12.51%.

Finalmente, en la EcoBSCh las comunidades originarias aprovechan la carne de aproximadamente 131 especies de animales silvestres (consumo familiar), de las cuales, seis son las consumidas/procuradas (citadas por más del 60% de las personas entrevistadas). Se estima que hasta el 2020, la cantidad de carne disponible como fuente de proteína en la EcoBSCh fue de 9,780 t (animales adultos), valor que, hasta el 2040 podría disminuir, mínimamente a 7,960 t, pudiendo impactar drásticamente en la economía familiar de las comunidades originarias.

### **Beneficios Económicos de las Funciones Ambientales, Análisis Costo Beneficio y Costo de Oportunidad**

La valoración económica de las funciones ambientales se realizó considerando dos componentes: i. valor económico asociado a la condición del ecosistema y su relación con la dinámica espacial y

temporal de la pérdida de la cobertura natural del paisaje actual (2020) y futura (al 2030 y al 2040); y ii. Análisis Costo Beneficio (ACB) y la estimación del costo de oportunidad (CO) de la conservación de la ecorregión de estudio, el cual está asociado a la rentabilidad de las actividades agropecuarias. Ambos componentes fueron representados geográficamente, con la finalidad de identificar las áreas donde existe mayores valores asociados a las funciones ambientales y, también, aquellas áreas con mayor riesgo de deforestación y pérdida de las funciones ambientales.

Las funciones ambientales valoradas económicamente fueron seis, las cuales se seleccionaron con base a la disponibilidad de datos e información secundaria de sus respectivos valores monetarios. Cuatro de estas funciones fueron evaluadas previamente de manera espacial y temporal (almacenamiento de carbono, provisión de productos maderables, provisión de productos no maderables y aprovechamiento de carne de la fauna silvestre); y las dos restantes (servicios de agua y polinización) fueron valoradas con base a la capa de la cobertura vegetal y valores económicos sugeridos por la literatura para ambientes similares al del Bosque Seco Chiquitano.

Bajo el primer componente de análisis, el valor económico total estimado para el año 2020 muestra que las cuencas del Río Iténez, Itonamas y Curiche Grande son las que presentan los valores más elevados para las funciones ambientales analizadas, valores que oscilan entre Bs 2,530 (US\$ 363) y 2,997 (US\$ 431) por hectárea. Considerando las proyecciones de avance de las actividades antrópicas, principalmente agricultura y ganadería, hasta el año 2040, las cuencas mencionadas podrían sufrir una presión significativa, reduciendo así la disponibilidad de las funciones ambientales y el valor biofísico y económico asociado a ellas.

En el segundo componente, el ACB se enfocó en medir los beneficios netos de la conservación del BSCh frente a actividades agropecuarias que avanzan continuamente en la ecorregión, amenazando con reducir significativamente la cobertura vegetal a futuro y las funciones ambientales que ofrece en la actualidad. La estimación del CO se orientó a la comparación de los beneficios ofrecidos por las funciones ambientales del BSCh con las actividades sojera y ganadera, debido a que representan las actividades con mayor presencia, rentabilidad y proyecciones de expansión en la región de estudio.

Para el ACB, los valores anuales de cada función ambiental y de las rentabilidades agropecuarias fueron proyectados a futuro, considerando un periodo de análisis de 2020 a 2040 y una tasa social de descuento de 8.4%, para obtener el Valor Presente Neto (VPN).

El VPN estimado para cada función ambiental fue asociado a su variable biofísica correspondiente y a la condición actual del ecosistema, para representarse de manera geográfica. En este sentido, la estimación del VPN de las funciones ambientales y los resultados del CO se expresaron espacialmente y se pudo identificar las áreas con mayores y menores costos de oportunidad (Tabla 2).

