



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v12i2.4866>

Ciencias Sociales  
Artículo de Investigación

***Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el  
valor de los bosques sin degradarlos***

***Green economy and forest profitability: administrative models to maximize the  
value of forests without degrading them***

***Economia verde e rentabilidade florestal: modelos administrativos para maximizar  
o valor das florestas sem as degradar.***

Enny Alexander Mesías Ortega <sup>I</sup>

[enny.mesias.ortega@utelvt.edu.ec](mailto:enny.mesias.ortega@utelvt.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0000-3173-0063>

Luis Alberto Zambrano Valencia <sup>II</sup>

[czambranoconzeta@gmail.com](mailto:czambranoconzeta@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0007-7897-5560>

Janeth Ariana Rodríguez León <sup>III</sup>

[janeth.rodriguez.leon@utelvt.edu.ec](mailto:janeth.rodriguez.leon@utelvt.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0000-8034-7909>

Walter Harold Becerra Sosa <sup>IV</sup>

[walter28bs@gmail.com](mailto:walter28bs@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-9171-6728>

Sabrina Sofía Reina Tello <sup>V</sup>

[sabrina.reina.tello@utelvt.edu.ec](mailto:sabrina.reina.tello@utelvt.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-0117-627X>

Marcelo Enrique Reina Tello <sup>VI</sup>

[marcelo.reina@utelvt.edu.ec](mailto:marcelo.reina@utelvt.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-8332-338X>

Correspondencia: [enny.mesias.ortega@utelvt.edu.ec](mailto:enny.mesias.ortega@utelvt.edu.ec)

\* Recibido: 23 de abril de 2026 \* Aceptado: 25 de mayo de 2026 \* Publicado: 11 de junio de 2026

i. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTLVTE), Ecuador.

ii. Investigador Independiente, Esmeraldas. Ecuador.

iii. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTLVTE), Ecuador.

iv. Investigador Independiente, Esmeraldas

v. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTLVTE), Ecuador.

vi. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTLVTE), Ecuador.

## RESUMEN

La creciente crisis climática, la deforestación acelerada y la pérdida de biodiversidad han generado una creciente preocupación internacional sobre la sostenibilidad de los modelos tradicionales de explotación forestal. En este contexto, el sector forestal enfrenta el desafío de equilibrar rentabilidad económica y conservación ambiental frente a las presiones derivadas de la expansión agrícola, la tala intensiva y la demanda global de recursos naturales. Ante esta problemática, la economía verde surge como un enfoque estratégico orientado a promover sistemas productivos sostenibles capaces de integrar competitividad económica, innovación y protección ecológica.

El presente ensayo tiene como objetivo analizar los modelos administrativos sostenibles que permiten maximizar el valor económico de los bosques sin comprometer su equilibrio ecológico, a partir de una reflexión crítica sobre economía verde, bioeconomía forestal, gobernanza ambiental e innovación tecnológica. Metodológicamente, el estudio se desarrolló bajo un enfoque analítico-reflexivo sustentado en revisión bibliográfica especializada sobre sostenibilidad forestal, economía circular, gestión estratégica y digitalización aplicada al sector forestal.

Entre los principales aportes del artículo se destaca la identificación de estrategias administrativas orientadas a fortalecer la sostenibilidad forestal mediante herramientas de gobernanza inteligente, certificaciones ambientales, mercados verdes y tecnologías digitales como Big Data, inteligencia artificial y monitoreo satelital. Asimismo, se evidencia que la rentabilidad forestal contemporánea depende cada vez más de modelos regenerativos capaces de generar beneficios económicos, sociales y ambientales de manera simultánea.

Finalmente, el ensayo plantea implicaciones relevantes para territorios rurales y políticas públicas, destacando la necesidad de fortalecer la gobernanza ambiental, el financiamiento verde y la innovación organizacional como elementos fundamentales para consolidar modelos forestales resilientes y sostenibles.

**Palabras clave:** Bioeconomía, Gobernanza Territorial, Innovación Organizacional, Desarrollo Sostenible, Economía Circular.

## ABSTRACT

The growing climate crisis, accelerated deforestation, and biodiversity loss have generated increasing international concern about the sustainability of traditional forestry models. In this context, the forestry sector faces the challenge of balancing economic profitability and environmental

Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

conservation in the face of pressures stemming from agricultural expansion, intensive logging, and the global demand for natural resources. In response to this problem, the green economy emerges as a strategic approach aimed at promoting sustainable production systems capable of integrating economic competitiveness, innovation, and ecological protection.

This essay aims to analyze sustainable management models that allow for maximizing the economic value of forests without compromising their ecological balance, based on a critical reflection on the green economy, forest bioeconomy, environmental governance, and technological innovation. Methodologically, the study was developed using an analytical-reflective approach supported by a review of specialized literature on forest sustainability, the circular economy, strategic management, and digitalization applied to the forestry sector.

Among the article's main contributions is the identification of administrative strategies aimed at strengthening forest sustainability through smart governance tools, environmental certifications, green markets, and digital technologies such as Big Data, artificial intelligence, and satellite monitoring. It also demonstrates that contemporary forest profitability increasingly depends on regenerative models capable of simultaneously generating economic, social, and environmental benefits.

Finally, the essay raises relevant implications for rural territories and public policies, highlighting the need to strengthen environmental governance, green finance, and organizational innovation as fundamental elements for consolidating resilient and sustainable forest models.

**Keywords:** Bioeconomy, Territorial governance, Organizational innovation, Sustainable development, Circular economy.

## RESUMO

The growing climate crisis, accelerated deforestation, and biodiversity loss have generated increasing international concern about the sustainability of traditional forestry models. In this context, the forestry sector faces the challenge of balancing economic profitability and environmental conservation in the face of pressures stemming from agricultural expansion, intensive logging, and the global demand for natural resources. In response to this problem, the green economy emerges as a strategic approach aimed at promoting sustainable production systems capable of integrating economic competitiveness, innovation, and ecological protection.

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

This essay aims to analyze sustainable management models that allow for maximizing the economic value of forests without compromising their ecological balance, based on a critical reflection on the green economy, forest bioeconomy, environmental governance, and technological innovation. Methodologically, the study was developed using an analytical-reflective approach supported by a review of specialized literature on forest sustainability, the circular economy, strategic management, and digitalization applied to the forestry sector.

