

El rol de los ecosistemas para el bienestar humano y los mecanismos económicos para revertir su degradación

The role of ecosystems for human well-being and the economic mechanisms to reverse their degradation

Karen Eckhardt Rovalino
Universidad Antonio Ruiz de Montoya, Lima, Perú
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6165-6597>
Contacto: karen.eckhardt@uarm.pe

RESUMEN

Mantener ecosistemas funcionales resulta crucial para el bienestar humano. Lamentablemente, se estima que alrededor del 60% de estos servicios han sido degradados a nivel mundial, lo que afecta su productividad y disminuye su resiliencia. Las soluciones basadas en la naturaleza se consideran una estrategia para contrarrestar la deforestación, la degradación del suelo, la disminución de la biodiversidad y el cambio climático. No obstante, la ausencia de financiamiento y de incentivos económicos puede representar un desafío para llevar a cabo estas acciones.

En este artículo se discute los mecanismos económicos que buscan incentivar la conservación y la recuperación de la provisión de los servicios ecosistémicos (SE), como Pagos por Servicios Ambientales (PSA), programas de gobierno y mercados para la conservación. Una herramienta para viabilizar estas estrategias es la valoración económica de servicios ecosistémicos, que asigna valores monetarios

a los beneficios que los ecosistemas proporcionan a las personas y sus actividades económicas. No obstante, la valoración económica es una herramienta cuantitativa y tangible sobre el valor del cambio en la provisión de los SE, incluye sesgos y limitaciones que deben ser considerados al interpretar los resultados. Se concluye que los instrumentos económicos pueden contribuir a mejorar la gobernanza ambiental, sin embargo, es crucial reconocer que no son soluciones universales. Su efectividad está condicionada por el contexto específico de su aplicación, pero además la falta de evidencia clara sobre la relación entre los beneficios ambientales y las estrategias propuestas plantea desafíos significativos, particularmente en el contexto peruano.

Palabras clave: ecosistemas; servicios ecosistémicos; bienestar humano; cambio climático; incentivos económicos.

ABSTRACT

Maintaining functional ecosystems is crucial for human well-being. Unfortunately, it is estimated that around 60% of these services have been degraded worldwide, affecting their productivity, and reducing their resilience. Nature-based solutions are considered a strategy to counteract deforestation, soil degradation, biodiversity loss, and climate change. However, the absence of financing and economic incentives can pose a challenge to carrying out these actions.

This article discusses economic mechanisms aimed at incentivizing the conservation and restoration of ecosystem service provision, such as Payments for Environmental Services (PES), government programs, and conservation markets. One tool to enable these strategies is the economic valuation of ecosystem services, which assigns monetary values to the benefits that ecosystems provide to people and their economic activities. However, economic valuation is a quantitative and tangible tool on the value of changes in the provision of ecosystem services, including biases and limitations

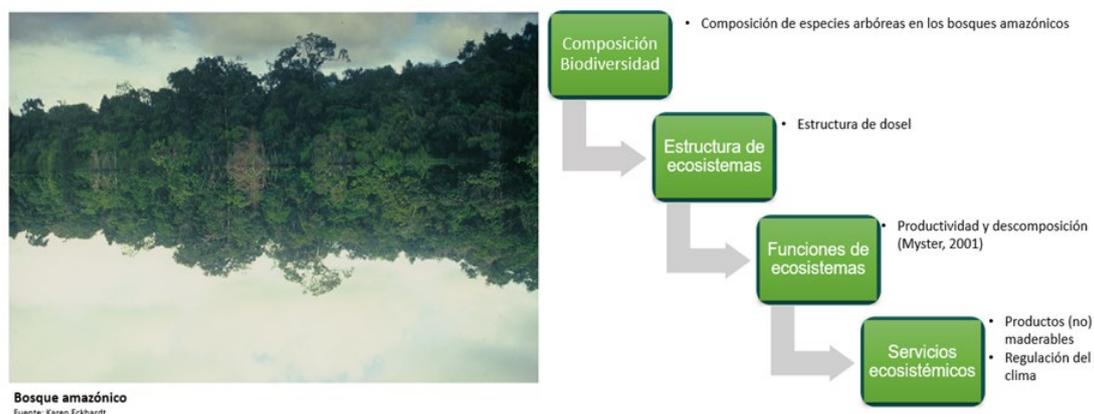
that must be considered when interpreting the results. In conclusion, economic instruments can contribute to improving environmental governance; however, it is crucial to recognize that they are not universal solutions. Their effectiveness is conditioned by the specific context of their application, and the lack of clear evidence on the relationship between environmental benefits and proposed strategies poses significant challenges, particularly in the Peruvian context.

Keywords: Truth and Reconciliation Commission; memory; violence; Peruvian society; history; democracy.

Los ecosistemas son el soporte fundamental para la vida de nuestro planeta (Costanza et al. 2017). Un ecosistema es un sistema complejo compuesto por organismos vivos, su entorno físico y las interacciones que ocurren entre ellos (Badii et al., 2015). La composición y estructura de los ecosistemas son determinantes para los procesos ecológicos fundamentales, tales como el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos, el flujo de energía y la dinámica de las comunidades, los cuales son vitales para su correcto funcionamiento (CONABIO, 2022).

Como resultado de su funcionamiento, los ecosistemas proveen servicios ecosistémicos SE, que se definen como las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano (TEEB, 2010). Por ejemplo, en la Figura 1 se muestra la interrelación entre la composición florística (especies arbóreas) y la estructura de un ecosistema amazónico, que modelan el estrato superior del bosque y su conectividad. La estructura del dosel influye en la productividad primaria y la producción de materia orgánica, y de esa manera altera la provisión de SE, como la provisión de productos maderables y la regulación climática.

Figura 1. Relación entre la composición y estructura con el funcionamiento de los ecosistemas y la provisión de los servicios ecosistémicos.