**Tabla 2. Valoración económica de las Funciones Ambientales y rentabilidad económica de las actividades agropecuarias proyectadas para el periodo 2020 a 2040.**

Funciones Ambientales	Bs./ha periodo 2020 al 2040			
	Min	Max	Prom	DE
<b>Regulación</b>				
Almacenamiento y secuestro de Carbono	413.36	9.441.15	4.108.27	3.386.63
Servicios del agua	483.80	967.61	672.30	421.80
Polinización	1.631.00	3.370.00	2.199.20	1.460.20
<b>Aprovisionamiento</b>				
Productos Forestales Maderables (PFM)	1.00	229.41	22.70	58.00
Productos Forestales No Maderables (PFnM)	84.05	17.269.60	452.30	2.548.00
Carne de Fauna Silvestre (t)	12.70	797.35	112.00	234.70
<b>Beneficios Económicos de las Funciones Ambientales</b>				
Incluyendo Carbono	897.16	31.945.11	7.568.21	6.021.03
Sin Carbono	483.80	22.503.96	3.459.90	3.404.80
<b>Rentabilidad Económica de las Actividades Agropecuarias</b>				
Producción de Soya	14.274.00	31.294.00		
Producción Ganadera	1.145.00	6.947.00		

## Conclusiones y Recomendaciones

La presión y amenaza sobre la EcoBSCh y sus funciones ambientales se ha incrementado, y se espera que, de no cambiar los modelos de producción y desarrollo agropecuario, a futuro, éstas continúen en ascenso, pudiendo provocar el colapso de los hábitats en regiones como las cuencas del Río Itonamas, Río Mamoré y laguna Cáceres. La pérdida y/o disminución de las funciones ambientales generadas por la EcoBSCh provocará un serio impacto sobre las actividades agropecuarias, las cuales podrían agravarse según las condiciones climáticas proyectadas al 2050 según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Considerando los compromisos internacionales asumidos por el Estado, es necesario incorporar como parte de las políticas pública el valor de las funciones ambientales de la tierra, es decir, una Función Económica Social y Ambiental; pues, el bienestar común de las personas depende de éstas.

A partir del análisis de valoración económica y de costos de oportunidad del estudio, se resaltan las siguientes conclusiones específicas:

- En un escenario futuro (hasta 2040), donde el avance de la frontera agropecuaria continúe bajo la tendencia histórica observada hasta el 2020, se estima que el valor de pérdida de las funciones ambientales equivaldría a cerca de Bs 17,208 millones (\$US 2,472 millones), debido al cambio de uso del suelo en esas zonas de expansión de alto valor, en términos de funciones ambientales.
- La cuenca del Río Mamoré (Provincias Ñuflo de Chávez, Chiquitos, Warnes, Andrés Ibáñez y Obispo Santiesteban) presenta los costos de oportunidad para la conservación del bosque más elevados. Esto, debido a que las actividades agropecuarias se establecieron y expandieron en esa zona, por lo que registra los niveles de deforestación y pérdida de cobertura boscosa más elevados de la ecorregión, existiendo únicamente remanentes de bosques. Para toda esta área, se podría considerar la implementación de prácticas asociadas a la agricultura y ganadería regenerativas que permitan recuperar suelos degradados.
- El aprovechamiento de PFnM tiene un potencial importante y puede competir con las actividades agropecuarias en varias zonas de la ecorregión del BSCh, en

La medida en que se promuevan mercados y se mejoren las tecnologías para la recolección y beneficiado de los frutos. Los PFnM pueden alcanzar valores de hasta US\$ 2,500 por hectárea y las provincias con mayor valor potencial en PFnM son Guarayos, Ñuflo de Chávez y Velasco. No obstante, Chiquitos y German Busch también presentan un potencial interesante en el aprovechamiento de estos productos, debido a su amplia distribución natural. En la actualidad, si bien se observa presencia abundante de estos productos en la región, el potencial de aprovechamiento es limitado por una serie de factores asociados a los aspectos logísticos, tecnológicos y de acceso a los recursos. Una política orientada a concretar las oportunidades que ofrecen los PFnM en la zona podría tener impactos económicos, ambientales y sociales importantes.

