

# Financiamiento para bosques y biodiversidad: pagos por servicios ecosistémicos y esquemas innovadores para movilizar capital privado en la Argentina

VERÓNICA GUTMAN<sup>1,2,✉</sup>; FRANCO MENDOZA<sup>3</sup>; ANTONIA FIRPO<sup>3</sup> & MARÍA V. ARIAS MAHIQUES<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto Interdisciplinario de Economía Política. Modelos Económicos de Simulación. Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup> CONICET. Instituto Interdisciplinario de Economía Política. Modelos Económicos de Simulación. Buenos Aires, Argentina. <sup>3</sup> Fundar.

## RESUMEN

1. Este artículo analiza la eficacia, los desafíos y las oportunidades de los esquemas de pagos por servicios ecosistémicos (PSE) para financiar la conservación de bosques y biodiversidad a nivel global.
2. Se identifican lecciones aprendidas y recomendaciones para el diseño de políticas más efectivas en la Argentina a partir de una revisión de literatura, estudios de caso regionales (Costa Rica, México, Brasil y Ecuador) y entrevistas a actores clave.
3. Los resultados muestran que si bien los PSE pueden generar impactos ambientales y sociales positivos, sus efectos tienden a ser limitados en contextos de alta presión agrícola, en los que los incentivos económicos factibles no alcanzan para compensar los costos de oportunidad de no deforestar.
4. Asimismo, la evidencia indica que la efectividad de los PSE depende críticamente de su articulación con marcos regulatorios sólidos, sistemas de monitoreo y sanción efectivos y estrategias de desarrollo productivo local que permitan sostener la conservación más allá del horizonte de los pagos.
5. El análisis de experiencias revela que la dependencia exclusiva de fondos públicos limita la escala y sostenibilidad de los programas de PSE, mientras que los mecanismos emergentes para movilizar capital privado (e.g., el insetting, los créditos de biodiversidad y carbono, y las empresas de activos naturales) presentan potencial para complementar el financiamiento de los PSE, pero también riesgos metodológicos, regulatorios y distributivos.
6. Implicancias. Los PSE pueden contribuir a la conservación, pero no constituyen una solución estructural frente a dinámicas de deforestación impulsadas por altos retornos agrícolas. En la Argentina, fortalecer la política ambiental contra la deforestación requiere combinar los programas de PSE con regulaciones más efectivas y mecanismos de financiamiento privado emergentes.

[Palabras clave: activos naturales, preservación, recursos financieros, cambio climático]

## ABSTRACT. Funding forest and biodiversity conservation: Payments for ecosystem services and other innovative mechanisms to mobilize private capital in Argentina

1. Payments for ecosystem services (PES) schemes have emerged as a key tool to finance forest and biodiversity conservation, yet their effectiveness varies across contexts. This article analyzes the effectiveness, challenges, and opportunities of PES schemes and explores emerging mechanisms for mobilizing private finance at the global level.
2. Based on a literature review, regional case studies (Costa Rica, Mexico, Brazil and Ecuador), and interviews with key stakeholders, it identifies lessons learned and policy recommendations to support more effective conservation interventions in Argentina.
3. The findings show that although PES can generate positive environmental and social outcomes, their effects tend to be limited in contexts of high agricultural pressure, where the economic incentives included in PES schemes are insufficient to offset the opportunity costs of halting deforestation.
4. The evidence further indicates that PES effectiveness depends critically on their articulation with strong regulatory frameworks, effective monitoring and enforcement systems, and local productive development strategies capable of sustaining conservation beyond the duration of payments.
5. The analysis of international experiences reveals that exclusive reliance on public funding constrains the scale and sustainability of PES programs. Emerging mechanisms to mobilize private capital such as insetting, biodiversity credits and natural asset companies (NAC), offer potential to complement PES financing, but also entail methodological, regulatory and distributive risks.
6. Implications. PES can contribute to conservation, but they do not constitute a structural solution to deforestation dynamics driven by high agricultural returns. In Argentina, strengthening environmental policy against deforestation requires integrating these instruments into national climate and biodiversity strategies, combining PES programs with stronger regulation and emerging private financing mechanisms.

[Keywords: natural assets, preservation, financial resources, climate change]

Editor asociado: Matías Mastrangelo

✉ veronicacgutman@gmail.com

Recibido: 23 de Septiembre de 2025

Aceptado: 18 de Febrero de 2026

## INTRODUCCIÓN

La reducción de la deforestación se ha consolidado como una prioridad urgente en la agenda internacional debido al papel clave que desempeñan los bosques en la mitigación y adaptación al cambio climático, la provisión de servicios ecosistémicos y la prevención de extinciones masivas de especies (IPCC 2022; CBD 2022; FAO 2022; IPBES 2019). En la Argentina, la deforestación es un desafío ambiental de gran magnitud. La superficie de bosque nativo se redujo 14% entre 1998 y 2023 (de 54.5 millones de ha a 47 millones de ha) y 8% desde 2007, año de sanción de la Ley N°26331 de Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Bosques Nativos (la llamada Ley de Bosques) (Subsecretaría de Ambiente 2024). Si bien la tasa de pérdida de bosques se desaceleró en los últimos años, aún persiste la necesidad de consolidar y profundizar esta tendencia. Entre otras razones, esto es crucial por las implicancias directas de la deforestación sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En la Argentina, la pérdida de cobertura vegetal —sobre todo, por cambios en el uso del suelo e incendios forestales— ha contribuido al aumento de las emisiones de GEI del sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés), cuya participación en las emisiones totales del país pasó de 39% en 2018 a 45% en 2020 (MAyDS 2023).

Un mecanismo cada vez más reconocido a nivel global para abordar la problemática de la deforestación son los esquemas de pagos por servicios ecosistémicos (PSE). Implementados desde hace más de 20 años en algunos países, estos esquemas ofrecen compensaciones económicas a propietarios o usuarios de tierras a cambio de conservar, gestionar o restaurar ecosistemas que proveen servicios ambientales valiosos, buscando de esta forma alinear intereses privados con beneficios públicos (Wunder et al. 2007; Le et al. 2024; Börner et al. 2017).

En la Argentina existe un esquema nacional de PSE contemplado en la Ley 26.331 de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos”. La normativa creó el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos (FNECBN), destinado a compensar económicamente a jurisdicciones y titulares de tierras que conservan o gestionan de forma sostenible estos ecosistemas,

y estableció un sistema de zonificación (Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos "OTBN") que clasifica los bosques nativos en tres categorías —roja (Categoría I), amarilla (Categoría II) y verde (Categoría III)— según su valor de conservación. La Categoría I (zona roja) designa áreas de muy alto valor de conservación. En estas zonas se prohíbe la deforestación y la explotación forestal selectiva. Las parcelas solo pueden destinarse a conservación, restauración, recolección de productos forestales no maderables o actividades de bajo impacto como el ecoturismo. Las categorías II y III admiten manejos y usos compatibles con la conservación y aprovechamientos con menor restricción, respectivamente, de acuerdo con las prioridades y normas definidas por cada jurisdicción. La asignación de compensaciones económicas del FNECBN se opera a través de planes de manejo o planes de conservación del bosque nativo presentados por titulares de tierras y aprobados por las respectivas autoridades provinciales de aplicación. Si bien la elegibilidad de los planes y la orientación de los incentivos del FNECBN se estructura en el marco de los OTBN provinciales, la existencia de criterios homogéneos y mecanismos estables de priorización ha sido limitada en la práctica (Alcañiz and Gutierrez 2020; COFEMA 2018).

El esquema representa una experiencia relevante de PSE a escala nacional en América Latina. Sin embargo, su implementación ha enfrentado históricamente diversos desafíos, tanto en materia de asignación y ejecución de recursos presupuestarios —con niveles de financiamiento movilizado muy por debajo de lo previsto por la Ley— como en lo que respecta a la gobernanza territorial del instrumento. Esto último se debe a que cada provincia con bosque nativo es responsable de elaborar y actualizar su propio OTBN, definir sus prioridades de conservación y objetivos de manejo y establecer los criterios para la asignación de los fondos. Esta heterogeneidad subnacional influye en la efectividad del esquema y contribuye a las diferencias observadas en la implementación entre jurisdicciones.

En lo que respecta específicamente a la dimensión financiera, desde su puesta en marcha la Ley ha canalizado transferencias de ~27 USD/ha (Fundación Vida Silvestre 2025; Dirección de Bosques Nativos 2025). Estos montos son considerablemente inferiores a los observados en países como Costa Rica,

donde los pagos por actividades de protección forestal rondan los 70 USD/ha (FONAFIFO 2024).

El componente de PSE de la Ley de Bosques de la Argentina se financia solo con fondos públicos. En cambio, países como Costa Rica, México y Brasil lograron diversificar las fuentes de financiamiento de sus esquemas nacionales de PSE atrayendo capitales internacionales y fomentando una mayor participación del sector privado (Morales et al. 2020; PNUD 2021; FAS 2021).