Among the article's main contributions is the identification of administrative strategies aimed at strengthening forest sustainability through smart governance tools, environmental certifications, green markets, and digital technologies such as Big Data, artificial intelligence, and satellite monitoring. It also demonstrates that contemporary forest profitability increasingly depends on regenerative models capable of simultaneously generating economic, social, and environmental benefits.

Finally, the essay raises relevant implications for rural territories and public policies, highlighting the need to strengthen environmental governance, green finance, and organizational innovation as fundamental elements for consolidating resilient and sustainable forest models.

**Keywords:** Bioeconomy, Territorial governance, Organizational innovation, Sustainable development, Circular economy.

### INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la crisis climática se ha consolidado como uno de los mayores desafíos ambientales, económicos y sociales del siglo XXI. El incremento sostenido de las emisiones de gases de efecto invernadero, la degradación de ecosistemas y la acelerada pérdida de biodiversidad han generado una creciente preocupación internacional sobre la necesidad de transformar los modelos tradicionales de producción y aprovechamiento de los recursos naturales. Dentro de este escenario, los bosques representan uno de los activos ecológicos más importantes del planeta debido a su capacidad para capturar carbono, regular el clima, conservar la biodiversidad y sostener medios de vida rurales (Zhang et al., 2023).

Sin embargo, la presión económica sobre los recursos forestales continúa intensificándose como consecuencia del crecimiento poblacional, la expansión agrícola, la urbanización y la creciente demanda de materias primas forestales. Esta situación ha provocado procesos de deforestación y degradación ambiental que comprometen la estabilidad ecológica y la sostenibilidad de los territorios

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

forestales. De acuerdo con Lazaridou et al. (2021), los modelos extractivos tradicionales han priorizado históricamente beneficios económicos de corto plazo, generando elevados costos ambientales y reduciendo la capacidad regenerativa de los ecosistemas forestales.

En este contexto, la economía forestal contemporánea enfrenta el desafío de redefinir sus enfoques de gestión hacia modelos más sostenibles, integradores y resilientes. Arce (2024) sostiene que las Ciencias Forestales deben analizarse desde una perspectiva compleja que articule dimensiones económicas, sociales, ecológicas y territoriales, superando visiones reduccionistas centradas exclusivamente en la explotación de recursos. Asimismo, Iliev et al. (2026) destacan que las economías forestales modernas deben considerar simultáneamente los presupuestos de carbono, las huellas climáticas y los impactos ecosistémicos derivados de las actividades productivas.

Paralelamente, la pérdida de biodiversidad forestal ha adquirido relevancia global debido a sus implicaciones sobre la seguridad hídrica, alimentaria y climática. La degradación de bosques afecta directamente la provisión de servicios ecosistémicos esenciales, reduciendo la capacidad de adaptación frente al cambio climático y aumentando la vulnerabilidad de las comunidades rurales. En consecuencia, diversos organismos internacionales, gobiernos y sectores productivos han comenzado a promover estrategias orientadas hacia una transición ecológica basada en la sostenibilidad y la economía verde.

Frente a estas problemáticas, la economía verde emerge como un enfoque estratégico orientado a compatibilizar crecimiento económico, sostenibilidad ambiental y bienestar social. Este paradigma promueve modelos productivos capaces de generar valor económico reduciendo simultáneamente las emisiones contaminantes, la degradación ambiental y el uso ineficiente de los recursos naturales (Nifatova et al., 2024). En el ámbito forestal, ello implica avanzar hacia sistemas de gestión capaces de equilibrar conservación ecológica y rentabilidad económica mediante prácticas sostenibles e innovadoras.

En este sentido, la bioeconomía forestal ha adquirido una importancia creciente dentro de las agendas internacionales de sostenibilidad. Kleinschmit et al. (2014) argumentan que el sector forestal constituye uno de los pilares fundamentales de la bioeconomía debido a su capacidad para generar productos renovables, servicios ecosistémicos y alternativas sostenibles frente a economías basadas en combustibles fósiles. Complementariamente, Arce (2025) señala que los conceptos “bio” y “eco” representan enfoques integradores que fortalecen la relación entre sostenibilidad, innovación y gestión forestal contemporánea.

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

La transición hacia modelos forestales sostenibles también ha impulsado el desarrollo de mercados verdes, certificaciones ambientales y mecanismos financieros climáticos. Entre ellos destacan las certificaciones forestales sostenibles, las cuales permiten garantizar prácticas responsables de manejo forestal y mejorar la competitividad internacional de los productos forestales. Corticeiro et al. (2024) evidencian que las certificaciones forestales generan beneficios económicos importantes al incrementar el acceso a mercados especializados, fortalecer la reputación empresarial y mejorar la confianza de los consumidores.

Asimismo, los bonos de carbono y los fondos climáticos internacionales han comenzado a consolidarse como instrumentos relevantes para financiar proyectos de conservación y restauración forestal. Desmiwati et al. (2025) destacan que los programas asociados al financiamiento climático requieren estructuras sólidas de gobernanza, regulación y gestión administrativa para garantizar transparencia, eficiencia y sostenibilidad territorial.

Por otra parte, la incorporación de tecnologías digitales está transformando profundamente la administración forestal moderna. La economía digital aplicada al sector forestal permite optimizar procesos de monitoreo, trazabilidad, gestión de recursos y evaluación ambiental. Investigaciones recientes evidencian que la digitalización fortalece la eficiencia de los recursos forestales, mejora la gobernanza ecológica y favorece estrategias de restauración sostenible (Meng et al., 2025; Sun & Gong, 2026; Yasmeen et al., 2023).

A pesar de los avances conceptuales y tecnológicos asociados a la economía verde, persiste una tensión estructural entre la rentabilidad económica y la conservación de los ecosistemas forestales. Muchos modelos productivos continúan priorizando beneficios inmediatos basados en la explotación intensiva de recursos, generando impactos negativos sobre la biodiversidad, el equilibrio climático y la sostenibilidad territorial.

En consecuencia, surge un cuestionamiento fundamental para las Ciencias Forestales y la gestión ambiental contemporánea: ¿cómo lograr rentabilidad forestal sin degradar los ecosistemas? Esta interrogante representa uno de los principales desafíos de la economía forestal moderna, especialmente en contextos donde las presiones económicas, sociales y ambientales convergen sobre territorios altamente vulnerables.