- El aprovechamiento de madera puede tener un valor más elevado, en la medida en que las comunidades puedan ofrecer el recurso con un mayor nivel de procesamiento. Así también se puede aprovechar la gran cantidad de biomasa que actualmente es desechada, luego de la selección de la troza aprovechada para madera aserrada, para usos alternativos como el de combustible.

A partir de estas conclusiones, se establecen algunas recomendaciones que pueden orientar la política pública para hacer frente al avance acelerado de la frontera agropecuaria en la ecorregión del BSCh:

- Acciones de protección en zonas con alto valor en funciones ambientales. Estas acciones pueden incluir la creación y/o ampliación de áreas protegidas en zonas prioritarias y con riesgo medio y alto de deforestación.
- Reforzar acciones de protección en áreas de conservación. Esto requiere de un trabajo coordinado entre instancias nacionales, departamentales y municipales, para implementar medidas que aumenten el control y resguardo de esas áreas de conservación. Posiblemente, el desarrollo de algunos instrumentos legales adicionales puede ayudar a evitar que la frontera agropecuaria ingrese o siga avanzando sobre esos territorios.
- Promover el aprovechamiento de Productos Forestales No Maderables. Para esto, se puede crear alianzas con organizaciones y proyectos que actualmente están trabajando con comunidades, como FAN, Probosque, FCBC, CIPCA, entre otras, que ya tienen identificados las oportunidades, limitaciones y desafíos de las comunidades productoras, a lo largo de cada cadena de valor. Las alianzas con empresas privadas para la compra de los productos y una promoción de estos, tanto en el mercado nacional como internacional, son necesarias para incrementar la demanda y los volúmenes de producción.
- Apoyar en la generación de mayor valor agregado en madera ofertada por comunidades. Existen proyectos como Probosque que están colaborando en la aplicación de pequeños aserraderos comunales y los requerimientos legales para su funcionamiento. Este tipo de avance tecnológico puede permitir a las comunidades generar un valor significativamente más alto para su madera. Experiencias como esta pueden tratar de replicarse en otras áreas con apoyo de gestores públicos. Por otro lado, también sería importante explorar la viabilidad técnica de aprovechar la biomasa descartada durante el aprovechamiento de madera, para su uso en empresas industriales que requieran combustible natural.
- Incentivar el desarrollo de agricultura y ganadería sostenibles en zonas de expansión de frontera agropecuaria. Organizaciones como el FCBC y WWF vienen trabajando en la aplicación de los principios asociados a la ganadería y agricultura regenerativas, como alternativas sostenibles dentro de las actividades agropecuarias que pueden

desarrollarse en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano. Incrementar las áreas experimentales en diferentes zonas de la ecorregión, socializar resultados de manera frecuente con los grupos de trabajo CREA del departamento de Santa Cruz, promover la aplicación de los principios que hacen parte de estas prácticas sostenibles a través de sellos de certificación, por ejemplo, son algunas de las acciones que pueden impulsar las autoridades públicas para incentivar a los productores privados a aplicar gradualmente los principios y prácticas de la agricultura y ganadería regenerativas.

- Explorar acuerdos de Contribuciones por Resultados en carbono y biodiversidad. Este tipo de acuerdos posibilitan el acceso a recursos financieros que pueden orientarse al fortalecimiento de las capacidades institucionales y a la inversión y generación de incentivos para conservar y reducir deforestación y emisiones de carbono, en el marco del cumplimiento con la Contribución Nacionalmente Determinada (CND) de Bolivia.

## Referencias

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra. 2016. Deforestación en Bolivia: periodo 2012-2015. Ministro de Medio Ambiente y Agua - Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, Sant Cruz.

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra. 2018. Deforestación en el Estado Plurinacional de Bolivia: periodo 2016-2017. Ministro de Medio Ambiente y Agua - Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, Sant Cruz.