Fortalecer o rediseñar el esquema nacional de PSE y crear nuevos programas orientados a la conservación de bosques en la Argentina resulta fundamental para avanzar en la implementación efectiva de los compromisos internacionales asumidos por el país tanto en el marco del Acuerdo de París como en la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción (ENByPA) 2025-2030 (Comisión Nacional Asesora para la Conservación y Utilización de la Diversidad Biológica et al. 2024).

En su tercera Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés), presentada en noviembre de 2025, la Argentina se comprometió ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) a no exceder la emisión neta de 375 MtCO<sub>2</sub>e al 2030. En ella se reconoce el rol de los bosques nativos y otros ecosistemas naturales en la absorción de carbono, la adaptación al cambio climático y la provisión de servicios ecosistémicos (Argentina Presidencia 2025).

Por su parte, la ENByPA 2025-2030 establece metas y planes para avanzar en la conservación efectiva y el uso sustentable de la biodiversidad en línea con el Marco Global para la Biodiversidad de Kunming-Montreal, aprobado en 2022. Este Marco plantea 23 metas para 2030 orientadas a detener y revertir la pérdida de biodiversidad a nivel global, asegurar una gestión sostenible de los ecosistemas y promover una participación equitativa en los beneficios derivados de su uso.

En este contexto surgen algunos interrogantes acerca de los PSE. Estos esquemas, ¿son herramientas efectivas para conservar bosques en la práctica? ¿Cuáles son los factores que determinan su éxito? ¿Cómo se podría incentivar una participación mayor del capital privado en su financiamiento? ¿Qué

otros instrumentos innovadores se están desarrollando a nivel global para financiar la conservación de bosques y la biodiversidad?

Este artículo busca abordar estas preguntas sintetizando los principales hallazgos de una investigación que combinó la revisión de experiencias internacionales en materia de implementación de esquemas de PSE, el análisis de cuatro estudios de caso regionales (i.e., Costa Rica, México, Brasil y Ecuador) y entrevistas en profundidad a actores clave del ámbito nacional y regional. A partir de esta evidencia, se identificaron lecciones aprendidas con el fin de proponer recomendaciones de política aplicables al contexto argentino.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La revisión de experiencias internacionales sobre la implementación de esquemas de PSE se llevó a cabo mediante una búsqueda sistemática de literatura científica, académica y técnica, con un total de 63 documentos analizados. Se consultaron 6 bases de datos especializadas, repositorios de organismos internacionales y portales gubernamentales de países con trayectoria en la aplicación de estos instrumentos. Las bases de datos consultadas figuran en el Material Suplementario 1.

Se priorizaron estudios de caso, evaluaciones de impacto, documentos institucionales y marcos regulatorios así como literatura académica relacionada con esquemas de PSE en América Latina. Se puso especial foco en los factores de diseño institucional, las fuentes de financiamiento utilizadas (i.e., públicas, privadas o mixtas), los mecanismos de gobernanza y las lecciones aprendidas en cuanto a eficacia, sostenibilidad financiera y escalabilidad. Se excluyeron notas de divulgación que no tuvieran respaldo empírico, estudios no vinculados a mecanismos de financiamiento ambiental, fuentes informales e investigaciones con cobertura insuficiente o sin aportes de elementos analíticos relevantes para el estudio.

A partir de esta revisión preliminar, se seleccionaron cuatro países para profundizar en el estudio de casos. La elección se basó en la trayectoria y la diversidad de enfoques adoptados en la implementación de esquemas de PSE. Se incluyó a Costa Rica y a México por representar casos de programas públicos de alcance nacional, con esquemas consolidados y sostenidos en el tiempo. Brasil fue considerado por sus

iniciativas subnacionales y su experiencia de articulación con fondos ambientales, bancos de desarrollo y aportantes privados. Se seleccionó a Ecuador por su trayectoria en esquemas de PSE de base descentralizada, con iniciativas relevantes financiadas con capital privado y una participación temprana en los mercados de carbono.

Tras la selección de los cuatro países se procedió a profundizar en cada caso recopilando y analizando documentación especializada. Esta etapa incluyó consultar informes oficiales y evaluar programas, literatura académica y técnica así como publicaciones de organismos multilaterales. Cuando fue posible, se incorporó información primaria proveniente de las instituciones responsables de los esquemas. Esto permitió complementar y validar los hallazgos de la revisión preliminar.

Finalizado el proceso de revisión de literatura, se realizó un relevamiento cualitativo de referentes nacionales y regionales mediante entrevistas semiestructuradas. Entre septiembre y noviembre de 2024 se entrevistó a un total de 13 actores con trayectoria y experiencia en temas de financiamiento para la conservación de bosques y biodiversidad. Para seleccionarlos se hizo un muestreo intencional orientado a la heterogeneidad, buscando cubrir experiencias y opiniones de representantes del sector público y privado a nivel nacional y subnacional, incluyendo perfiles técnicos, empresariales, políticos y referentes con experiencia directa en los cuatro países elegidos. La selección final de los entrevistados incluyó exfuncionarios públicos y técnicos del área de ambiente —tanto a nivel nacional como subnacional de la Argentina—, y referentes de instituciones clave a nivel regional, incluyendo miembros del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de Costa Rica y el Fondo para la Protección del Agua (FONAG) de Ecuador. Además, se incluyó a representantes de una startup argentina dedicada a diseñar y desarrollar instrumentos financieros innovadores para la conservación ambiental. Las entrevistas se llevaron a cabo hasta alcanzar la saturación teórica; es decir, el punto en el cual las nuevas preguntas no aportaban información sustantivamente novedosa respecto de los temas investigados (Glaser and Strauss 1967) y tuvieron una duración de entre 1 y 1.5 horas. El análisis posterior de hallazgos se realizó mediante un proceso de codificación temática, identificando patrones, divergencias

y elementos comunes. El guión de entrevista — que se presenta como Material Suplementario 2— abordó aspectos relacionados con el diseño, la implementación, el financiamiento, la gobernanza y la escalabilidad de los instrumentos analizados.

## RESULTADOS

### *Resultados de la revisión de literatura sobre experiencias internacionales de PSE*

Los esquemas de PSE se usan como herramienta para la conservación y la gestión de recursos naturales desde principios de la década de 1990 (Le et al. 2024). América Latina ha sido una región pionera en su implementación, con programas financiados o gestionados en gran medida por los gobiernos nacionales. Muchos de estos esquemas se desarrollaron en el marco de iniciativas de conservación forestal. Sin embargo, las experiencias en la región fueron heterogéneas, con diferencias significativas en la forma en que se conceptualizaron los PSE, en su diseño institucional y en el grado de consolidación alcanzado en su implementación (Moros et al. 2020).

Las principales ventajas de los esquemas de PSE que destacan los estudios hallados y analizados son su relativa facilidad de implementación, su capacidad de focalización (i.e., si están bien diseñados) y la posibilidad de vincular pagos con resultados concretos. Sin embargo, la literatura también destaca que estos programas suelen enfrentar desafíos importantes en materia de permanencia (i.e., sostenibilidad en el tiempo de los cambios promovidos), efectividad y eficiencia (Ferraro 2018; Börner et al. 2017).

En relación con la permanencia, una de las principales preocupaciones que se resalta es que los resultados de conservación se pueden diluir una vez que cesan los incentivos económicos otorgados. Este riesgo es especialmente alto cuando la conservación requiere un esfuerzo continuo por parte del propietario de la tierra o cuando existen fuertes presiones para destinar las tierras conservadas a otros usos más rentables como la agricultura o la ganadería (Engel et al. 2008; Börner et al. 2017). En algunos casos se observó que los participantes continuaron aplicando prácticas de conservación tras el retiro de los incentivos. Sin embargo, eso obedecería más a cambios en las preferencias individuales que a transformaciones estructurales inducidas por los programas (Bottazzi et al. 2018).

En cuanto a su eficacia y eficiencia, los programas de PSE son muchas veces objeto de críticas por su limitada adicionalidad (i.e., por generar beneficios ambientales que podrían haberse producido incluso en ausencia del financiamiento otorgado). También se señalan otras limitaciones, como el desvío de recursos monetarios y en especie (i.e., como infraestructura o capacitaciones) hacia áreas no prioritarias, las barreras de entrada para hogares de bajos ingresos —debido a los altos costos de participación, el acceso limitado a información y los bajos niveles de educación ambiental— y el incumplimiento de compromisos por parte de los beneficiarios (Pattanayak et al. 2010; James and Sills 2019). También se cuestiona que muchos programas responden más a objetivos políticos que ambientales y que carecen de mecanismos efectivos de sanción frente al incumplimiento por parte de los participantes (Wunder et al. 2020; Ferraro 2018).

La evidencia empírica sobre impactos de los PSE es limitada y se concentra en pocos países. América Latina es la región con mayor volumen de evaluaciones y estudios publicados; sobre todo, Costa Rica, México, Brasil y Ecuador. En otros países como Estados Unidos, China y algunos países de Europa, la información es más fragmentaria o se encuentra en etapas iniciales (Wunder et al. 2020; Perevchtchikova et al. 2021).