El concepto de servicios ecosistémicos (SE) fue estandarizado después de la publicación de la “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (MEA)

en 2005. Esta evaluación clasifica los SE en cuatro categorías: soporte, aprovisionamiento, regulación y cultura. Los servicios ecosistémicos de soporte están relacionados con procesos ecológicos clave como el ciclo del agua y la fotosíntesis. Los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento proveen bienes tangibles como alimentos y madera. Los servicios ecosistémicos de regulación ayudan a controlar el clima y la calidad del aire y del agua. Los servicios ecosistémicos culturales ofrecen beneficios no materiales como recreación y educación (MEA, 2005).

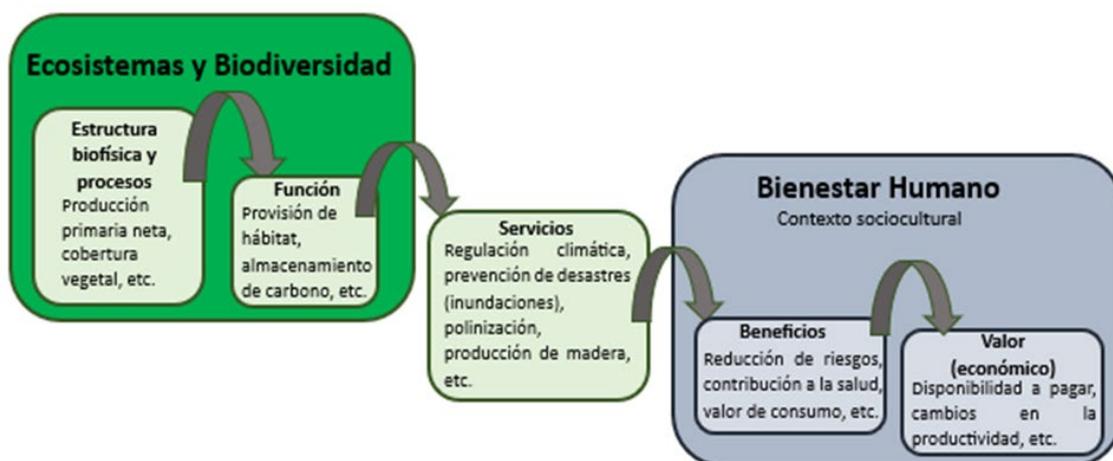
Los servicios ecosistémicos y su relación con el bienestar humano

La teoría del bienestar aborda el análisis de cómo las personas perciben y valoran su calidad de vida y satisfacción (Duarte & Jiménez, 2007). Este concepto es complejo de definir debido a los aspectos subjetivos que influyen en el bienestar individual y se reflejan en el bienestar colectivo o social (Blanco & Sam, 2014). La economía del bienestar abarca aspectos teóricos relacionados con las preferencias del consumidor, como la utilidad, la satisfacción y el bienestar obtenido a partir de la renta y la asignación de recursos (Duarte & Jiménez, 2007; Blanco & Sam, 2014, 2014).

Se considera como premisa que los individuos buscan maximizar su bienestar, el cual puede ser influenciado por diversos factores, incluidos los beneficios derivados de los ecosistemas. Comprender los efectos en el bienestar social asociados a las variaciones en la calidad de los bienes ambientales es fundamental, independientemente de si tienen o no un precio o un mercado establecido (Mendieta, 2001; Labandeira et al., 2011). Este entendimiento implica reconocer la importancia de los servicios ecosistémicos para la salud y el bienestar de las comunidades, así como para la economía en su conjunto, y asegurar su conservación y gestión sostenible (Cristeche & Penna, 2008; Labandeira et al., 2011).

Una interacción equilibrada entre las actividades humanas y el mantenimiento de los flujos de servicios ecosistémicos es relevante para asegurar nuestra supervivencia y bienestar (MEA, 2005; FAO, 2018). Los servicios ecosistémicos proporcionan los medios fundamentales para nuestra subsistencia, como: la provisión de alimentos, agua limpia, regulación de enfermedades y el clima, la polinización de los cultivos y la formación de suelos, entre otros, además de ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales (TEEB, 2010.) (Figura 2). Sin embargo, las actividades humanas impulsadas por la creciente demanda por estos servicios disminuyen la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, y, por tanto, su capacidad para proveerlos (Díaz et al., 2006, Martín-López et al., 2007). En las últimas décadas, los SE vienen siendo degradados significativamente (TEEB, 2010, Sutton et al., 2016). A nivel global, se estima que el 60% de los servicios de los ecosistemas se han degradado y el 40% de los bosques se han perdido en solo 50 años (MEA 2005).

Figura 2. Contribución de los ecosistemas y la biodiversidad al bienestar humano.



Fuente: adaptado del TEEB, 2010.

Para el año 2050, se proyecta un crecimiento de la población mundial de 7,7 mil millones de personas a alrededor de 10 mil millones, lo que significaría un incremento de la demanda de alimentos en un 50% (FAO, 2018). Este escenario agravaría la presión sobre la tierra productiva y favorecería el cambio en el uso de la tierra, lo cual llevaría a la pérdida de hábitats, la erosión del suelo, la disminución del suministro de agua limpia y la liberación de carbono a la atmósfera (FAO, 2016).

La expansión de la frontera agrícola es probablemente la causa más importante de la pérdida de ecosistemas en el planeta (Gibbs et al., 2010), además de ser considerada como la principal causa de la pérdida de la calidad del agua (Uriarte et al., 2011; Huang et al., 2016). Los ecosistemas más perturbados representan un mosaico de usos del suelo que incluyen parches de ecosistemas residuales y tierras agrícolas productivas, así como áreas en regeneración (Lamb, et al., 2005).