Brauman K. A., L. A. Garibaldi, S. Polasky, Y. Aumeeruddy-Thomas, P. H. S. Brancalion, F. DeClerck, U. Jacob, M. E. Mastrangelo, N. V. Nkongolo, H. Palang, N. Pérez-Méndez, L. J. Shannon, U. B. Shrestha, E. Strombom & M. Verma. 2020. Global trends in nature's contributions to people. PNAS 117(51): 32799-32805.

Dinerstein E., D. Olson, A. Joshi, C. Vynne, N. D. Burgess, E. Wikramanayake, N. Hahn, S. Palminteri, P. Hedao, R. Noss, M. Hansen, H. Locke, E. C. Ellis, B. Jones, C. V. Barber, R. Hayes, C. Kormos, V. Martin, E. Crist, W. Sechrest, L. Price, J. E. M. Baillie, D. Weeden, K. Suckling, C. Davis, N. Sizer, R. Moore, D. Thau, T. Birch, P. Potapov, S. Turubanova, A. Tyukavina, N. de Souza, L. Pintea, J. C. Brito, O. A. Llewellyn, A. G. Miller, A. Patzelt, S. A. Ghazanfar, J. Timberlake, H. Klöser, Y. Shennan-Farpón, R. Kindt, J.-P. B. Lillesø, P. van Breugel, L. Graudal, M. Vogé, K. F. Al-Shammari & M. Saleem. 2017. An ecoregion-based approach to protecting half the terrestrial realm. BioScience 67(6): 534-545.

Global Forest Watch. 2022. Tree cover loss in [country/province name]. Disponible en: [www.globalforestwatch.org](http://www.globalforestwatch.org). Accesado por última vez en: agosto del 2022.

Instituto Nacional de Estadística. 2020. Agropecuario. Boletín Sectorial N°1, La Paz.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Mostacedo B., Z. Villegas, J. C. Licona, A. Alarcon, D. Villarroel, M. Peña-Claros & T. S. Fredericksen. 2010. Ecología y silvicultura de los principales bosques tropicales de Bolivia. Instituto Boliviano de Investigación Forestal, Santa Cruz.

Olson D. M. & E. Dinerstein. 2002. The global 200: priority ecoregions for global conservation. *Annales the Missouri Botanical Garden* 89: 199-224.

Parker T. A., A. H. Gentry, R. B. Foster, L. H. Emmons & J. V. Remsen Jr. 1993. The lowland dry forests of Santa Cruz, Bolivia: A global conservation priority. Conservation International, RAP Working Papers 4., United States of America.

Vallet A., B. Locatelli, H. Levrel, S. Wunder, R. Seppelt, R. J. Scholes & J. Oszwald. 2018. Relationships between ecosystem services: comparing methods for assessing tradeoffs and synergies. *Ecological Economics* 150: 96-106.

Villarroel D., L. Sainz & M. A. Pinto-Viveros. 2021. Evaluación de impactos ecológicos en áreas afectadas por quemas e incendios en la Amazonía, Bosque Seco Chiquitano y el Pantanal boliviano: monitoreo y diagnóstico integral de los impactos generados por los incendios. Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) & World Wildlife Fund (WWF Bolivia), Santa Cruz.

---

## Agradecimientos

*Este proyecto fue desarrollado por la Fundación Amigos de la Naturaleza y Conservation Strategy Fund, a solicitud del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz y el apoyo financiero del Programa Global de Sostenibilidad (GPS) del Banco Mundial.*

*Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen exclusivamente a los autores y no necesariamente reflejan la opinión del Banco Mundial.*

**Conservation Strategy Fund - CSF**

[www.conservation-strategy.org](http://www.conservation-strategy.org)

**Fundación Amigos de la Naturaleza - FAN**

[www.fan-bo.org](http://www.fan-bo.org)