Las experiencias revisadas en América Latina sobre PSE reportan efectos ambientales positivos, pero mayormente modestos debido principalmente a la autoselección de participantes en zonas con baja deforestación (i.e., la participación voluntaria predominante de propietarios ubicados en zonas con baja presión de cambio de uso del suelo) (Sánchez-Azofeifa et al. 2007; Monteiro-de-Oliveira et al. 2023). Además, se observan tensiones entre distintos objetivos, ya que los beneficios ambientales tienden a ser mayores en áreas con menores niveles de pobreza, mientras que los efectos sobre indicadores de pobreza suelen ser más significativos en zonas con bajo riesgo ambiental (Ferraro 2018).

En la Amazonía, los programas que han arrojado mejores resultados en términos de conservación sostenida en el tiempo combinaron pagos con incentivos no monetarios; en especial, asistencia técnica, capacitación, apoyo en la organización comunitaria, provisión de insumos e infraestructura y actividades de sensibilización

y educación ambiental. Además, se han utilizado criterios claros de selección de participantes y garantía de pagos estables, así como procesos de monitoreo efectivos (Monteiro-de-Oliveira et al. 2023). Algunos estudios concluyen que los esquemas de PSE tienden a funcionar mejor cuando se diseñan como parte de procesos participativos, adaptativos y de largo plazo, con compromiso político y consideración de cuestiones de equidad (Sarmiento Barletti et al. 2020; Miljand et al. 2021).

En síntesis, la literatura revisada no muestra evidencia de que los esquemas de PSE generen transformaciones profundas y disruptivas en materia de conservación. Sin embargo, los efectos de estos esquemas se reportan en general como positivos en aspectos tanto ambientales como sociales y económicos (Perevchtchikova et al. 2019). Entonces, los PSE parecen ser más adecuados para promover mejoras incrementales en contextos específicos que para generar impactos estructurales a gran escala. Esta limitación, sin embargo, no es exclusiva de los PSE, ya que también se reporta para otros instrumentos orientados a la conservación, como las certificaciones ambientales o las áreas protegidas (Geldmann et al. 2013; Pullin et al. 2013).

Las recomendaciones derivadas de los estudios revisados apuntan a mejorar la efectividad de los esquemas de PSE mediante una mejor focalización en zonas y actores con alto potencial de impacto, el aseguramiento de flujos de incentivos adecuados y estables y la consideración tanto de las motivaciones intrínsecas de los participantes como de la necesidad de procesos de implementación sostenidos en el tiempo y financieramente viables (Ferraro 2018; Bottazzi et al. 2018; Montero-de-Oliveira et al. 2023).

#### *Resultados de los estudios de caso*

Las experiencias de diseño e implementación de esquemas de PSE en Costa Rica, México, Brasil y Ecuador muestran una amplia diversidad de enfoques, modalidades y resultados. Si bien todos los casos estudiados comparten el objetivo general de conservar áreas forestales, difieren en sus fines específicos, la estructura institucional, los mecanismos de financiamiento utilizados y el grado de madurez y consolidación alcanzado (Moros et al. 2020).

Costa Rica y México constituyen ejemplos de programas públicos nacionales con

trayectorias consolidadas. En ambos casos, los esquemas buscan simultáneamente conservar servicios ecosistémicos y mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales. Los montos de los pagos incorporan, entre otras, referencias económicas vinculadas al costo de oportunidad de mantener el bosque en pie, entendido como el valor de la mejor alternativa productiva que se deja de desarrollar al optar por su conservación. En ambos países se observan impactos ambientales positivos —sobre todo, reducción de la deforestación—, en particular, en zonas que presentaban altos niveles de presión previa sobre los ecosistemas. Por otro lado, ambos países adoptaron estrategias para diversificar las fuentes de financiamiento de sus esquemas (PNUD 2021; Chavez and Chacón 2017; Arriagada et al. 2012; Marguía et al. 2022; Robalino et al. 2021; Comisión Nacional del Agua 2022; CONAFOR 2010; CONAFOR 2022; Izquierdo-Tort et al. 2024; Charoud et al. 2023; Alix-García et al. 2019; Morales 2020; PNUD 2024; Chablé-Rodríguez et al. 2023; Figuero et al. 2016; Rico et al. 2011; Arias Mahiques et al. 2024).

Costa Rica creó su Programa Nacional de PSE en 1996 junto con el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), entidad encargada de ejecutarlo. A diferencia de otros modelos, el programa costarricense otorga pagos en función del uso del suelo y no de resultados medidos en términos de provisión de servicios ecosistémicos. Esto implica que los incentivos se estructuran según diferentes modalidades de manejo forestal. Las modalidades de gestión reconocidas por el programa se agrupan en dos grandes categorías: 1) recuperación de la cobertura forestal (reforestación, regeneración y sistemas agroforestales), y 2) mantenimiento de dicha cobertura (protección y manejo de bosques) (PNUD 2021). Los pagos asociados a la protección forestal fueron originalmente calibrados considerando estimaciones de costo de oportunidad de usos alternativos del suelo, mientras que la modalidad de reforestación se apoyó en incentivos forestales preexistentes y ajustes posteriores basados en valores de mercado (Chávez and Chacón 2017).

El financiamiento del programa proviene principalmente del cobro de impuestos sobre los combustibles, que representaron en promedio el 87.8% del total entre 2015 y 2019, seguido por impuestos sobre el uso del agua (8.9%) y sobre la explotación de

madera (1.4%). A estas fuentes se suman mecanismos voluntarios, como convenios de cooperación (0.5%) y la comercialización de Unidades Costarricenses de Carbono (UCC), equivalentes a una tonelada de CO<sub>2</sub> reducida o removida mediante proyectos forestales, que aportaron el 0.9% del financiamiento. Las UCC —creadas en 2013 como parte de un mercado doméstico voluntario de carbono, aún en desarrollo— son gestionadas y comercializadas por FONAFIFO. El restante financiamiento proviene de otras fuentes, incluyendo multas por incumplimiento en el marco del PSE (PNUD 2021; Chavez and Chacón 2017).

Entre 2017 y 2021, en Costa Rica se pagaron anualmente, en promedio, 69.5 USD/ha para la protección de bosques y 232.3 USD/ha para reforestación, mediante contratos de entre 5 y 10 años. El valor destinado a actividades de protección se calculó inicialmente en 1996, con base en el costo de oportunidad de criar ganado vacuno (40 USD/ha), ajustado luego por inflación. En 2023, el pago alcanzó 72.1 USD/ha. Por su parte, los pagos por reforestación se fundamentan en esquemas anteriores a 1996, también actualizados periódicamente. Desde su creación, el programa ha protegido unas 800000 ha —casi 15% del territorio nacional—, generando impactos positivos sobre la cobertura forestal, en especial en zonas de alta amenaza de deforestación (Arriagada et al. 2012; Marguía et al. 2022; Robalino et al. 2021).

El esquema de PSE de Costa Rica ha constituido un antecedente clave para la formulación del Programa Nacional de REDD+, el mecanismo internacional impulsado por la CMNUCC que busca incentivar a los países en desarrollo a reducir las emisiones de GEI provenientes de la deforestación y la degradación de los bosques. En 2021, el Programa Nacional de REDD+ de Costa Rica recibió financiamiento del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) del Banco Mundial.

Es importante destacar que en Costa Rica, el esquema de PSE fue concebido como un instrumento más dentro de un conjunto amplio de políticas ambientales. Además de ofrecer incentivos económicos para la conservación, el país cuenta con leyes estrictas que prohíben la deforestación y prevén que las infracciones puedan ser sancionadas con multas e incluso penas de cárcel. Es decir que el programa de PSE funciona de forma complementaria con

un marco legal ambiental sólido (Venegas-Díaz 2022).

Por su parte, México creó su Programa de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en 2003. Desde entonces es implementado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el organismo federal responsable de desarrollar políticas de manejo y conservación forestal. El programa está centrado principalmente en tierras de propiedad colectiva (i.e., ejidos y comunidades) y se articula en torno a tres mecanismos: el Programa Nacional de PSA, el Fondo para la Conservación de la Biodiversidad (FCB) y los Mecanismos Locales de Pago por Servicios Ambientales a través de Fondos Concurrentes (MLPSA-FC). El Programa Nacional de PSA ofrece pagos por servicios hidrológicos y conservación de biodiversidad con contratos de 5 años y es el más relevante en términos de superficie (CONAFOR 2023). Por su parte, el FCB financia actividades de conservación a largo plazo (contratos proyectados a más de 20 años) en áreas de alto valor ecológico utilizando los intereses generados por un capital semilla invertido en diversos instrumentos financieros. Este capital fue aportado originalmente por el CONAFOR y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) y no se aplica de manera directa a la financiación, sino que se conserva con el fin de generar rendimientos anuales. Estos sí se destinan al pago por servicios ambientales (CONAFOR 2006). Finalmente, los Mecanismos Locales de PSA con Fondos Concurrentes fueron creados en 2008 para diversificar las fuentes de financiamiento mediante la firma de convenios entre CONAFOR y actores locales (i.e., gobiernos, ONG, sector privado) (Morales 2020; Chablé-Rodríguez et al. 2023). Además de complementar el financiamiento federal (el CONAFOR aporta hasta el 50% del monto total), los mecanismos locales de PSA fomentan la participación de actores diversos — como gobiernos locales, organizaciones civiles y empresas — mediante esquemas que relacionan de manera directa a proveedores y usuarios de servicios ecosistémicos, con contratos de hasta 15 años (Morales 2020; PNUD 2024; Chablé-Rodríguez et al. 2023).