En el Perú, esta problemática se hace evidente en extensas áreas de bosques. La pérdida de hectáreas de bosque supera los 3 millones durante el período 1985-2021 en todo el territorio nacional, siendo la Amazonía la región más afectada con una cifra de 2,600,400 hectáreas (Alvitres, 2023). Además, en 2020 se registró la tasa anual de deforestación más alta, de 203,272 hectáreas (Vera, 2023).

Los bosques secuestran y almacenan el carbono atmosférico, con implicancias directas en el balance de CO₂ atmosférico, uno de los principales gases de efecto invernadero. El balance de carbono de los ecosistemas terrestres es el resultado de procesos que capturan el CO₂ atmosférico (p. ej. fotosíntesis) y procesos que liberan CO₂ (p. ej. respiración, incendios) (FAO, 2017). De acuerdo con los resultados del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, informe que presenta el Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), nuestro país emitió más de 205 millones de toneladas de CO₂ equivalente en el 2016, lo que representa menos del 1% de las emisiones globales de dicho período (MINAM, 2021).

El sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (ASOUT) es la principal fuente de emisiones de GEI a nivel nacional, con 134,901.58 GgCO₂eq, que representó el 65.71% de las emisiones de GEI en el 2016 (MINAM, 2021). Dos tercios del total de las emisiones generadas por estos sectores se producen a consecuencia de la deforestación y degradación de la cobertura vegetal (FAO, 2016).

En el Reporte de Actualización de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), el Perú se compromete a reducir el 40% de las emisiones de GEI para el año 2030, es decir, se pretende no exceder las 208.8 Mt CO₂eq (MINAM, 2020). Así mismo, dentro de las estrategias planteadas en el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (PNBC-D.S. N°008-2010-MINAM), se establece promover la conservación de las reservas de carbono, su incremento y gestión sostenible.

Incentivos económicos para la conservación y restauración de ecosistemas

Las soluciones basadas en la naturaleza se postulan como un enfoque para abordar la deforestación, pero también la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático (UICN, 2020). Sin embargo, la falta de financiamiento y de incentivos económicos podrían obstaculizar su implementación (Samaniego et al., 2022).

Los incentivos económicos se plantean como una combinación de instrumentos que han evolucionado para promover la protección y recuperación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Estos instrumentos pueden incluir pagos por servicios ambientales, financiados principalmente a través de presupuestos gubernamentales, mecanismos de compensación de carbono, fondos y subvenciones, subsidios, créditos fiscales, tasas e impuestos diferenciados, entre otros (Tedesco et al. 2022, Young and Castro, 2021). La variedad de

instrumentos disponibles refleja la necesidad de enfoques flexibles y adaptativos para abordar los desafíos de conservación en diferentes contextos y escalas (Young & Casto, 2021). En este artículo se resalta especialmente la aplicación de pagos por servicios ambientales y los mecanismos de compensación para la conservación y recuperación de ecosistemas.

• Pagos por servicios ambientales PSA

Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) buscan incentivar de manera voluntaria a individuos, comunidades o empresas a conservar y/o restaurar la provisión de servicios ecosistémicos (SE) mediante compensaciones que realizan los beneficiarios de estos servicios (Pagiola et al., 2005; Wunder, 2015). Este método se fundamenta en la premisa de que el beneficiario pague, ya que muchos servicios ecosistémicos carecen de un valor monetario establecido y no se comercializan en el mercado, sino que se consideran externalidades positivas. De esta manera, los PSA constituyen una transferencia económica diseñada para compensar los costos de oportunidad relacionados con la generación de estos efectos externos positivos (Muradian et al., 2010; Callan & Thomas, 2013).

Una consideración crucial para hacer viable este esquema es contar con una base científica sólida sobre los flujos SE. Si esta base es limitada, los posibles pagadores podrían cuestionar la lógica detrás de sus contribuciones (Wunder, 2005). Asimismo, la implementación efectiva de los PSA depende de los costos de transacción, que a menudo son significativos, junto con los costos asociados al monitoreo y supervisión (Iftekhar, 2016). El éxito a largo plazo de estos incentivos está principalmente ligado a aspectos socioeconómicos y de gobernanza (Tedesco et al., 2022). Por lo tanto, es importante disponer de estructuras de gobernanza eficientes y arreglos institucionales sólidos para implementar este esquema (Mercado et al. 2023).

Valoración Económica de Servicios Ecosistémicos

La valoración económica de los servicios ecosistémicos asigna valores monetarios a los beneficios que los ecosistemas proporcionan a las personas y sus actividades económicas (Mendieta, 2000). Esta valoración busca capturar el cambio en la provisión de los beneficios que obtiene de los SE de manera que puedan ser incorporados en la toma de decisiones y políticas públicas (MINAM, 2015). Por ejemplo, un estudio de valoración económica realizado en Indonesia, Priess, et al (2007), demuestra a través de simulaciones que, dependiendo de la magnitud y ubicación de la conversión del bosque, los servicios de polinización podrían disminuir afectando los rendimientos de los cultivos de café en hasta un 18% y los ingresos netos por hectárea en hasta un 14% en las próximas dos décadas.

En este contexto, los métodos de valoración económica son herramientas que permiten evaluar la viabilidad de aplicar PSA, como Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE) en un entorno determinado. Por ejemplo, Mercado, et al. (2023) aplicaron el método de costo de viaje para estimar el beneficio económico de uso directo por el servicio de turismo y recreación en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, Departamento de Lambayeque, Perú. Se obtuvo como resultado que los beneficios económicos anuales que generan los servicios ecosistémicos evaluados fueron estimados en USD 12 389.