La problemática adquiere mayor complejidad debido a factores como la incertidumbre de las políticas climáticas, la demanda creciente de bioenergía y las limitaciones institucionales en materia de gobernanza ambiental. Shi et al. (2026) sostienen que la incertidumbre regulatoria puede afectar

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

significativamente las dinámicas de demanda forestal y las decisiones de inversión sostenible, dificultando la consolidación de modelos económicos ecológicamente equilibrados.

El presente ensayo tiene como objetivo analizar modelos administrativos sostenibles que permitan maximizar el valor económico de los bosques manteniendo su equilibrio ecológico, a partir de una reflexión crítica sobre economía verde, gobernanza forestal, innovación tecnológica y sostenibilidad territorial. Asimismo, se busca examinar cómo las nuevas perspectivas de bioeconomía, digitalización y gestión estratégica pueden contribuir al desarrollo de sistemas forestales resilientes, competitivos y ambientalmente responsables.

## DESARROLLO

### Economía verde y sostenibilidad forestal

La economía verde constituye uno de los enfoques más relevantes dentro de las estrategias contemporáneas orientadas hacia el desarrollo sostenible y la transición ecológica global. Su propósito fundamental consiste en promover modelos económicos capaces de generar crecimiento productivo y bienestar social reduciendo simultáneamente los impactos ambientales y la degradación de los ecosistemas. Desde esta perspectiva, la sostenibilidad deja de concebirse únicamente como un componente ambiental para convertirse en un eje transversal de los sistemas económicos, institucionales y territoriales.

En el ámbito forestal, la economía verde adquiere especial relevancia debido a la importancia estratégica de los bosques como proveedores de servicios ecosistémicos, reservas de biodiversidad y sumideros naturales de carbono. Huang et al. (2022) sostienen que una economía forestal verde debe evaluarse mediante enfoques multidimensionales que integren beneficios económicos, ecológicos y sociales, considerando simultáneamente eficiencia productiva y sostenibilidad ambiental. Este enfoque multidimensional permite comprender que el valor de los bosques no se limita exclusivamente a la extracción de recursos maderables, sino que incluye funciones ecológicas esenciales para la estabilidad climática y territorial.

Asimismo, la sostenibilidad forestal implica garantizar que el aprovechamiento de los recursos naturales no comprometa la capacidad regenerativa de los ecosistemas ni las necesidades de las futuras generaciones. En este sentido, Lazaridou et al. (2021) argumentan que las economías circulares basadas en recursos forestales representan alternativas viables para reducir residuos, optimizar cadenas productivas y fortalecer procesos de conservación ambiental. La integración de

Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

modelos circulares favorece la reutilización de materiales, la eficiencia energética y la disminución de impactos ecológicos asociados a sistemas productivos lineales tradicionales.

Dentro de esta lógica, el concepto de capital natural adquiere un papel central en la economía forestal contemporánea. El capital natural hace referencia al conjunto de recursos ambientales y servicios ecosistémicos que sostienen la actividad económica y el bienestar humano. Los bosques constituyen una de las principales expresiones de este capital debido a su capacidad para generar oxígeno, proteger fuentes hídricas, conservar biodiversidad, regular temperaturas y capturar dióxido de carbono. Zhang et al. (2023) destacan que los ecosistemas forestales desempeñan un rol estratégico frente al cambio climático, contribuyendo significativamente a la mitigación de emisiones y a la resiliencia ecológica global.

De igual manera, los servicios ecosistémicos forestales representan beneficios directos e indirectos que los ecosistemas proporcionan a las sociedades. Estos servicios pueden clasificarse en provisión, regulación, soporte y servicios culturales. Entre ellos destacan la producción de madera y productos no maderables, la regulación hídrica, la conservación de suelos, la captura de carbono, el mantenimiento de la biodiversidad y las actividades ecoturísticas. Según Iliev et al. (2026), la valorización de estos servicios constituye un elemento fundamental para desarrollar modelos económicos forestales más sostenibles y compatibles con los objetivos climáticos internacionales.

En este contexto, la economía verde forestal requiere incorporar mecanismos de gobernanza, planificación estratégica e innovación administrativa que permitan armonizar productividad y conservación ambiental. Arce (2024) sostiene que las Ciencias Forestales deben abordarse desde enfoques complejos e interdisciplinarios capaces de integrar dimensiones ecológicas, económicas, sociales y culturales dentro de los procesos de gestión territorial. Esta perspectiva reconoce que la sostenibilidad forestal depende no solamente de factores técnicos, sino también de la calidad institucional, la participación comunitaria y la capacidad de innovación organizacional.

Por otra parte, la incorporación de tecnologías digitales y procesos de innovación ha comenzado a transformar significativamente la gestión forestal sostenible. Meng et al. (2025) señalan que la economía digital fortalece el desarrollo forestal de alta calidad mediante herramientas de monitoreo inteligente, análisis de datos, trazabilidad y optimización de recursos productivos. Complementariamente, Sun y Gong (2026) afirman que las tecnologías digitales facilitan procesos colaborativos de gobernanza ecológica y restauración forestal, contribuyendo a mejorar la sostenibilidad ambiental y la eficiencia administrativa.

Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

En consecuencia, la economía verde aplicada al sector forestal no debe interpretarse únicamente como una estrategia ambiental, sino como un modelo integral de transformación económica y territorial. Su implementación exige fortalecer sistemas administrativos capaces de integrar innovación tecnológica, sostenibilidad financiera, conservación ecológica y participación social, promoviendo así modelos forestales resilientes y competitivos frente a los desafíos contemporáneos.

Figura 1. Modelo conceptual de economía verde aplicada a sistemas forestales sostenibles



Se representa un modelo conceptual integrador de economía verde forestal, en el cual la gestión administrativa sostenible constituye el eje central que articula la conservación ambiental, la innovación tecnológica y la rentabilidad económica dentro de los sistemas forestales modernos. El esquema evidencia que el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales no depende exclusivamente de la explotación productiva de los bosques, sino de la capacidad institucional y organizacional para implementar estrategias de gestión orientadas al equilibrio ecológico y al desarrollo territorial sostenible.

En primer lugar, la conservación forestal aparece como uno de los componentes fundamentales del modelo, debido a que garantiza la protección de la biodiversidad, la estabilidad ecológica y la permanencia de los servicios ecosistémicos. Paralelamente, la innovación tecnológica y la

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

digitalización fortalecen la eficiencia de la gestión forestal mediante herramientas de monitoreo ambiental, trazabilidad, automatización y análisis de información, favoreciendo procesos más sostenibles y competitivos.