Entre 2003 y 2023, el Programa de PSA de México desembolsó —a través de sus 3 mecanismos— cerca de 1300 millones de USD, en su mayoría provenientes de fondos públicos (CONAFOR 2023). El pago promedio fue de 143 USD/ha/año, aunque el monto ha variado según el mecanismo. En 2023, el PSA

nacional ofreció hasta 61.9 USD/ha, mientras que los MLPSA-FC pagaron hasta 29.8 USD/ha (CONAFOR 2022).

Actualmente, el programa mexicano cubre 1.63 millones de ha, equivalentes al 2.5% de los bosques y selvas del país (CONAFOR 2023). Se hallaron estudios que confirman que el programa ha contribuido a reducir la deforestación, especialmente en zonas de alto riesgo (Izquierdo-Tort et al. 2024; Charoud et al. 2023; Alix-García et al. 2019).

Brasil, a diferencia de Costa Rica y México, no cuenta aún con un programa nacional de PSE operativo. En 2021 se promulgó la Ley N°14119 que establece una Política Nacional de Pago por Servicios Ambientales (PNPSA) y se creó un Programa Federal de Pago por Servicios Ambientales (PFPSA). Sin embargo, estos aún no estaban en funcionamiento al momento de cierre de este trabajo. No obstante, es importante destacar que la ley sancionada en Brasil busca promover la captación de fondos de diversas fuentes y complementar los instrumentos de comando y control existentes (i.e., regulaciones directas) con transacciones contractuales voluntarias, estableciendo formas variadas de pago como transferencias directas, compensaciones mediante certificados de reducción de emisiones de GEI, bonos verdes y cuotas de reserva ambiental (CRA), entre otros. Las CRA son títulos negociables que representan áreas con excedente de vegetación nativa en propiedades rurales. De esta forma, si un propietario tiene más vegetación natural que la que está legalmente obligado a conservar puede emitir CRA por ese excedente y venderlo a otro propietario rural que no cumple con los requisitos mínimos de conservación en su propiedad. La ley, además, se articula con otras políticas nacionales ambientales, de biodiversidad, agua, cambio climático y educación ambiental, e incluye una innovación legal que establece la transmisión de los compromisos asumidos en los acuerdos de PSE a los futuros propietarios de la tierra (Maluf 2024).

Existen, además, algunas iniciativas subnacionales de PSE en Brasil que vale la pena destacar. La principal de ellas es el Programa Bolsa Floresta (PBF), lanzado en 2007 en el estado de Amazonas. Se trata de una iniciativa de conservación forestal en áreas protegidas que combina pagos directos con apoyo a actividades productivas sostenibles, inversión en infraestructura

social y fortalecimiento comunitario (FAS 2021; Cisneros et al. 2021). Fue impulsado originalmente por el gobierno estatal y desde 2008 es gestionado por la Fundación Amazonas Sostenible (FAS), una ONG cofinanciada por el estado de Amazonas y respaldada por el Fondo Amazonía y donaciones privadas (FAS 2021; Börner et al. 2013). El PBF se estructura en torno a cuatro componentes: un componente Familiar, que consiste en un pago mensual por hogar dirigido a mujeres, el cual alcanzó en promedio 214 USD/año entre 2009 y 2019; un componente Renda, que brinda apoyo económico a actividades productivas sostenibles como el turismo comunitario o la recolección de nueces, con pagos promedio de 118 USD/año por familia; un componente Social, que destina en promedio 66 USD/año por familia a inversiones en infraestructura comunitaria, y un componente Asociación, que está orientado al fortalecimiento de organizaciones locales, con un monto anual de 25 USD por familia (FAS 2021). Si bien la participación es voluntaria, el programa alcanza en la práctica a casi todo el universo de familias elegibles. El ingreso al programa requiere residencia mínima de dos años en la reserva y firmar un acuerdo de compromiso de cero deforestación, prevención de incendios y participación comunitaria (FAS 2021). Entre 2008 y 2021, el PBF recibió ~21 millones de USD provenientes principalmente del Gobierno de Amazonas y de donaciones privadas gestionadas por FAS, incluyendo contribuciones significativas del Banco Bradesco, Coca-Cola Brasil y Samsung. Los fondos se administran a través de un fideicomiso cuyos intereses se utilizan para financiar las actividades del programa (FAS 2021). El PBF ha beneficiado a más de 9600 hogares y cubierto más de 10 millones de ha, lo que lo posiciona como uno de los programas de PSE más grandes de América Latina (Cisneros et al. 2021).

Por último, Ecuador cuenta desde 2008 con un esquema nacional público de pagos por servicios ambientales denominado Programa Socio Bosque. El programa está a cargo del Ministerio del Ambiente y otorga transferencias monetarias directas a propietarios individuales y a comunidades indígenas que se comprometen de forma voluntaria a conservar páramos y bosques nativos. El programa cubre más de 1.5 millones de ha y busca, en simultáneo, reducir la deforestación y mejorar el bienestar de las comunidades participantes (de Koning et al. 2011; Wunder et al. 2018).

Además, en Ecuador se desarrolló en la década de 1990 una iniciativa privada destacable, impulsada por el sector eléctrico de los Países Bajos que buscaba compensar sus emisiones de GEI mediante actividades de forestación en otros países. Estas actividades generaban créditos de carbono comercializables bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kioto. En 1993 se creó el Programa de Forestación Ecuador (PROFAFOR) como parte del consorcio holandés FACE (Forests Absorbing Carbon Dioxide Emissions), a través del cual las empresas eléctricas de Países Bajos financiaron proyectos de forestación en Ecuador (Albán and Wunder 2005; Albán and Argüello 2004). El programa se implementó en alianza con el Ministerio del Ambiente. PROFAFOR financiaba actividades de forestación en tierras comunitarias y privadas mediante contratos a 25 años. A cambio, FACE adquiría los derechos sobre el carbono fijado, mientras que los propietarios de tierras conservaban los ingresos por la venta de madera (Albán and Wunder 2005).

El Ministerio del Ambiente de Ecuador firmó en 1994 un convenio de colaboración para integrar PROFAFOR al Plan Nacional de Fomento a las Plantaciones Forestales (PLANFOR) (Albán and Argüello 2004). Sin embargo, en 2002, PROFAFOR dejó de firmar nuevos contratos debido al aumento de los costos tras la dolarización del país. Durante los 10 años de operación, PROFAFOR invirtió un total de 5.4 millones de USD, incluyendo pagos únicos de entre 100 USD/ha y 150 USD/ha. Las plantaciones alcanzaron 22000 ha, representando casi la mitad de toda el área forestada del país en ese período.

Aunque no se publicaron estudios oficiales sobre la captura de CO<sub>2</sub> alcanzada en Ecuador a través de este programa, algunos trabajos disponibles sugieren que su efecto fue adicional, dado que no se observaron tendencias similares de forestación en áreas ni en períodos comparables (Albán and Wunder 2005). No obstante, se identificaron algunos impactos negativos sobre la vegetación nativa debido al uso extensivo de pinos en las plantaciones (Naranjo et al. 2024).

Los cuatro casos analizados revelan patrones diferenciados, pero complementarios, en el diseño y la implementación de esquemas de PSE (Tabla 1). En conjunto, muestran que los esquemas de PSE públicos (i.e., Costa Rica, México, Brasil) tienden a integrarse en políticas sociales más amplias, mientras que

**Tabla 1.** Características clave de los esquemas de PSE de Costa Rica, México, Brasil y Ecuador. Fuente: Elaboración propia.**Table 1.** Key characteristics of PES schemes in Costa Rica, Mexico, Brazil and Ecuador. Source: Own elaboration.