La valoración económica de los SE incluye una variedad de métodos como la valoración contingente (las personas responden cuánto estarían dispuestas a pagar o recibir por aceptar un “bien” o un “mal” ambiental), el método de costos de viaje (que examina los gastos de las personas para acceder a áreas naturales), precios de mercado (que utiliza precios de mercado para valorar servicios como la madera o los alimentos), entre otros. No obstante, los resultados no son absolutos y las estimaciones del valor económico varían respecto al método, el grupo analizado, el tamaño y la heterogeneidad de la muestra, el acceso a la información, entre otros aspectos (Labandeira et al. 2011).

Por ejemplo, en el estudio Álvarez, S. and S. L. Larkin (2010) se estima el servicio de recreación del Parque Nacional Los Nevados en la región Andina de Colombia empleando métodos de costo de viaje y valoración contingente. Como resultado se registra una disponibilidad a pagar de USD 42 a USD 176 por persona / por visita y para restaurar un área afectada por incendios de USD 2 a USD 3.5 por persona. Otro estudio de Moreno-Sánchez et al. (2012) realizado en bosques montanos de los Andes Orientales Colombianos, se estima la mejora en la calidad del agua y el flujo de la estación seca a través de métodos de precios de mercado y valoración contingente. Los resultados obtenidos en 206 cuestionarios y 170 usuarios que respondieron la pregunta de disponibilidad a pagar indican que los propietarios de casas de recreo están dispuestos a pagar mensualmente en promedio USD 1,61 (USD 0,5) adicional a la tarifa actual, mientras que los pequeños propietarios solo están dispuestos a pagar un adicional de USD 0,41.

Otro ejemplo en Bolivia, Brezó B. J.C. (2004) desarrolló una investigación sobre la demanda de agua de riego en la agricultura, consumo de agua potable y agua para una hidroeléctrica en el departamento de Tarija, región del Chaco. Se aplicaron los métodos de valoración contingente para estimar la disposición a pagar (DAP) para la protección de la cuenca y el método de costo evitado para los otros SE. En promedio, un hogar urbano estaba dispuesto a pagar USD 15 anuales, mientras que los hogares rurales con ingresos más bajos no estaban dispuestos a ejercer un pago, más podrían disponer de 24 días laborables (un día de trabajo equivale a USD 3,15) para la protección de cuenca hidrográfica.

La valoración económica de los servicios ecosistémicos es un proceso complejo y en constante evolución, pero está fuertemente influenciado por la subjetividad y asociado estrechamente a las preferencias humanas. Todavía no existe una metodología única para estimar un valor económico en el cambio de la provisión de SE y los resultados presentan sesgos importantes asociados a la no neutralidad de la información, la complacencia del informante, de percepción o incentivos para declarar valores distintos a los verdaderos (Riera et al, 2016).

Determinar cuánto está dispuesta a pagar la sociedad por un SE puede variar según la ubicación geográfica, la cultura, el acceso a la información y otros factores (Börner et al., 2017). Al considerar las preferencias individuales y evaluar cómo cambia el bienestar social, no solo se están comparando valores en distintas categorías de importancia (como aprovisionamiento, regulación o cultura), sino que también se están realizando comparaciones entre la utilidad de diferentes personas (Uribe et al, 2003; Mendieta, 2000). Las pérdidas de bienestar de una persona no se pueden comparar con las ganancias de bienestar de otra, porque la utilidad, al ser enteramente subjetiva, es incomparable (Mendieta, 2000).

Por otro lado, los métodos de valoración económica a menudo simplifican la complejidad de los sistemas naturales al reducir los SE a valores monetarios, lo que puede no reflejar completamente su valor intrínseco o su importancia para las comunidades locales (Chee, 2004). Es por ello que se recomienda emplearlos incluyendo otras consideraciones éticas, sociales y ambientales para tomar decisiones informadas y sostenibles sobre el uso de los ecosistemas y sus servicios (Wunder et al, 2020). No obstante, la valoración económica de los SE es una herramienta cuantitativa y tangible sobre el valor en el cambio de la provisión de los SE, que frecuentemente se consideran como externalidades de los mercados. Esta información es relevante para evaluar proyectos y políticas ambientales, permitiendo una comparación de costos y beneficios que ayude a tomar decisiones considerando una perspectiva económica y ambiental de manera equilibrada (MINAM, 2016).

Las limitaciones de la valoración económica se resumen en las siguientes: (1) el valor económico es relativo y, por ende, puede diferir entre personas, comunidades y a lo largo del tiempo, en función de sus circunstancias específicas, (2) la optimización del bienestar personal requiere que todos tengan acceso a información completa tanto sobre el presente como sobre el futuro, (3) se presupone que la utilidad marginal del dinero permanece constante, aunque en realidad disminuye a medida

que se acumula más dinero, (4) los resultados obtenidos mediante distintos métodos pueden ser interpretados de múltiples maneras, según el marco teórico utilizado para el análisis, y (5) presupone que todas las facetas del bienestar humano pueden ser equiparadas a una sola medida, sin considerar la jerarquía de necesidades humanas.

● **Programas de gobierno y mercados para la conservación:**

En Latinoamérica existen programas de incentivos públicos que han permitido generar ingresos a los agricultores por restaurar o conservar ecosistemas, siendo estas integradas como parte de sus actividades productivas. Por ejemplo, el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de Costa Rica, reconoce económicamente a los propietarios de bosques y plantaciones forestales por los SE que ayudan a conservar. Por cada árbol que el agricultor conserva dentro de un sistema agroforestal SAF, recibe USD 1,55 cada tres años (Zamora-Cristales et al., 2021).

En Guatemala se desarrolla el Programa de Incentivos para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierras de Vocación Forestal o Agroforestales (PINPEP), dirigido a personas que poseen terrenos menores a 15 ha y a quienes se les paga por sembrar árboles o dar manejo agroforestal. Además, el programa considera el desarrollo de proyectos para el establecimiento y manejo de SAF o plantaciones forestales, y manejo del bosque natural con fines de protección o producción. Por cada árbol conservado, el agricultor recibe USD 1,92 (Zamora-cristales et al., 2021).