Asimismo, la rentabilidad económica se integra como un objetivo estratégico que busca generar valor financiero a partir de prácticas responsables de manejo forestal, incluyendo mercados verdes, certificaciones ambientales y mecanismos de financiamiento climático. La interacción entre estos componentes permite potenciar la captura de carbono y los beneficios sociales, contribuyendo tanto a la mitigación del cambio climático como al bienestar de las comunidades rurales vinculadas al sector forestal.

Finalmente, el modelo concluye en el desarrollo sostenible territorial, entendido como el resultado de una adecuada articulación entre sostenibilidad ambiental, eficiencia económica, innovación y gobernanza forestal. En consecuencia, la figura demuestra que la economía verde forestal requiere enfoques administrativos integrales capaces de compatibilizar productividad, conservación y resiliencia territorial frente a los desafíos ambientales contemporáneos.

### **Rentabilidad forestal y generación de valor**

La rentabilidad forestal sostenible representa uno de los principales desafíos y oportunidades dentro de la economía verde contemporánea. Tradicionalmente, los modelos forestales convencionales han asociado la generación de valor únicamente con la extracción de madera; sin embargo, las nuevas perspectivas de sostenibilidad reconocen que los bosques poseen un valor multidimensional que incluye beneficios ecológicos, sociales, climáticos y económicos. En consecuencia, la economía forestal moderna ha comenzado a diversificar sus fuentes de ingresos mediante modelos integrales de aprovechamiento sostenible.

En este contexto, la cadena de valor forestal adquiere una importancia estratégica debido a que integra actividades relacionadas con producción, transformación, comercialización, certificación y servicios ecosistémicos. Según Arce (2024), la economía forestal debe analizarse desde una perspectiva compleja donde intervienen dimensiones territoriales, ambientales y organizacionales capaces de fortalecer la competitividad sostenible del sector. Esta visión permite superar enfoques extractivos lineales para avanzar hacia modelos de generación de valor basados en sostenibilidad y resiliencia ecológica.

Uno de los principales componentes de esta transformación corresponde al aprovechamiento de productos maderables y no maderables. Los productos maderables continúan representando una

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

fuerza importante de ingresos; no obstante, su sostenibilidad depende de prácticas responsables de manejo forestal y certificación ambiental. Corticeiro et al. (2024) destacan que la certificación forestal sostenible mejora el posicionamiento competitivo de las empresas al facilitar el acceso a mercados internacionales que demandan productos ambientalmente responsables.

Paralelamente, los productos forestales no maderables, como frutos silvestres, resinas, fibras naturales, plantas medicinales y aceites esenciales, han adquirido creciente relevancia dentro de las estrategias de bioeconomía forestal. Estos productos generan ingresos económicos con menores niveles de impacto ambiental, contribuyendo simultáneamente a la conservación de ecosistemas y al fortalecimiento de economías locales rurales.

Asimismo, el ecoturismo forestal se ha consolidado como una alternativa sostenible para diversificar ingresos en territorios forestales. Esta actividad promueve la valorización paisajística y ecológica de los bosques mediante experiencias turísticas orientadas hacia la educación ambiental, conservación y desarrollo comunitario. La integración del ecoturismo dentro de modelos forestales sostenibles favorece la generación de empleo rural y fortalece procesos de gobernanza territorial participativa.

Otro mecanismo emergente de generación de valor corresponde a los mercados de carbono y programas de financiamiento climático. Iliev et al. (2026) sostienen que los bosques desempeñan un papel fundamental en la mitigación del cambio climático debido a su capacidad para capturar y almacenar carbono. En consecuencia, los bonos de carbono han comenzado a consolidarse como instrumentos financieros que permiten monetizar servicios ecosistémicos asociados a la captura de emisiones.

De igual manera, la economía circular forestal promueve sistemas productivos orientados a reducir desperdicios, reutilizar recursos y optimizar procesos de transformación industrial. Lazaridou et al. (2021) argumentan que la circularidad aplicada al sector forestal permite incrementar eficiencia económica y sostenibilidad ambiental simultáneamente, fortaleciendo cadenas productivas resilientes frente a los desafíos climáticos y económicos contemporáneos.

En este escenario, la rentabilidad forestal sostenible depende de la capacidad de integrar innovación, gobernanza, certificación ambiental y estrategias administrativas modernas que permitan maximizar el valor económico de los bosques sin comprometer su equilibrio ecológico ni los beneficios ecosistémicos que proporcionan a las comunidades y territorios.

Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

Tabla 1. Principales fuentes de rentabilidad en modelos forestales sostenibles

Fuente de ingreso	Beneficio económico	Beneficio ambiental	Impacto territorial
Madera certificada	Alto	Conservación parcial	Empleo rural
Ecoturismo	Medio-Alto	Alta conservación	Desarrollo comunitario
Bonos de carbono	Alto	Reducción de emisiones	Financiamiento climático
Productos no maderables	Medio	Bajo impacto ecológico	Economía local
Agroforestería	Medio-Alto	Recuperación de suelos	Seguridad alimentaria

Fuente: Elaboración propia con base en Lazaridou et al. (2021), Corticeiro et al. (2024) e Iliev et al. (2026).

La Tabla 1 evidencia que los modelos forestales sostenibles permiten diversificar significativamente las fuentes de ingresos económicos, reduciendo la dependencia exclusiva de la explotación intensiva de madera. Esta diversificación fortalece la resiliencia económica de los territorios forestales al integrar actividades productivas compatibles con la conservación ambiental y el desarrollo comunitario.

Asimismo, se observa que mecanismos como los bonos de carbono, el ecoturismo y la agroforestería generan beneficios ambientales relevantes asociados a captura de carbono, recuperación ecológica y conservación de ecosistemas. Paralelamente, los productos forestales no maderables y las certificaciones sostenibles contribuyen al fortalecimiento de economías locales y al acceso a mercados especializados de alto valor agregado.

La rentabilidad forestal sostenible no debe entenderse únicamente como generación de ingresos económicos, sino como un proceso integral que articula sostenibilidad ecológica, bienestar territorial y gobernanza ambiental dentro de modelos productivos resilientes y ambientalmente responsables.