País	Objetivos del programa de PSE	Fuentes de financiamiento	Estructura institucional	Nivel de consolidación
Costa Rica	Conservar servicios ecosistémicos. Recuperar y mantener cobertura forestal. Contribuir al bienestar rural	Impuestos a combustibles (principal). Impuestos al agua y a la explotación de madera. Convenios voluntarios. Mercado voluntario doméstico de carbono (UCC). Multas del programa	Programa Nacional de PSE (1996). Ejecutado por FONAFIFO. Pagos basados en uso del suelo (no en resultados). Se articula con un marco legal ambiental estricto (prohibición de deforestación)	Muy consolidado. Programa nacional con casi 30 años de vigencia, financiamiento diversificado, impactos comprobados en reducción de deforestación y articulación con REDD+
México	Conservar servicios hidrológicos y biodiversidad. Apoyar ejidos y comunidades. Reducir deforestación en zonas de riesgo	Fondos públicos federales. Intereses de capital semilla invertido. Aportes de gobiernos locales, ONG y empresas (MLPSA-FC)	Programa Nacional de PSA (2003). Ejecutado por CONAFOR. Tres mecanismos: PSA nacional, FCB (fideicomiso) y MLPSA-FC (esquema de cofinanciamiento descentralizado)	Muy consolidado. Larga trayectoria, institucionalidad estable, mecanismos múltiples y resultados medidos
Brasil	Conservar vegetación nativa y reducir deforestación. Complementar instrumentos regulatorios	Fuentes potenciales según Ley N°14119: recursos públicos, certificados de reducción de emisiones, bonos verdes, CRA, donaciones privadas. A nivel subnacional: fondos estatales, aportes privados	Ley N°14119 (2021) crea PNPSA y PFPSA (aún no operativos). Experiencias subnacionales: Bolsa Floresta, gestionada por FAS (ONG), con apoyo estatal y financiamiento mixto	En consolidación. Marco legal nacional reciente y no implementado todavía. Iniciativas estatales exitosas pero aisladas
Ecuador	Reducir deforestación. Conservar bosques y páramos. Mejorar bienestar de comunidades	Programa Socio Bosque: fondos públicos. PROFAFOR (privado): fondos del sector eléctrico de Países Bajos mediante inversiones en créditos de carbono	Socio Bosque (2008): programa público nacional. PROFAFOR (1993-2002): iniciativa privada articulada con el Estado. Contratos de forestación vinculados al MDL	Mixto. Programa público consolidado a nivel nacional. Experiencia privada pionera pero discontinuada

los esquemas privados (Ecuador) se orientan más claramente a resultados ambientales específicos. La evidencia también sugiere que las estrategias para movilizar financiamiento adicional —ya sea a través de mercados de carbono o esquemas descentralizados y fondos internacionales— requieren altos niveles de institucionalidad, transparencia y monitoreo para ser efectivas. También se observa que los impactos ambientales más notorios tienden a darse en contextos de alta presión antrópica previa sobre los ecosistemas. Las experiencias relevadas muestran que el éxito a largo plazo de los PSE depende en gran medida de su articulación tanto con instrumentos legales coercitivos (i.e., prohibición de deforestar, monitoreo efectivo, altas multas y penas de cárcel por incumplimiento) así como con estrategias económicas locales que promuevan la sostenibilidad financiera de las iniciativas de conservación, reduciendo la dependencia estructural de los pagos del programa.

#### *Resultados del proceso de entrevistas*

Los resultados del proceso de entrevistas se presentan a continuación organizados en torno a dos ejes temáticos principales. Por un lado, los desafíos y lecciones aprendidas de la implementación de esquemas de PSE en la Argentina y en la región. Por el otro, las oportunidades y nuevos mecanismos innovadores que están emergiendo o consolidándose a nivel global para canalizar financiamiento privado hacia la conservación de bosques y biodiversidad.

En cuanto a las lecciones aprendidas sobre la implementación de esquemas de PSE, entre los entrevistados surgieron varios puntos de consenso. En primer lugar, en línea con la literatura revisada, se mencionó que los PSE no siempre son la opción más costo-efectiva para reducir la presión sobre bosques nativos, en especial en zonas de alta productividad agrícola donde las compensaciones

necesarias para conservar bosques resultan excesivamente altas.

En segundo lugar, se subrayó la necesidad de complementar los esquemas de PSE con regulaciones directas sobre actividades productivas determinadas (i.e., prohibiciones, zonificaciones), así como con políticas de apoyo a la reconversión hacia modelos compatibles con la conservación, incluyendo actividades como el ecoturismo, la ganadería regenerativa o el manejo forestal sustentable. En este sentido, hubo amplio acuerdo en que la sola transferencia monetaria no basta para alcanzar objetivos ambientales sólidos y duraderos. Es fundamental poder generar alternativas económicas sostenibles que permitan mantener las prácticas de conservación más allá del horizonte temporal de los programas. Asimismo, se remarcó la importancia de contar con mecanismos sólidos de monitoreo y fiscalización, así como con capacidades técnicas fortalecidas a nivel local.

Finalmente, entre los principales desafíos operativos de los esquemas de PSE se mencionaron cuestiones estructurales, como identificar claramente los servicios ecosistémicos a conservar y estimar con precisión los costos de oportunidad de conservar los bosques para establecer los montos de los pagos. Por su parte, elementos de gobernanza (e.g., la definición de procedimientos claros y transparentes para la selección adecuada de participantes y la sostenibilidad en el tiempo del financiamiento de los programas) también se señalaron como aspectos clave para una implementación exitosa.

En cuanto a los mecanismos innovadores para canalizar financiamiento privado hacia la conservación de bosques y biodiversidad, se destacó el creciente interés del sector productivo y financiero en proyectos con impacto ambiental positivo. Este impulso responde a una mayor conciencia sobre los riesgos ambientales de las inversiones, la búsqueda de prácticas sostenibles como ventaja competitiva y la presión —en particular, en el Norte Global— para asumir compromisos ambientales más ambiciosos. Esto genera una oferta creciente de capital orientado a iniciativas de conservación y capital natural.

Entre las opciones más mencionadas para atraer financiamiento privado internacional para conservar bosques se destacó la venta de créditos en los mercados voluntarios de

carbono. Los proyectos de conservación de bosques nativos permiten absorber GEI y evitar emisiones de GEI que estarían asociadas a la deforestación, generando créditos medibles y verificables que pueden ser comercializados. Los mercados voluntarios de carbono, que operan fuera de esquemas regulatorios obligatorios, ofrecen a empresas, organizaciones e individuos la posibilidad de compensar voluntariamente sus emisiones, ya sea por compromisos de sostenibilidad, razones reputacionales o como estrategia anticipatoria frente a posibles regulaciones futuras.

Sin embargo, algunos entrevistados expresaron dudas respecto de la capacidad de los mercados de carbono para movilizar capital en la escala necesaria. También se señalaron limitaciones asociadas a la creciente controversia en torno a la calidad de ciertos proyectos y metodologías de certificación, en particular por la tendencia a sobreestimar las líneas de base de deforestación (i.e., la deforestación que ocurriría en ausencia de los proyectos). Esta práctica, observada en varios proyectos, afectó la credibilidad de los resultados y generó una heterogeneidad notable en la calidad de los créditos disponibles. Por último, surgieron preocupaciones con respecto a la distribución de los ingresos que genera la venta de créditos, ya que se indicó que una proporción significativa de los mismos permanece en manos de intermediarios, mientras que solo una fracción menor llega a los productores que llevan adelante las prácticas de conservación. Según declaraciones de un entrevistado, por cada dólar generado a partir de las operatorias y del proceso de certificación, solo 0.37 USD llegan de manera efectiva al propietario de la tierra. El 63% restante permanece dentro del sistema de intermediación, correspondiendo 0.45 USD a las entidades certificadoras.

En segundo lugar, algunos entrevistados señalaron una tendencia creciente hacia el llamado *insetting*, es decir, la compensación de emisiones de GEI dentro de las propias cadenas de valor a través del financiamiento de prácticas sostenibles que benefician directamente a proveedores y actores asociados. A diferencia del *offsetting* (i.e., la compra de créditos generados por actores externos), el *insetting* supone que las empresas —fundamentalmente multinacionales— invierten en reducir emisiones de GEI dentro de su propia cadena de suministro. El *insetting* representa así una evolución estratégica

hacia la internalización de externalidades ambientales dentro de las cadenas de valor corporativas. Por ejemplo, una empresa aceitera puede financiar actividades de reforestación en tierras de sus proveedores de semillas, o una empresa de bebidas puede apoyar prácticas agrícolas sostenibles entre los productores de caña que le proveen materia prima. Este enfoque, sin embargo, enfrenta desafíos relevantes, como la identificación previa y precisa de los impactos ambientales a lo largo de toda la cadena de suministro, el diseño de soluciones efectivas, el monitoreo riguroso de los resultados y, en especial, la articulación con marcos regulatorios que obliguen a las empresas a asumir responsabilidades ambientales a lo largo de toda su cadena de valor.

En tercer lugar, algunos entrevistados mencionaron que existe un interés global creciente por los llamados créditos de biodiversidad. Estos se generan a partir de proyectos que conservan, restauran o mejoran ecosistemas específicos o recursos ecológicos clave, produciendo impactos positivos sobre la biodiversidad. Según lo expresado, se estaría produciendo una incipiente migración de actores desde los mercados de carbono hacia estos nuevos mercados emergentes. La migración estaría impulsada tanto por razones de imagen corporativa como por ventajas prácticas, asociadas, sobre todo, a que las metodologías de medición y certificación son relativamente nuevas en los mercados de biodiversidad y, en general, menos complejas que las utilizadas para medir y certificar reducciones de GEI. Esto se traduce en menores costos para los desarrolladores de proyectos. Como reflejo del creciente interés en este tipo de iniciativas se mencionó la adhesión voluntaria de un creciente número de empresas al Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras Relacionadas con la Naturaleza (TNFD, por sus siglas en inglés), una iniciativa global que tiene como objetivo desarrollar un marco de divulgación estándar para que las empresas y organizaciones informen sobre los riesgos y oportunidades financieras relacionados con la naturaleza en sus reportes financieros corporativos. A julio de 2025, el TNFD contaba con 129 instituciones financieras registradas como adoptantes, que gestionan en conjunto activos por un valor estimado de 17.7 billones de USD.