Asimismo, en Brasil se implementa el “Proyecto de Carbono Suruí”, el cual vendió por primera vez créditos de carbono certificados por indígenas en Brasil bajo el mecanismo de REDD+¹. El acuerdo se

¹ Reducción de emisiones de degradación y deforestación.

desarrolló con la empresa Natura, que negoció el equivalente a 120 mil toneladas de carbono. Los recursos financieros generados por los créditos han permitido la incorporación de alternativas basadas en sistemas agroforestales sostenibles (Charchalac, 2012).

En la escena nacional, el Perú cuenta con el proyecto de “Conservación del Bosque de Protección Alto Mayo”, el cual bajo el mecanismo de REDD+ y con ayuda de la ONG Coordinación internacional han generado más de 4 millones de bonos de carbono y ha evitado la deforestación en más de 6000 ha de bosque primario (Conservación Internacional, 2012).

En este contexto los PSA, que en el Perú lleva el nombre de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE) (Ley N.º 30215), remuneran a propietarios de tierras o comunidades locales por mantener o restaurar ecosistemas a través de acuerdos voluntarios entre contribuyentes y retribuyentes. Por ejemplo, el proyecto “Conservación y uso sostenible de los ecosistemas altoandinos del Perú a través del Pago por Servicios Ambientales para el alivio de la pobreza rural y la inclusión social” es un proyecto que financia el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, a través del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. El proyecto tiene como objetivo conservar ecosistemas altoandinos (pajonal, bosques nativos y bofedales) de las cuencas altas de los ríos Cañete y Jequetepeque, a través de la implementación de esquemas de MRSE. Al finalizar el proyecto, se espera conservar 23,866 hectáreas de ecosistemas altoandinos y beneficiar a 2,164 familias rurales (MINAM, s.f.).

Respecto al MRSE en Áreas Naturales Protegidas en el Perú, se ha estimado la implementación del pago por servicios de paisaje y belleza escénica en la Reserva Nacional de Tambopata (RNT), gestionado por la empresa Rainforest Expeditions, durante un período de 20 años. Los ingresos generados por los visitantes totalizaron USD 149 por hectárea al año, cifra competitiva con otras actividades productivas como agrícolas (de USD 96 a USD 243 por hectárea al año) y ganaderas (USD

169 por hectárea al año), pero inferior a los ingresos por deforestación con fines maderables, los cuales alcanzan los USD 989 por hectárea al año (Kirkby et al, 2010).

Impulso de los acuerdos Internacionales

De acuerdo con los lineamientos de la “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (2005), revertir los procesos de degradación y deforestación de los ecosistemas puede llevarse a cabo solo si se incluye cambios significativos en las prácticas, instituciones y políticas. Bajo este planteamiento, el desarrollo de mecanismos legales, mercados financieros y pagos directos para compensar la promoción, conservación o mejora de los servicios ecosistémicos, solo podrían generar impacto con el aporte de la ciencia y la estimación apropiada de cómo estos mecanismos aportarían a la mejora del bienestar humano (Daily, 1997; MEA, 2005).

Las iniciativas de recuperación o restauración de los ecosistemas se vienen impulsando a escala internacional para contrarrestar la pérdida y degradación de ecosistemas en el mundo, es así como la asamblea de las Naciones Unidas ha declarado el periodo 2021-2030 como la “Década de la restauración de ecosistemas”. Estas iniciativas incluyen el Desafío de Bonn (150 millones de ha para el 2020), la Declaración de Nueva York sobre los Bosques (350 millones de ha para el 2030), el Programa para el Establecimiento de Metas sobre la neutralidad de la degradación de las tierras (NDT o LDN, por sus siglas en inglés) para el 2030.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), recomienda la restauración de los bosques como un medio eficaz para incrementar las reservas de carbono y reducir las emisiones. En la conferencia Río+20, los países se comprometieron a abordar los desafíos del desarrollo sostenible centrándose en enfoques basados en el paisaje y en la restauración de los ecosistemas (CIFOR, 2012). El Convenio sobre Biología Diversidad (2016) denomina a la restauración de los degradados ecosistemas naturales y seminaturales,

incluso en entornos urbanos, como una contribución importante para mejorar la resiliencia de los ecosistemas y la provisión de SE.

A nivel nacional, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego aprobó la Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Tierras Forestales Degradadas (2021 - 2030) conocida como ProREST, que se enmarca en el Programa Nacional de Recuperación de Áreas Degradadas (PNRAD). La estrategia ProREST, tiene la finalidad de encaminar las acciones de restauración necesarias con un enfoque de paisaje que permita recuperar y asegurar bienes y servicios ecosistémicos en beneficio de la población, y de reducir los riesgos ante los efectos del cambio climático. La estrategia establece como meta general reforestar al menos 330 000 hectáreas de tierras degradadas, en los próximos 10 años fomentado la inversión pública, privada y financiamiento de cooperación internacional (SERFOR, 2021).

Las metas a nivel país vinculadas a acuerdos internacionales establecen compromisos para la conservación y restauración de ecosistemas, ofreciendo una oportunidad para complementar los mecanismos de incentivos existentes y desarrollar nuevos enfoques para fomentar la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

DISCUSIÓN

La gestión ambiental en el Perú combina el enfoque tradicional de comando y control de la política ambiental con una variedad de instrumentos económicos y financieros, considerados como alternativas viables para la conservación y recuperación de los ecosistemas (Parker et al., 2012; Pirard, 2012). Sin embargo, se cuestionan el excesivo optimismo en relación con estos instrumentos económicos. Por ejemplo, Börner et al. (2017) examinaron cómo los pagos por servicios ambientales impactan en los objetivos ambientales y socioeconómicos en diferentes

situaciones. Sus hallazgos indican que los programas suelen quedarse atrás en términos de efectividad en comparación con las expectativas teóricas.