### Modelos administrativos para la gestión forestal sostenible

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

La sostenibilidad forestal requiere estructuras administrativas capaces de integrar eficiencia económica, gobernanza ambiental y responsabilidad territorial dentro de sistemas organizacionales modernos. En este contexto, los modelos administrativos para la gestión forestal sostenible han evolucionado desde enfoques tradicionales de control extractivo hacia esquemas estratégicos orientados a la conservación, innovación y sostenibilidad integral.

La administración estratégica constituye uno de los pilares fundamentales de la gestión forestal contemporánea debido a que permite planificar, organizar y dirigir recursos de manera eficiente considerando objetivos económicos, ambientales y sociales. Huang et al. (2022) sostienen que la eficiencia de la economía forestal verde depende de modelos de gestión multidimensionales capaces de integrar productividad y sostenibilidad dentro de procesos de toma de decisiones estratégicas.

Asimismo, la gobernanza forestal desempeña un papel esencial en la regulación y coordinación de actores públicos, privados y comunitarios involucrados en el manejo de los recursos naturales. La gobernanza sostenible requiere transparencia institucional, participación social y mecanismos regulatorios orientados a prevenir la deforestación y promover el uso responsable de los ecosistemas forestales. Desmiwati et al. (2025) destacan que los programas de financiamiento climático forestal demandan estructuras sólidas de gobernanza y regulación administrativa para garantizar sostenibilidad territorial y eficiencia operativa.

Por otra parte, la gestión participativa fortalece la sostenibilidad forestal mediante la incorporación activa de comunidades locales dentro de los procesos de planificación y toma de decisiones. Este enfoque reconoce que las poblaciones rurales poseen conocimientos territoriales fundamentales para la conservación y manejo sostenible de los bosques. En consecuencia, los modelos participativos favorecen mayor legitimidad institucional, cohesión social y protección ambiental.

De igual manera, los modelos cooperativos representan alternativas relevantes para fortalecer cadenas de valor forestales sostenibles, especialmente en territorios rurales. Las cooperativas forestales permiten optimizar recursos productivos, mejorar capacidades organizacionales y facilitar acceso a mercados verdes y certificaciones internacionales. Además, promueven economías solidarias orientadas al desarrollo territorial sostenible.

La economía circular forestal también ha comenzado a transformar los sistemas administrativos del sector mediante estrategias orientadas a reutilización de materiales, eficiencia energética y reducción de residuos. Lazaridou et al. (2021) afirman que los principios de circularidad permiten generar

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

ventajas competitivas sostenibles al integrar innovación ecológica y optimización de recursos dentro de las cadenas productivas forestales.

Finalmente, la innovación organizacional emerge como un componente estratégico para enfrentar los desafíos ambientales y económicos contemporáneos. La transformación digital, la incorporación de nuevas tecnologías y el fortalecimiento de capacidades administrativas permiten mejorar procesos de monitoreo, trazabilidad y gestión sostenible de los recursos forestales. En consecuencia, los modelos administrativos modernos deben orientarse hacia sistemas flexibles, colaborativos y tecnológicamente integrados capaces de garantizar competitividad económica y sostenibilidad ambiental simultáneamente.

### **Innovación y digitalización en la gestión forestal**

La transformación digital está redefiniendo los modelos de gestión forestal sostenible mediante la incorporación de tecnologías inteligentes orientadas al monitoreo ambiental, la optimización de recursos y la toma de decisiones estratégicas. En el contexto de la economía verde, la digitalización forestal representa una herramienta fundamental para fortalecer la eficiencia administrativa, mejorar la sostenibilidad ecológica y aumentar la competitividad de las cadenas productivas forestales.

Uno de los principales avances corresponde al uso de Big Data ambiental, el cual permite recopilar, procesar y analizar grandes volúmenes de información relacionados con biodiversidad, clima, cobertura forestal y productividad ecológica. Meng et al. (2025) sostienen que la economía digital contribuye significativamente al desarrollo forestal de alta calidad al facilitar procesos de análisis predictivo, evaluación de riesgos y planificación sostenible.

Asimismo, los sensores remotos y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han transformado el monitoreo de ecosistemas forestales mediante herramientas de observación espacial capaces de identificar procesos de deforestación, degradación y cambios en el uso del suelo en tiempo real. Estas tecnologías permiten optimizar estrategias de conservación y fortalecer mecanismos de gobernanza territorial.

La inteligencia artificial aplicada a bosques constituye otro componente emergente dentro de la innovación forestal. Los sistemas basados en inteligencia artificial facilitan análisis automatizados de imágenes satelitales, detección temprana de incendios forestales, modelación climática y evaluación de riesgos ecológicos. Sun y Gong (2026) afirman que la digitalización fortalece la gobernanza ecológica colaborativa y mejora procesos de restauración ambiental mediante herramientas tecnológicas avanzadas.

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

Por otra parte, la implementación de blockchain en trazabilidad forestal permite garantizar transparencia y sostenibilidad dentro de las cadenas de suministro forestales. Esta tecnología facilita la verificación del origen legal y sostenible de productos forestales, reduciendo riesgos asociados a tala ilegal y fortaleciendo la confianza de consumidores y mercados internacionales.

De igual manera, el monitoreo satelital contribuye a mejorar la capacidad institucional para supervisar ecosistemas forestales, controlar emisiones y evaluar políticas ambientales. Yasmeeen et al. (2023) señalan que las dinámicas tecnológicas y la economía digital fortalecen la eficiencia de los recursos forestales y favorecen procesos sostenibles de descentralización ambiental.

En concordancia con los avances tecnológicos y administrativos descritos previamente, la gestión forestal sostenible ha comenzado a incorporar modelos inteligentes basados en digitalización, monitoreo ambiental y gobernanza colaborativa. Estas herramientas permiten optimizar la toma de decisiones estratégicas, fortalecer la trazabilidad de los recursos forestales y mejorar la eficiencia de las cadenas de valor sostenibles. Asimismo, la integración de tecnologías emergentes favorece procesos de conservación ecológica, planificación financiera y comercialización verde, consolidando nuevas oportunidades de competitividad dentro de la economía forestal contemporánea.

En este contexto, la Figura 2 presenta un modelo administrativo inteligente orientado a maximizar la rentabilidad forestal sostenible mediante la articulación de componentes tecnológicos, ambientales, económicos y sociales dentro de un enfoque integral de economía verde.