Sin embargo, se identificaron también desafíos importantes. En primer lugar, se señaló que los mercados de biodiversidad

aún se encuentran en una etapa incipiente, con marcos metodológicos en construcción y con una alta complejidad asociada a la valoración económica de servicios ecosistémicos, los cuales son múltiples, contextuales y difíciles de monetizar de forma estandarizada. Esta situación complejiza la comparabilidad entre proyectos y reduce la transparencia del sistema. Las metodologías actuales se basan en estimaciones indirectas con niveles de incertidumbre elevados, en particular respecto a la definición de líneas de base confiables, dadas las dinámicas cambiantes de los ecosistemas. Además, existe el riesgo de favorecer beneficios fácilmente monetizables en detrimento de funciones ecológicas críticas, pero menos visibles. Finalmente, persisten dudas sobre los incentivos para los compradores, ya que, a diferencia de las emisiones de GEI, no existe un marco regulatorio internacional que respalde los mercados de biodiversidad, por lo que la demanda actual depende casi exclusivamente de compromisos voluntarios empresariales.

Entre las iniciativas en desarrollo se mencionaron plataformas como el Biodiversity Credit Alliance (BCA), que busca establecer principios y criterios comunes para los mercados de créditos de biodiversidad, y el programa australiano Nature Repair Market, impulsado por el gobierno de dicho país para certificar y comercializar créditos asociados a mejoras verificables en ecosistemas nativos. Asimismo, se mencionó que organizaciones como Forest Trends promueven estándares como el Verified Conservation Areas (VCA) y mecanismos de pago por resultados. Sin embargo, muchas de estas iniciativas todavía se encuentran en fase piloto o de consulta pública, lo que refuerza la percepción de que estos mercados todavía requieren tiempo y coordinación internacional para consolidarse.

Algunos entrevistados señalaron que existe un creciente interés por las empresas de activos naturales (NAC, por sus siglas en inglés), un instrumento impulsado por grandes actores financieros internacionales como JP Morgan y Deutsche Bank. Las NAC son sociedades anónimas que cotizan en bolsa, a las que se les otorgan derechos sobre los servicios ecosistémicos de una determinada área. Estas empresas son conformadas por los propietarios de los activos naturales — como gobiernos, dueños de tierras privadas, agricultores y corporaciones— y su valor de mercado depende del valor económico

estimado de esos servicios ecosistémicos, calculado a través de estudios técnicos de desempeño ecológico. Las NAC obtienen financiamiento para desarrollar actividades de conservación a través de la venta de acciones en bolsas internacionales, atrayendo inversores institucionales, bancos de desarrollo e incluso inversores minoristas. El incentivo que poseen las NAC para promover la conservación y restauración de ecosistemas está dado por el hecho de que el valor bursátil de las empresas está atado al desempeño ecológico de los activos naturales que gestionan. Se mencionó que algunos países europeos y Australia ya están avanzando en la creación de Comités de Capital Natural y legislación sobre mercados de naturaleza. Sin embargo, se resaltó que este instrumento plantea desafíos por su novedad, por la falta de un marco legal consolidado y, fundamentalmente, por los retos técnicos y éticos que implica valorar económicamente la biósfera (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio coinciden en términos generales con la literatura sobre PSE en la Argentina y en la región; en particular, con los aportes de Núñez-Regueiro et al. (2020) y Aguiar et al. (2017). Tal como plantean estos autores, los esquemas de PSE tienden a generar mejoras ambientales modestas y concentradas en áreas con menor presión de conversión, lo que limita su capacidad para frenar procesos de deforestación en zonas críticas. En línea con ello, los hallazgos de las entrevistas confirman que, en territorios con alto costo de oportunidad —como las regiones agrícolas del norte argentino— los incentivos económicos del esquema de la Ley N°26331 resultan insuficientes para modificar decisiones de uso del suelo.

Este estudio coincide particularmente con Aguiar et al. (2017) en la necesidad de reconocer las limitaciones estructurales

**Tabla 2.** Desafíos y lecciones aprendidas sobre PSE y mecanismos innovadores para canalizar financiamiento hacia la conservación de bosques y biodiversidad. Fuente: elaboración propia.

**Table 2.** Challenges and lessons learned on PES and innovative mechanisms to channel financing towards forest and biodiversity conservation. Source: own elaboration.

Desafíos y lecciones aprendidas sobre los PSE (la Argentina y América Latina)	
Costo-efectividad	Los PSE no siempre resultan costo-efectivos en zonas de alta productividad agrícola, donde los costos de oportunidad de conservar bosques son demasiado elevados
Complementariedad de instrumentos	Los PSE requieren combinarse con regulaciones (prohibiciones, zonificaciones) y con políticas de apoyo a actividades compatibles con la conservación (ecoturismo, manejo forestal sostenible). Las transferencias monetarias, por sí solas, no generan cambios duraderos
Sostenibilidad económica local	Se destaca la necesidad de generar alternativas económicas sostenibles que permitan mantener prácticas de conservación más allá del plazo de los programas
Monitoreo y capacidades	Es clave contar con mecanismos sólidos de monitoreo y fiscalización, así como con capacidades técnicas fortalecidas a nivel local
Identificación de servicios ecosistémicos y costos	Existen desafíos estructurales para identificar con precisión los servicios ecosistémicos y estimar los costos de oportunidad asociados a su conservación
Gobernanza y transparencia	Se requieren procedimientos claros para la selección de beneficiarios y esquemas de financiamiento sostenibles y previsibles
Oportunidades y mecanismos innovadores para movilizar financiamiento privado hacia actividades de conservación	
Mercados voluntarios de carbono	Permiten generar créditos por reducción de emisiones de GEI. Sin embargo, presentan algunas controversias por líneas de base sobreestimadas, calidad heterogénea de proyectos y distribución desigual de ingresos
Insetting en cadenas de valor	Las grandes empresas invierten en prácticas sostenibles dentro de su propia cadena de suministro. El mecanismo promueve la internalización de externalidades pero enfrenta desafíos de medición, monitoreo y compatibilidad con marcos regulatorios
Créditos de biodiversidad	Mercado emergente con creciente interés corporativo. Ventajas: metodologías más simples y costos más bajos que en los mercados de carbono. Desafíos: marcos metodológicos incipientes, incertidumbre alta, dificultades para valorar servicios ecosistémicos y falta de demanda regulada
Empresas de activos naturales (NAC)	Vehículos bursátiles basados en el valor económico de servicios ecosistémicos. Atraen inversión institucional. Desafíos: ausencia de marcos legales consolidados, riesgos técnicos y éticos en la valoración de la naturaleza

de los instrumentos económicos basados en mercados cuando se aplican a la conservación de la biodiversidad. Tal como señalan estos autores, la eficacia de los PSE depende críticamente de su articulación con regulaciones estrictas, mecanismos de fiscalización y marcos institucionales sólidos. Las entrevistas realizadas refuerzan este punto al destacar que, en Argentina, la heterogeneidad provincial en la elaboración y aplicación de los OTBN genera brechas significativas en materia de aplicación de la ley vigente, reduciendo la efectividad del esquema y amplificando las asimetrías territoriales.

Los resultados también dialogan con los debates vigentes sobre instrumentos innovadores de financiamiento ambiental. Tanto la literatura revisada como las entrevistas realizadas sugieren que la dependencia exclusiva de fondos públicos limita la expansión y sostenibilidad de los PSE, una preocupación ya señalada por Aguiar et al. (2017) sobre el riesgo de que estos instrumentos se mantengan en escalas reducidas y fragmentadas. Por su parte, la discusión sobre mecanismos como el *insetting*, los mercados de créditos de biodiversidad y las NAC muestra un potencial relevante para diversificar fuentes, pero también confirma las advertencias de estos autores sobre la necesidad de marcos regulatorios claros para evitar inconsistencias, incertidumbre metodológica y posibles impactos negativos en comunidades locales.

En conjunto, los hallazgos empíricos del presente estudio refuerzan las conclusiones de la literatura: los PSE pueden contribuir a la conservación, pero su efectividad depende de su inserción en políticas integrales que combinen incentivos económicos, regulación ambiental, desarrollo productivo sostenible y capacidades institucionales robustas.