Jost & Gentes (2014) indican que los mecanismos de mercado, como REDD+, no son garantía suficiente para la sostenibilidad ambiental y el desarrollo local equitativo debido a las brechas actuales y el tiempo necesario para su desarrollo completo. Proponen que invertir en capital físico, humano y social puede asegurar la tenencia de la tierra, disminuir la vulnerabilidad y fortalecer las instituciones locales y la capacitación, siendo frecuentemente más equitativo que ofrecer incentivos monetarios.

Por otro lado, Muradian et al. (2013) reconocen que, si bien los instrumentos económicos pueden contribuir a mejorar la gobernanza ambiental, no deben ser vistos como soluciones universales, ya que su efectividad está condicionada por el contexto específico de aplicación, el cual incluye diferencias políticas, socioculturales y regionales. Por ejemplo, en Brasil, Young y Castro (2021) destacan que la investigación sobre la débil capacidad de gestión pública, las incertidumbres institucionales y la oposición política a la política ambiental son los principales desafíos para la implementación a gran escala de estos instrumentos. También se evidencia que las características físico-geográficas e institucionales de un país son críticas como condiciones previas para la adopción de esquemas como pago por servicios hídricos (Bösch, et al. 2019).

Estas críticas resaltan la necesidad de una estrategia integral que incluya instrumentos económicos adaptados al contexto, así como la combinación efectiva de recursos y una mayor eficiencia del gasto para lograr impacto, requiriendo colaboración entre actores institucionales diversos (Wunder, 2013). Por otro lado, las presiones tanto a nivel nacional como internacional pueden influir en la inclusión de temas ambientales y el cumplimiento de acuerdos para promover la sostenibilidad en la agenda gubernamental.

Finalmente, Börner et al. (2017) resaltan la importancia de considerar tanto las dimensiones contextuales (como condiciones políticas, institucionales y socioeconómicas, variabilidad espacial en los valores de servicios ambientales y costos de provisión, y relaciones con políticas existentes) como el diseño del esquema (incluyendo tipo y nivel de pago, duración del contrato, enfoque y diferenciación de pagos) al determinar los resultados ambientales y socioeconómicos.

CONCLUSIONES

Los incentivos económicos pueden desempeñar un rol importante en la promoción de la conservación de ecosistemas y la recuperación de SE al establecer beneficios económicos tangibles que ahora se integran a los sistemas productivos tradicionales. Los esquemas de mercados, pagos por servicios ambientales (como MRSE) y financiamiento por los gobiernos y organizaciones no gubernamentales, se integran al abanico de posibilidades para frenar la pérdida de funcionalidad de nuestros ecosistemas y la recuperación de los flujos de SE.

No obstante, la literatura sugiere que la efectividad de tales programas a menudo no alcanza las expectativas de los teóricos iniciales. Se recomienda que más allá de centrarse únicamente en una compensación monetaria, estos incentivos deberían promover prácticas de gestión sostenible en varios sectores de nuestra economía, especialmente aquellos que tienen un papel significativo en la generación de emisiones de gases de efecto invernadero y la degradación de los ecosistemas.

Este enfoque implica involucrar a una variedad de actores, incluyendo empresas, agricultores, propietarios de tierras y gobiernos a diferentes niveles. Esto puede facilitar asociaciones y colaboraciones efectivas para abordar los desafíos ambientales en nuestro país. Además, los incentivos económicos, especialmente los financieros, deben impulsar la transición hacia una economía más verde y sostenible. Esto requiere una aproximación integral que abarque políticas, prácticas

empresariales, comportamiento individual y colaboración colectiva (Miranda y Loyola, 2021).

La evidencia disponible es insuficiente y no muestra una relación clara entre los beneficios ambientales y las estrategias propuestas. En el caso del Perú, las evaluaciones de su implementación no respaldan la obtención real de los beneficios ofrecidos debido a la falta de un monitoreo adecuado de los resultados. Además, la intervención significativa del Estado peruano en la práctica demuestra que esquemas como el PSA no funcionan como mecanismos de mercado (Postigo De la Motta, 2023).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, S. & Larkin, S. L. (2010) "Valuing ecological restoration and recreational benefits in a mountain protected area: The case of Los Nevados National Park, Colombia". *Journal of Sustainable Development* 3(4): 3-16. DOI: <https://doi.org/10.5539/jsd.v3n4p3>

Alvitres, G. (2023, 7 de marzo). Perú ha perdido más de 3 millones de hectáreas de bosques y la mitad de sus glaciares en 37 años. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2023/03/perdida-de-bosques-y-glaciares-en-peru/#:~:text=Idioma-,Per%C3%BA%20ha%20perdido%20m%C3%A1s%20de%203%20millones%20de%20hect%C3%A1reas%20de,en%2037%20a%C3%B1os%20%7C%20Nuevo%20estudio&text=Los%20resultados%20del%20estudio%20advierten,la%20nieve%20sigue%20en%20retroceso.>

Badii, M. H., Landeros, J., & Cerda, E. (2015). Papel de los Ecosistemas en la Sustentabilidad. *Cultura Científica y Tecnológica* (21). <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/437>

Berkes, F., Wibanks, T. y Capistrano, D., (2006) *Bridging scales and knowledge systems. Concepts and Applications in Ecosystem Assessment*. Island Press. Washington. Sachs, J.