Figura 2. Modelo administrativo inteligente para maximizar la rentabilidad forestal sostenible



## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

La Figura representa un modelo administrativo inteligente orientado a fortalecer la sostenibilidad y competitividad de los sistemas forestales mediante la integración de herramientas tecnológicas, gestión estratégica y gobernanza ambiental. El modelo evidencia que la transformación digital constituye un elemento central para optimizar procesos de monitoreo ecológico, trazabilidad productiva y toma de decisiones dentro de la economía verde forestal.

En primer lugar, el monitoreo ambiental incorpora tecnologías como sensores remotos, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y monitoreo satelital, permitiendo supervisar cambios en la cobertura forestal, detectar procesos de degradación ambiental y generar alertas tempranas frente a riesgos ecológicos. Paralelamente, la tecnología digital y la innovación integran herramientas como Big Data, inteligencia artificial y blockchain, fortaleciendo procesos de análisis predictivo, gestión de información y transparencia en las cadenas de suministro forestales.

Asimismo, la gestión financiera sostenible facilita el acceso a mercados verdes, bonos de carbono e instrumentos de financiamiento climático orientados a promover actividades forestales responsables y económicamente viables. La incorporación de certificaciones sostenibles fortalece el posicionamiento competitivo de los productos forestales en mercados nacionales e internacionales, mientras que la participación comunitaria favorece procesos de gobernanza participativa, inclusión social y distribución equitativa de beneficios territoriales.

Finalmente, el modelo converge en la consolidación de sistemas de comercialización verde y rentabilidad forestal sostenible, demostrando que la innovación tecnológica y la administración inteligente pueden generar valor económico sin comprometer la conservación de los ecosistemas forestales. En consecuencia, la figura evidencia que la articulación entre sostenibilidad ambiental, eficiencia económica e innovación administrativa constituye un factor estratégico para impulsar resiliencia territorial y desarrollo sostenible dentro de la economía forestal moderna.

## DISCUSIÓN CRÍTICA

La discusión sobre economía verde y rentabilidad forestal sostenible implica analizar las tensiones existentes entre crecimiento económico, conservación ecológica y gobernanza territorial dentro de los sistemas forestales contemporáneos. A pesar de los avances conceptuales y tecnológicos asociados a la sostenibilidad, persisten importantes desafíos relacionados con modelos extractivos tradicionales, debilidades institucionales y conflictos socioambientales que limitan la consolidación de sistemas forestales verdaderamente resilientes.

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

En este contexto, la transformación de la economía forestal requiere replantear los enfoques administrativos convencionales y avanzar hacia modelos integradores capaces de equilibrar competitividad económica, innovación tecnológica y sostenibilidad ecológica. La presente discusión permite profundizar en las diferencias entre modelos forestales tradicionales y sostenibles, así como en las limitaciones y oportunidades que enfrenta actualmente la gestión forestal dentro de la economía verde global.

### **Comparación entre modelos tradicionales y sostenibles**

Los modelos forestales tradicionales se han caracterizado históricamente por enfoques extractivos orientados principalmente a maximizar beneficios económicos de corto plazo mediante la explotación intensiva de recursos maderables. Este tipo de gestión prioriza productividad inmediata sin considerar adecuadamente los impactos ecológicos acumulativos ni la capacidad regenerativa de los ecosistemas forestales. Como consecuencia, numerosos territorios han experimentado procesos de deforestación, degradación ambiental y pérdida progresiva de biodiversidad.

Por el contrario, los modelos forestales sostenibles promueven enfoques regenerativos orientados a garantizar equilibrio entre aprovechamiento económico, conservación ambiental y bienestar social. Lazaridou et al. (2021) sostienen que la economía circular forestal permite transformar cadenas productivas tradicionales hacia sistemas más eficientes, resilientes y compatibles con la sostenibilidad ecológica. Esta perspectiva reconoce que los bosques representan capital natural estratégico cuyo valor trasciende la simple extracción de materias primas.

Asimismo, una diferencia fundamental entre ambos enfoques radica en el horizonte temporal de planificación. Mientras los modelos convencionales se orientan generalmente hacia beneficios inmediatos, los modelos sostenibles incorporan perspectivas intergeneracionales que buscan preservar los servicios ecosistémicos y la funcionalidad ecológica de los bosques para las futuras generaciones. En este sentido, Huang et al. (2022) afirman que la economía forestal verde requiere enfoques multidimensionales capaces de integrar eficiencia económica y sostenibilidad ambiental simultáneamente.

De igual manera, los modelos sostenibles promueven mayor participación comunitaria, innovación tecnológica y diversificación económica mediante actividades como ecoturismo, mercados de carbono y aprovechamiento de productos forestales no maderables. Estas estrategias fortalecen la resiliencia territorial y reducen la dependencia exclusiva de la explotación intensiva de madera.

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

### **Tensiones entre rentabilidad y conservación**

A pesar de los avances hacia modelos sostenibles, persisten importantes tensiones entre rentabilidad económica y conservación de los ecosistemas forestales. Uno de los principales factores corresponde a la expansión agrícola y ganadera, la cual continúa representando una de las principales causas de deforestación en diversas regiones del mundo. La presión sobre el uso del suelo genera conflictos entre actividades productivas y conservación ambiental, especialmente en territorios con alta biodiversidad y limitada capacidad institucional.

Asimismo, la tala ilegal continúa afectando significativamente la sostenibilidad forestal debido a la falta de control institucional, debilidad regulatoria y presencia de economías informales asociadas a la explotación maderera. Este fenómeno no solo genera pérdidas ecológicas importantes, sino que también afecta la competitividad de mercados forestales sostenibles y limita la efectividad de las políticas ambientales.

Paralelamente, los conflictos territoriales vinculados al acceso y control de los recursos naturales representan otro desafío relevante dentro de la gobernanza forestal contemporánea. En numerosos contextos rurales, las tensiones entre empresas, comunidades locales y gobiernos dificultan la implementación de modelos participativos de gestión sostenible. Arce (2024) sostiene que las Ciencias Forestales deben abordarse desde enfoques complejos capaces de integrar dimensiones sociales, ecológicas y territoriales dentro de los procesos de administración forestal.