## CONSIDERACIONES FINALES

A la luz de los resultados, para fortalecer la conservación de los bosques nativos y la biodiversidad y mejorar la efectividad de los instrumentos existentes en la Argentina, emerge como imprescindible consolidar un enfoque híbrido que combine incentivos económicos con regulaciones robustas y políticas públicas orientadas a la reconversión productiva que permitan a los actores locales transitar hacia actividades compatibles con la conservación, tales como el manejo forestal

sostenible o el ecoturismo. Este enfoque necesita estar acompañado por la generación y transferencia de capacidades técnicas junto con el establecimiento de sistemas de monitoreo y fiscalización más transparentes y eficientes que aseguren la trazabilidad y la rendición de cuentas a largo plazo.

En la Argentina, el esquema de PSE previsto en la Ley de Bosques (Ley N°26331) representa un avance normativo significativo. Sin embargo, la insuficiente asignación y ejecución presupuestaria, junto con deficiencias en su focalización estratégica y la ausencia de monitoreo riguroso han limitado el alcance y la permanencia de sus resultados. La Ley N°26331 establece el marco general de regulaciones y criterios para la protección de bosques nativos; sin embargo, cada provincia es responsable de elaborar su propio OTBN. En este contexto, el principal desafío no solo radica en el cumplimiento efectivo de la normativa, sino también en la heterogeneidad en la aplicación y fiscalización de los OTBN a nivel provincial. Es imprescindible, en este marco, fortalecer los mecanismos de monitoreo y sanción. El fortalecimiento institucional y la asignación adecuada de recursos para inspección resultan clave para que la Ley de Bosques continúe funcionando como marco protector y que el esquema de PSE cumpla plenamente su rol como incentivo a la conservación.

En materia de financiamiento, la dependencia exclusiva de recursos públicos ha mostrado ser un factor limitante para la ampliación y sustentabilidad de los esquemas de PSE tanto en la Argentina como en la región. La experiencia comparada en América Latina evidencia la necesidad imperiosa de diversificar las fuentes de recursos. Esto implica desarrollar instrumentos financieros que atraigan capital privado e internacional, incluyendo la creación de fondos que cofinancien proyectos junto con empresas y agencias internacionales.

Entre las alternativas emergentes, el *insetting* se presenta como un mecanismo prometedor para articular la responsabilidad ambiental de las empresas a lo largo de sus cadenas de valor, incentivando prácticas sostenibles en sus proveedores y territorios asociados. Sin embargo, para su escalamiento es fundamental diseñar metodologías claras para medir impactos ambientales, desarrollar sistemas robustos de monitoreo y evaluar cómo integrar estos esquemas voluntarios con marcos regulatorios nacionales, garantizando que

estas prácticas complementen -y no sustituyan- las políticas públicas de conservación.

Asimismo, los mercados de créditos de biodiversidad abren una nueva frontera en materia de financiamiento ambiental, con metodologías todavía en desarrollo. Sin embargo, la complejidad intrínseca asociada a valorar económicamente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y la falta de un marco regulatorio internacional consensuado generan aún incertidumbre en la demanda y en la credibilidad de estos instrumentos. Para avanzar, resulta crucial impulsar investigaciones interdisciplinarias que permitan estandarizar metodologías, disminuir la incertidumbre en las valoraciones económicas y diseñar mecanismos que eviten la priorización de beneficios visibles en detrimento de funciones ecológicas críticas pero menos evidentes.

Las empresas de activos naturales (NAC) representan una innovación financiera disruptiva al vincular el valor de mercado de empresas que gestionan activos naturales con su desempeño ecológico, lo que podría facilitar el ingreso de inversiones institucionales y minoristas en iniciativas de conservación. Sin embargo, su desarrollo en la Argentina requiere la urgente creación de un marco legal robusto que regule su funcionamiento, garantizando tanto la transparencia como la inclusión y protección de los actores locales, en particular comunidades rurales que podrían verse afectadas por estos nuevos esquemas.

Para avanzar hacia una integración de estos instrumentos tanto en las estrategias nacionales de cambio climático como en las de biodiversidad es necesario adoptar un enfoque sistémico. Este enfoque debe articular marcos regulatorios, incentivos económicos y mecanismos financieros innovadores.

En primer lugar, resulta clave alinear el esquema de PSE de la Ley N°26331 con la tercera NDC argentina y la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción (ENByPA) 2025-2030, buscando que la asignación de fondos contemplada en la Ley de Bosques contribuya de forma directa a cumplir los compromisos internacionales que asumió nuestro país. Para ello, es necesario mejorar los criterios de focalización del esquema, priorizando el financiamiento hacia áreas con alto valor de conservación y mayor presión de cambio de uso del suelo. Esta priorización permitiría maximizar el impacto ambiental del

gasto, asegurando que los recursos públicos se orienten estratégicamente hacia zonas críticas para la mitigación y adaptación al cambio climático, la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos clave.

En segundo lugar, es necesario desarrollar lineamientos nacionales para regular el funcionamiento de mecanismos emergentes como el *insetting*, los mercados de biodiversidad y las NAC, garantizando su integridad ambiental, su alineación con las políticas públicas nacionales y su compatibilidad con los derechos de las comunidades locales. Para ello, puede promoverse el diseño de programas piloto a nivel subnacional que permitan testear en escalas reducidas la participación conjunta de actores públicos y privados en estos esquemas, generando evidencia y capacidades institucionales.

Finalmente, resulta fundamental fortalecer los espacios de coordinación interinstitucional entre autoridades ambientales, económicas y del sector productivo, junto con el sector privado, para construir marcos habilitantes. Estos marcos deberían permitir movilizar financiamiento mixto y promover modelos de desarrollo rural que sean al mismo tiempo sostenibles, inclusivos y compatibles con la conservación de los ecosistemas.

En resumen, avanzar hacia esquemas de conservación más eficaces y sostenibles requiere trascender una lógica centrada exclusivamente en incentivos económicos y construir enfoques integrales que combinen marcos regulatorios sólidos, financiamiento diversificado e instrumentos innovadores adaptados al contexto local. La oportunidad que ofrece la convergencia entre las agendas de biodiversidad, cambio climático y desarrollo sostenible necesita ser aprovechada para fortalecer las políticas públicas y catalizar una mayor participación del sector privado en la protección de los ecosistemas.

La Argentina cuenta con herramientas normativas relevantes y una creciente masa crítica de experiencias que pueden servir de base para esta transformación. El desafío radica ahora en escalar, integrar y sostener estas iniciativas en el tiempo, con visión estratégica y compromiso político.

AGRADECIMIENTOS. Los autores agradecen a Fundar por su apoyo al proyecto de investigación.