- Blanco, O. R., & Franklin Sam, O. R. (2014). Teoría del Bienestar y el Óptimo de Pareto como Problemas Microeconómicos. REICE: Revista Electrónica De Investigación En Ciencias Económicas, 2(3), 217-234. DOI: <https://doi.org/10.5377/reice.v2i3.1457>
- Brezó, JC, C Crespo. (2004) Estudio de Valoración Económica del Servicio Ambiental de Provisión de Agua de La Cordillera de Sama Informe Final. PROMETA. Tarija Bolivia.
- Börner, J. et. al. (2017). The effectiveness of Payments for Environmental Services. World development, 96(C), 359-374. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.020>
- Bösch, M., Elsasser, P., & Wunder, S. (2019). Why do payments for watershed services emerge? A cross-country analysis of adoption contexts. World Development (119), 111-119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.03.010>
- CEPLAN (2020, marzo). Crisis por el agua. Observatorio Ceplan. <https://observatorio.ceplan.gob.pe/ficha/r30>
- Charchalac, S. (2012). Experiencias en Compensación por Servicios Ambientales en América Latina (PSA o REDD+). Descripción de casos relevantes. 81. https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/imported/documento-final-ii-nov-16-2012_final_final-pdf.pdf
- Chee, Y. E. (2004). An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. Biological Conservation, 120(4), 549-565. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.03.028>
- Callan J. & Thomas J. (2013). Modeling market failure. Environmental Economics and Management: Theory, policy and applications. Cengage Learning. <https://www.cengagebrain.com.mx/shop/isbn/9781111826673>

- CIFOR. (2012, 20 de marzo). El debate sobre desarrollo sostenible en Río+20 debe adaptarse para considerar los servicios de los ecosistemas. Forests News. <https://forestsnews.cifor.org/8049/el-debate-sobre-desarrollo-sostenible-en-rio20-debe-adaptarse-para-considerar-los-servicios-de-los-ecosistemas?fnl=en>
- Cristeche, E. & Penna, J. A. (2008). Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales. Estudios Socioeconómicos de la Sustentabilidad de los Sistemas de Producción y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Instituto de Economía y Sociología (IES). Argentina, (3), pp. 1-58.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO (2022). Procesos ecológicos. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose>
- Conservación Internacional CI. (2012). Iniciativa de Conservación del Bosque de Protección Alto-Mayo-ICAM: Documento de Diseño de proyecto (2)
- Costanza R., De Groot et al. (2017) Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?. Ecosystem Services (28): 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Daily, G. et al. (1997). Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. Issues in Ecology, 1-16.
- Denning, A. (2018). Combustion to Concentration to Warming: What Do Climate Targets Mean for Emissions? Climate Change and the Global Carbon Cycle. Encyclopedia of the Anthropocene. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809665-9.09743-3>

- Díaz Chuquizuta et al. (2016). Carbono almacenado en cinco sistemas de uso de tierra, en la región San Martín Perú. *Rinderesu Revista internacional de desarrollo regional sustentable*, 1(2).
- Díaz, S. et al. (2006). Biodiversity loss threatens human well-being. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040277>
- Duarte, T., & Jiménez, R. E. (2007). Aproximación a la teoría del bienestar. *Scientia Et Technica*, 1(37). <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/4107>
- FAO. (2018). Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales. Construcción participativa del diagnóstico de suelos, diseño de planes de intervención y prácticas de manejo sostenible de los suelos. <https://www.fao.org/3/i8864es/l8864ES.pdf>
- FAO. (2016). El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra. Roma. <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/regulating-services/es/>
- Foster, P. N. (2001). The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests. *Earth-Science Reviews*, 55(1-2), 73-106. [https://doi.org/10.1016/S0012-8252\(01\)00056-3](https://doi.org/10.1016/S0012-8252(01)00056-3)
- GEOBOSQUES (2020). Plataforma de Monitoreo de Cambios sobre la Cobertura de los Bosques <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/index.php>
- Gibbs, H. et al. (2015). Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *National Academy of Sciences* 107(38): 16732-16737. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910275107>

- Huang, Z. et al. (2016). Effects of land use patterns on stream water quality: a case of a small-scale watershed in the Three Gorges Reservoir Area, China. *Environ. Sci. Pollut.* (23), 3943-3955. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5874-8>
- Iftekhar M. S. et al. (2016). How economics can further the success of ecological Restoration. *Conservation Biology*, 31(2), 261-268. DOI: <https://doi.org/10.1111/cobi.12778>
- Jost, F., & Gentes, I. (2014). Payment Schemes for Environmental Services: Challenges and Pitfalls with Respect to Effectiveness, Efficiency and Equity. En J. Pretzsch et al. (Eds.), *Forests and Rural Development, Tropical Forestry 9*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41404-6_9
- Kirkby C.A. et al. (2010). The market triumph of ecotourism: An economic investigation of the private and social benefits of competing land uses in the Peruvian Amazon. *PLoS ONE*, 5(9): e13015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013015>
- Konapala, G., Mishra, A. K., Wada, Y., & Mann, M. E. (2020). Climate change will affect global water availability through compounding changes in seasonal precipitation and evaporation. *Nature communications*, 11(1), 3044. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16757-w>
- Labandeira, X., León, C. & Vásquez, M. (2011). *Economía Ambiental*. Prentice Hall, Madrid.
- Lamb D., P. D. Erskine and J. A. Parrotta (2005). Restoration of Degraded Tropical Forest Landscapes. *Science* 310, 1628. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1111773>
- Martín-López, B. et al. (2007). Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional: . *Ecosistemas*, 16(3). <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/94>