Por otra parte, la creciente demanda global de bioenergía y recursos forestales puede incrementar presiones sobre los ecosistemas si no existen mecanismos adecuados de regulación y sostenibilidad. Shi et al. (2026) señalan que la incertidumbre de las políticas climáticas y energéticas influye directamente sobre las dinámicas de inversión y demanda forestal, generando escenarios complejos para la sostenibilidad económica y ambiental del sector.

### **Limitaciones de políticas públicas**

Las políticas públicas forestales enfrentan importantes limitaciones estructurales que dificultan la consolidación de modelos sostenibles de economía verde. Una de las principales debilidades corresponde a la limitada gobernanza ambiental presente en numerosos países forestales, donde persisten problemas relacionados con corrupción, débil fiscalización y escasa coordinación institucional.

Asimismo, el financiamiento verde continúa siendo insuficiente frente a las necesidades reales de conservación y restauración forestal. Aunque los bonos de carbono y fondos climáticos

## Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

internacionales han adquirido relevancia creciente, muchos territorios rurales todavía enfrentan dificultades para acceder a mecanismos de financiamiento sostenible debido a barreras administrativas, regulatorias y técnicas. Desmiwati et al. (2025) destacan que los programas de financiamiento climático forestal requieren marcos regulatorios sólidos y capacidades institucionales eficientes para garantizar transparencia y sostenibilidad territorial.

De igual manera, la ausencia de incentivos económicos adecuados limita la adopción de prácticas forestales sostenibles por parte de pequeños productores y comunidades rurales. En muchos casos, las actividades extractivas tradicionales continúan siendo económicamente más rentables a corto plazo que los modelos regenerativos sostenibles, generando desincentivos para la transición ecológica.

Por otra parte, las políticas ambientales frecuentemente presentan enfoques fragmentados que dificultan la articulación entre sostenibilidad ecológica, desarrollo económico y bienestar social. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer modelos de gobernanza integrados capaces de coordinar actores públicos, privados y comunitarios dentro de estrategias territoriales sostenibles.

### **Importancia de la innovación administrativa**

Frente a estos desafíos, la innovación administrativa emerge como un componente estratégico para fortalecer la sostenibilidad y competitividad de los sistemas forestales contemporáneos. La gestión estratégica permite mejorar procesos de planificación, control y toma de decisiones mediante enfoques orientados a largo plazo y basados en sostenibilidad integral.

Asimismo, el liderazgo ambiental desempeña un papel fundamental en la transformación de los modelos forestales tradicionales hacia sistemas más responsables y resilientes. La capacidad de impulsar cambios organizacionales, promover innovación y fortalecer gobernanza colaborativa resulta esencial para enfrentar los desafíos asociados al cambio climático y la degradación ambiental. La incorporación de tecnologías digitales también representa un elemento clave dentro de la innovación administrativa forestal. Meng et al. (2025) y Sun y Gong (2026) sostienen que herramientas como Big Data, inteligencia artificial y monitoreo satelital fortalecen significativamente la eficiencia de la gestión forestal sostenible, permitiendo optimizar recursos y mejorar procesos de evaluación ambiental.

De igual manera, los modelos colaborativos y participativos favorecen la integración de comunidades locales, instituciones y actores productivos dentro de esquemas de gobernanza compartida. Estas

Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

estrategias fortalecen legitimidad institucional, cohesión territorial y sostenibilidad social, contribuyendo a consolidar modelos económicos más inclusivos y resilientes.

La innovación administrativa no debe entenderse únicamente como modernización tecnológica, sino como un proceso integral de transformación organizacional orientado a compatibilizar rentabilidad económica, sostenibilidad ecológica y desarrollo territorial dentro de la economía verde forestal.

Tabla 2. Comparación entre modelos forestales convencionales y sostenibles

<b>Variable</b>	<b>Modelo convencional</b>	<b>Modelo sostenible</b>
Uso del bosque	Extractivo	Regenerativo
Horizonte económico	Corto plazo	Largo plazo
Impacto ambiental	Alto	Bajo
Participación comunitaria	Limitada	Alta
Diversificación económica	Baja	Alta
Innovación tecnológica	Escasa	Elevada
Resiliencia territorial	Baja	Alta

Fuente: Elaboración propia con base en Lazaridou et al. (2021), Huang et al. (2022) y Arce (2024).

La Tabla evidencia las diferencias estructurales entre los modelos forestales convencionales y los modelos sostenibles dentro de la economía verde contemporánea. Los enfoques tradicionales se caracterizan por prácticas extractivas orientadas a beneficios económicos inmediatos, con elevados impactos ambientales, limitada participación comunitaria y baja capacidad de resiliencia territorial. En contraste, los modelos sostenibles promueven estrategias regenerativas orientadas a largo plazo, integrando conservación ecológica, innovación tecnológica y diversificación económica dentro de procesos de gobernanza participativa. Asimismo, la incorporación de herramientas digitales y modelos colaborativos fortalece significativamente la capacidad de adaptación frente a los desafíos ambientales y climáticos contemporáneos.

Los modelos forestales sostenibles presentan mayores beneficios integrales al combinar eficiencia económica, innovación organizacional y protección de los ecosistemas, consolidándose como alternativas estratégicas para impulsar desarrollo territorial resiliente y sostenibilidad intergeneracional dentro de la economía verde forestal.

Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

## CONCLUSIONES

La economía verde ha transformado profundamente la manera en que se concibe la gestión forestal contemporánea, desplazando los enfoques tradicionales centrados exclusivamente en la explotación de recursos hacia modelos integrales orientados a la sostenibilidad ecológica, la innovación y el desarrollo territorial. Esta transformación reconoce que los bosques no representan únicamente fuentes de materias primas, sino sistemas complejos de capital natural capaces de generar servicios ecosistémicos fundamentales para la estabilidad climática, la conservación de la biodiversidad y el bienestar social. En consecuencia, la sostenibilidad forestal se consolida como un componente estratégico dentro de las agendas globales de transición ecológica y bioeconomía.