## REFERENCIAS

- Aguiar, S., G. C. Sans, and J. M. Paruelo. 2017. Instrumentos económicos basados en mercados para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en Latinoamérica: ¿panacea o rueda cuadrada? *Ecología Austral* 27(1-bis):146-161. <https://doi.org/10.25260/EA.17.27.1.1.262>.
- Argentina – Presidencia. 2025. Tercera Contribución Determinada a nivel Nacional de la República Argentina.
- Arias Mahiques M. V., P. de la Vega, A. Firpo, F. Mendoza, and M. F. Villafañe. 2024. Instrumentos financieros innovadores para atender la triple crisis de deuda, clima y biodiversidad. Fundar.
- Arriagada, R. A., P. J. Ferraro, E. O. Sills, S. K. Pattanayak, and S. Cordero-Sancho. 2012. Do payments for environmental services affect forest cover? A farm-level evaluation from Costa Rica. *Land Economics* 88(2):382-399. <https://doi.org/10.3368/le.88.2.382>.
- Alix-García, J., G. Aronson, V. Radeloff, C. Ramirez-Reyes, E. Shapiro, K. Sims, and P. Yáñez-Pagans. 2014. Impacts of Mexico's payments for ecosystem services programme. 3ie Impact Evaluation Report 20.
- Börner, J., K. Baylis, E. Corbera, D. Ezzine-de-Blas, J. Honey-Rosés, U. M. Persson, and S. Wunder. 2017. The effectiveness of payments for environmental services. *World Development* 96:359-374. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.020>.
- Bottazzi P., E. Wiik, D. Crespo, and J. P. G. Jones. 2018. Payment for environmental “self-service”: exploring the links between farmers’ motivation and additionality in a conservation incentive programme in the Bolivian Andes. *Ecol Econ* 150:11-23. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.03.032>.
- CBD. 2022. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Convention on Biological Diversity (CBD). Conference of the Parties of the Convention on Biological Diversity (COP15), Montreal.
- Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). (2018). Resolución N.º 360/2018. Lineamientos técnicos estratégicos para la implementación de la Ley 26.331. Buenos Aires: COFEMA.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2022). Ley Federal de Derechos: Disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales 2019 [PDF]. Ciudad de México: CONAGUA. URL: [tinyurl.com/3m3vcnxe](https://tinyurl.com/3m3vcnxe).
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2010. Lineamientos de operación del Fondo Patrimonial de Biodiversidad. Zapopan, Jalisco: CONAFOR.
- Comisión Nacional Forestal CONAFOR. 2022. Reglas de Operación 2023 del Programa Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar. Diario Oficial de la Federación, 29 de diciembre de 2022 (edición vespertina).
- Comisión Nacional Asesora para la Conservación y Utilización de la Diversidad Biológica (CONADIBIO), Subsecretaría de Ambiente de la Nación Argentina, y Secretaría de Turismo, Ambiente y Deportes. 2024. Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción 2025-2030. República Argentina.
- Chablé-Rodríguez, G., M. J. González-Guillén, A. Gómez-Guerrero, T. M. González-Martínez, and D. S. Fernández-Reynoso. 2023. Disposición a pagar por servicios ecosistémicos hidrológicos en Xalapa, Veracruz, México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 29(2):55-70. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2022.04.023>.
- Charoud, H., S. Costedoat, S. Izquierdo-Tort, L. Moros, S. Villamayor-Tomás, M. A. Castillo-Santiago, S. Wunder, and E. Corbera. 2023. Sustained participation in a Payments for Ecosystem Services program reduces deforestation in a Mexican agricultural frontier. *Scientific Reports* 13(1):22314. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49725-7>.
- De Koning, F., M. Aguinaga, M. Bravo, M. Chiu, M. Lascano, T. Lozada, and L. Suarez. 2011. Bridging the gap between forest conservation and poverty alleviation: the Ecuadorian Socio Bosque program. *Environmental Science and Policy* 14(5):531-542. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.04.007>.
- Engel, S., S. Pagiola, S. Wunder. 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. *Ecological Economics* N° 62:663-674. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>.
- FAO. 2022. The State of the World's Forests 2022: Forest Pathways for Green Recovery and Building Inclusive, Resilient and Sustainable Economies. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9360en>.
- Ferraro, P. J. 2018. Are payments for ecosystem services benefiting ecosystems and people? Pp. 159-66 en P. Kareiva, M. Marvier and B. Silliman (eds.). *Effective Conservation Science: Data Not Dogma*. Oxford, UK: Oxford Univ. Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198808978.003.0025>.
- Fundação Amazonas Sustentável (FAS). 2022. Bolsa Floresta Program: trajectory, lessons and challenges of an innovative public policy for the Amazon. Manaus: FAS.
- Figuroa, F., Á. Caro-Borrero, D. Revollo-Fernández, L. Merino, L. Almeida-Leñero, L. Paré, D. Espinosa, M. Mazari-Hiriart. 2016. I like to conserve the forest, but I also like the cash. Socioeconomic factors influencing the motivation to be engaged in the Mexican payment for environmental services programme. *J For Econ* 22:36-51. <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2015.11.002>.
- Geldmann, J., M. Barnes, L. Coad, I. D. Craigie, M. Hockings, N. D. Burgess. 2013. Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. *Biological Conservation* 161:230-8. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.018>.
- Glaser, B. G., and A. L. Strauss. 1967. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Aldine. <https://doi.org/10.1097/00006199-196807000-00014>.
- IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz and H. T. Ngo (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. Pp.1148. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>.
- IPCC. 2022. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. 2023. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>.

- Izquierdo-Tort, S., S. Jayachandran, and S. Saavedra. 2024. Redesigning payments for ecosystem services to increase cost-effectiveness. *Nature Communications* 15:9252. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53643-1>.
- James, N., and E. Sills. 2019. Payments for ecosystem services: Program design and participation. *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.580>.
- Le, T. A. T., K. Vodden, J. Wu, R. Bullock, G. Sabau. 2024. Payments for ecosystem services programs: A global review of contributions towards sustainability. *Heliyon* 10(1):e22361. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22361>.
- Maluf, A. C. 2024. Pagamento por Serviços Ambientais. *Revista Amagis Jurídica* 16(2):15-53. URL: [tinyurl.com/46say2tn](http://tinyurl.com/46say2tn).
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). 2023. Informe Nacional de Inventario del Quinto Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). URL: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/argentina-bur5.pdf>
- Montero-de-Oliveira, F.; Blundo-Canto, G.; Ezzine-de-Blas, D. (2023): Under what conditions do payments for environmental services enable forest conservation in the Amazon? A realist synthesis, *Ecological Economics*, Volume 205, 2023, 107697, ISSN 0921-8009, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107697>.
- Moros, L., J. Matallana, and M. F. Beltrán. 2020. Pagos por servicios ambientales y Objetivos de Desarrollo Sostenible en América Latina: ¿hacia dónde deben orientarse? Documento CODS Nro. 6. Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe (CODS).
- Morales, L. A., and M. Perevchtchikova. 2020. De pago por servicios ambientales hidrológicos a fondos concurrentes: Estudio de percepción social en una comunidad forestal de Oaxaca, México. *Sociedad y Ambiente* 23:267-295. <https://doi.org/10.31840/sya.vi23.2161>.
- Miljand, M., T. Björstig, K. Eckerberg, E. Primmer, and C. Sandström. 2021. Voluntary agreements to protect private forests - a realist review. *Forest Policy and Economics* 128:102457. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102457>.
- Murguía, J. M., P. Ordoñez, L. Corral, and G. Navarrete-Chacón. 2022. Payment for Ecosystem Services in Costa Rica: Evaluation of a Country-wide Program. <https://doi.org/10.18235/0004259>.
- Núñez Regueiro, M. M., J. Hiller, L. C. Branch, C. Núñez Godoy, S. Siddiqui, J. Volante, and J. R. Soto. 2020. Policy lessons from spatiotemporal enrollment patterns of payment for ecosystem service programs in Argentina. *Land Use Policy* 95:104596.
- Pattanayak, S., S. Wunder, and P. Ferraro. 2010. Show me the money: Do payments supply environmental services in developing countries? *Review of Environmental Economics and Policy* 4(2):254-274. <https://doi.org/10.1093/reep/req006>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). Mecanismo de financiamiento para la sostenibilidad de la biodiversidad en Costa Rica (Vol. 2). San José: PNUD. URL: [tinyurl.com/4kbde82u](http://tinyurl.com/4kbde82u).
- Pullin, A. S., M. Bangpan, S. Dalrymple, K. Dickson, N. R. Haddaway, J. R. Healey, H. Hauari, N. Hockley, J. P. Jones, and T. Knight. 2013. Human well-being impacts of terrestrial protected areas. *Environmental Evidence* 2:19. <https://doi.org/10.1186/2047-2382-2-19>.
- Perevchtchikova, M., J. Á. H. Flores, W. Marín, A. L. Flores, A. R. Bueno, and I. A. R. Negrete. 2019. Systematic review of integrated studies on functional and thematic ecosystem services in Latin America, 1992-2017. *Ecosystem Services* 36:100900. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100900>.
- Rico, L., M. Pérez, F. Escutia, S. Barrasa García, and E. Contreras Mejía. 2011. Efficiency of Payments for Environmental Services: Equity and additionality in a case study from a Biosphere Reserve in Chiapas, Mexico. *Ecological Economics* 70(12). <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.07.016>.
- Robalino, J., A. Pfaff, C. Sandoval, and G. A. Sánchez-Azofeifa. 2021. Can we increase the impacts from payments for ecosystem services? Impact rose over time in Costa Rica, yet spatial variation indicates more potential. *Forest Policy and Economics* 132:102577. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102577>.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., A. Pfaff, J. A. Robalino, and J. P. Boomhower. 2007. Costa Rica's payment for environmental services program: intention, implementation, and impact. *Conserv Biol* 21:1165-1173. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00751.x>.
- Sánchez-Chaves, O., and G. Navarrete-Chacón. 2017. La experiencia de Costa Rica en el pago por servicios ambientales: 20 años de lecciones aprendidas. *Revista de Ciencias Ambientales* 51(2):195-214. <https://doi.org/10.15359/rca.51-2.11>.
- Sarmiento Barletti, J. P., A. M. Larson, C. Hewlett, and D. Delgado. 2020. Designing for engagement: A realist synthesis review of how context affects the outcomes of multi-stakeholder forums on land use and/or land-use change. *World Development* 127:104753. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104753>.
- Salzman J., G. Bennett, N. Carroll, A. Goldstein, and M. Jenkins. 2018. The global status and trends of Payments for Ecosystem Services. *Nature Sustainability* 1(3):136-144. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0033-0>.
- Subsecretaría de Ambiente. 2024. Informe de Estado del Ambiente 2023. URL: [tinyurl.com/54rrha72](http://tinyurl.com/54rrha72).
- Venegas Díaz, J. A. 2022. Retos de la política forestal de México. Tesis de Maestría.
- Wunder, S., R. Brouwer, S. Engel, D. Ezzine-de-Blas, R. Muradian, U. Pascual, R. Pinto 2018\*\*. From principles to practice in paying for nature's services. *Nature Sustainability*, 1(3):145-150. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0036-x>
- Wunder, S., S. Wertz-Kanounnikoff, and R. Moreno-Sanchez. 2007: Pago por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad. *Gaceta Ecológica (número especial)* 84-85:39-52.
- Wunder, S., J. Börner, D. Ezzine-de-Blas, S. Feder, and S. Pagiola. 2020. Payments for Environmental Services: Past performance and pending potentials. *Annual Review of Resource Economics* 10:511-534. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-094206>.