- Mendieta, J. C. (2000): Economía Ambiental. Facultad de Economía de la Universidad de los Andes. Bogotá.
- Mercado, W., Minaya, C., & Tovar, L. A. (2023). Viabilidad de pagos por servicios ecosistémicos proveídos por el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, Lambayeque - Perú. *Ecología Aplicada*, 22(1). <https://doi.org/10.21704/rea.v22i1.1968>
- MINAM-GEOBOSQUES (2019). Perú: Cobertura de bosques, 2016. Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático. http://www.bosques.gob.pe/archivo/524846_PERU.pdf
- Millennium Assessment MEA (2005). *Ecosystems and Human Well-being. Synthesis*. Island Press.
- Millennium Assessment (2007). *Millennium Ecosystem Assessment. A toolkit for understanding and action. Protecting Nature's services. Protecting ourselves*. Island Press. Washington. www.islandpress.com/matoolkit/MAToolkit.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2015). Manual de valoración económica del patrimonio natural. <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/MANUAL-VALORACION-14-10-15-OK.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2016). Guía de valoración económica del patrimonio natural. <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wpcontent/uploads/sites/6/2013/10/GVEPN-30-05-16-baja.pdf>
- Ministerio de Ambiente. (2021). Estrategia de Intervención del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático al 2030. www.bosques.gob.pe/archivo/Estrategia-de-Intervencion-al-2030.pdf

- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2021). INGEI 2016: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2016 y actualización de las estimaciones de los años 2000, 2005, 2010, 2012 y 2014. Normativa. <http://www.ambiente.gob.ec/el-ministerio/>
- MINAM. (s.f.). PROYECTO MRSE-FIDA. <https://www.minam.gob.pe/economia-y-financiamiento-ambiental/fida/>
- Miranda, Q. D. A., & Loyola, R. (2021). Análisis de los Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos. Caso: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento. *Natura@economía*, 6(2), 82-102. <https://doi.org/10.21704/ne.v6i2.1520>
- Moreno-Sánchez. (2012). Incentivos económicos para la conservación. *Conservation Strategy*. https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/marco_conceptual_ie-Moreno-2012.pdf
- Muradian, R; Corbera, E; Pascual, U; Kosoy, N; May, P. (2009). Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics* 69(6), 1202-1208. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>
- Muradian R. et al. (2010). Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6): 1202-1208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>
- Pagiola S., Arcenas A. & Platais G. (2005). Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development*, 33(2): 237-253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.07.011>
- Parker, C. et al. (2012). *The Little Biodiversity Finance Book*, Global Canopy Programme.

- Perrings, C., (2006). Ecological economics after the Millennium Assessment. *Int. J. Ecol. Econ. Stat.* 6, 8-22.
- Pirard, R., (2012). Market-based instruments for biodiversity and ecosystem services: a lexicon. *Environ. Sci. Policy* 19, 59-68. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.02.001>
- Priess, J. A. et al. (2007). Linking deforestation scenarios to pollination services and economic returns in coffee agroforestry systems. *Ecological Applications*, 17(2), 407-417. DOI: <https://doi.org/10.1890/05-1970>
- Postigo De la Motta, W. (2023). Mito versus realidad en el pago por servicios ecosistémicos hidrológicos: el caso de Perú. *Pensamiento Crítico*, 28(1), 57-80. <https://doi.org/10.15381/pc.v28i1.25713>
- Reid, W.V., (2006). Investments toward sustainable development. *Science* 312: 1002. Samper, C., 2003. The Millennium Ecosystem Assessment: science and policy for sustainable development. *BioScience* (53), 1148-1149. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[1148:TMEASA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[1148:TMEASA]2.0.CO;2)
- Riera, P. D. García, B. Kristrom, y R. Brannlund. (2016). *Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales*. Ediciones Paraninfo S.A. Madrid España.
- Reyes-Palomino, S. E. y Cano Ccoa, D. M. (2022). Efectos de la agricultura intensiva y el cambio climático sobre la biodiversidad. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(1), 53-64. <https://doi.org/10.18271/ria.2022.328>
- Samaniego, J., Lorenzo, S., Rondón Toro, E., Krieger Merico, L. F., Herrera Jiménez, J., Rouse, P., & Harrison, N. (2022). Soluciones basadas en la naturaleza y remoción de dióxido de carbono (Documento de Proyectos No. LC/TS.2022/224). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

- SERFOR (2021). Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Tierras Forestales Degradadas (ProREST) PERIODO 2021 - 2030. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2039629/Estrategia_ProREST_vf_21_07_2021FF_1F_2.pdf.pdf?v=1627321613.
- Sutton P.C. (2016). The ecological economics of land degradation: Impacts on ecosystem service values. *Ecological Economics* (129), 182-192. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.06.016>
- TEEB (2010). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad: fundamentos ecológicos y económicos. Pushpam Kumar.
- Tedesco, A. M. et al. (2022). The role of incentive mechanisms in promoting forest restoration. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 378. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0088>
- Uriarte, M. et al. (2011). Influence of land use on water quality in a tropical landscape: a multi-scale analysis. *Landscape Ecol.* (26), 1151-1164. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-011-9642-y>
- Uribe, E. et al. (2003) Introducción a la valoración ambiental, y estudios de caso. Uniandes
- Vargas R.O. (2011). Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación. *Acta biol. Colomb.*, 16(2), 221 - 246.
- Vera, E. (2023, 5 de mayo). Deforestación en Perú: “Se pueden ver los botes repletos con nuestra madera, pero nadie hace nada”. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2023/05/deforestacion-en-region-amazonas-peru-bosques/#:~:text=El%202020%2C%20Per%C3%BA%20tuvo%20la,2022%20repunt%C3%B3%20hasta%205806%20hect%C3%A1reas>
- Young, C. E. F., & Castro, B. S. (2021). Financing mechanisms to bridge the resource gap to conserve biodiversity and ecosystem services

in Brazil. *Ecosystem Services*, (50), <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101321>

Wunder, S. et al. (2020). Payments for Environmental Services: Past Performance and Pending Potentials. *Annual Review of Resource Economics*, (12), 209-234. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-094206>

Wunder S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*, (117), 234-243. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>

Wunder, S. (2013). When payments for environmental services will work for conservation. *Conservation Letters*, 6(4), 230-237. <https://doi.org/10.1111/conl.12034>