Asimismo, el análisis realizado permitió evidenciar que los modelos administrativos desempeñan un papel determinante dentro de la sostenibilidad forestal debido a que facilitan la articulación entre gobernanza ambiental, eficiencia económica y participación social. La incorporación de enfoques de administración estratégica, innovación organizacional y digitalización fortalece significativamente los procesos de monitoreo, trazabilidad, planificación y toma de decisiones dentro de los sistemas forestales sostenibles. De igual manera, las herramientas tecnológicas emergentes, como inteligencia artificial, Big Data, blockchain y monitoreo satelital, contribuyen a mejorar la eficiencia administrativa y la capacidad institucional para enfrentar los desafíos ambientales contemporáneos. Por otra parte, la investigación demuestra que la rentabilidad forestal ya no puede separarse de la conservación ambiental, debido a que los mercados internacionales, las políticas climáticas y las nuevas dinámicas de sostenibilidad demandan modelos productivos responsables y ecológicamente equilibrados. La generación de valor económico en el sector forestal depende cada vez más de factores como certificaciones sostenibles, mercados verdes, bonos de carbono y mecanismos de economía circular que integran competitividad y sostenibilidad dentro de las cadenas de valor forestales. En este contexto, la conservación de los ecosistemas deja de ser únicamente una obligación ambiental para convertirse en un activo estratégico dentro de la economía verde global.

Sin embargo, América Latina enfrenta importantes desafíos para consolidar modelos forestales sostenibles debido a la persistencia de problemas estructurales relacionados con deforestación, expansión agrícola, tala ilegal, debilidad institucional y limitada gobernanza ambiental. A ello se suman dificultades asociadas al acceso insuficiente a financiamiento verde, la escasa implementación de incentivos económicos sostenibles y las desigualdades territoriales que afectan a numerosas comunidades rurales dependientes de los recursos forestales. Estas limitaciones evidencian la

Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

necesidad de fortalecer políticas públicas integrales capaces de articular sostenibilidad ecológica, inclusión social y competitividad económica dentro de estrategias territoriales resilientes.

Finalmente, el futuro de los bosques dentro de la bioeconomía dependerá de la capacidad de integrar innovación tecnológica, gestión inteligente y conservación ecológica dentro de modelos productivos sostenibles y colaborativos. La bioeconomía forestal representa una oportunidad estratégica para impulsar nuevas formas de desarrollo basadas en recursos renovables, servicios ecosistémicos y tecnologías limpias, favoreciendo simultáneamente mitigación climática, generación de empleo verde y resiliencia territorial. En consecuencia, la transformación de la gestión forestal exige avanzar hacia modelos administrativos modernos capaces de compatibilizar rentabilidad económica, sostenibilidad ambiental y bienestar social dentro de una visión intergeneracional orientada hacia el desarrollo sostenible global.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arce, R. . (2024). Aportes de las diversas economías a la economía forestal desde la perspectiva de la complejidad. *Revista Forestal Del Perú*, 39(1), 70-89. <https://doi.org/10.21704/rfp.v39i1.2155>
- Arce, R. (2025). Los prefijos bio y eco y su relación con las Ciencias Forestales. *Revista Forestal Del Perú*, 40(1), 4-19. <https://doi.org/10.21704/rfp.v40i1.1278>
- Corticeiro S, Brás G, Tomé M, Lillebø A and Vieira H (2024) Forest certification and economic insights: a European perspective. *Front. For. Glob. Change* 7:1464837. doi: 10.3389/ffgc.2024.1464837
- Desmiwati D, Purnomo A, Tojen MAR, Suryani TB, Kusrini E, Darwanto D, Lahangi R, Yusup S, Maryono M (2025), "Management of Climate Change Funding in Jambi Province: A Study on Strengthening Regulations and Governance of the BioCarbon Fund Initiative for the Sustainable Forest Landscape (BioCF ISFL) Program". *Journal of Forest Economics*, Vol. 39 No. 4 pp. 357–385, doi: <https://doi.org/10.1561/112.00000585>
- Huang, Y., He, X., He, S., & Dai, Y. (2022). Efficiency Evaluation of a Forestry Green Economy under a Multi-Dimensional Output Benefit in China—Based on Evidential Reasoning and the Cross Efficiency Model. *Sustainability*, 14(21), 13881. <https://doi.org/10.3390/su142113881>
- Iliev, B., Brownell, H., Bentsen, N.S. et al. Carbon budgets and climate footprints: the case of the Swedish forest-based economy. *J. Ind. Ecol.* 30, 197–212 (2026). <https://doi.org/10.1007/s44498-026-00015-1>
- Kleinschmit, D., Lindstad, B. H., Thorsen, B. J., Toppinen, A., Roos, A., & Baardsen, S. (2014). Shades of green: a social scientific view on bioeconomy in the forest sector. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29(4), 402–410. <https://doi.org/10.1080/02827581.2014.921722>
- Lazaridou, D. C., Michailidis, A., & Trigkas, M. (2021). Exploring Environmental and Economic Costs and Benefits of a Forest-Based Circular Economy: A Literature Review. *Forests*, 12(4), 436. <https://doi.org/10.3390/f12040436>
- Meng, Q., Meng, J., & Cheng, B. (2025). Research on Impact Mechanisms of Digital Economy on High-Quality Development of Forestry. *Forests*, 16(3), 408. <https://doi.org/10.3390/f16030408>
- Nifatova, O., Danko, Y., Petrychuk, S., & Romanenko, V. (2024). Modern Bioeconomy Measurement in the Green Economy Paradigm: Four Pillars of Alternative Bioeconomy. *Sustainability*, 16(22), 9612. <https://doi.org/10.3390/su16229612>

Economía verde y rentabilidad forestal: modelos administrativos para maximizar el valor de los bosques sin degradarlos

---

- Shi X, Zhu H, Deng Y, Xing S (2026;), "Climate policy uncertainty and forest bioenergy demand: evidence from Chinese prefecture-level cities". *Journal of Forest Economics*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JFE-11-2025-0060>
- Sun, Y., Gong, Q. Digital economy empowering low-carbon collaborative governance and ecological restoration in forestry. *J. For. Res.* **37**, 40 (2026). <https://doi.org/10.1007/s11676-026-01986-4>
- Yasmeen, R., Hao, G., Yan, H., & Shah, W. U. H. (2023). The Impact of Technological Dynamics and Fiscal Decentralization on Forest Resource Efficiency in China: The Mediating Role of Digital Economy. *Forests*, 14(12), 2416. <https://doi.org/10.3390/f14122416>
- Zhang, Y., Obuobi, B., Hwarari, D., & Zhang, Z. (2023). A Comprehensive Model Assessment of China's Forestry and Climate Change. *Forests*, 14(7), 1454. <https://doi.org/10.3390/f14071454>

© 2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).