

PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD IMPORTADA POR LA UE POR BIOCOMBUSTIBLES: MATERIAS PRIMAS MÁS LIMPIAS, PRESIONES PERSISTENTES



Nicolas Mondolfo*, Martin Bruckner
Vienna University of Economics and Business

* Contact: nicolas.mondolfo@wu.ac.at

Agosto de 2026

Mensajes clave

- El abandono por parte de la Unión Europea (UE) de los cultivos con alto cambio indirecto del uso de suelo (ILUC) en favor de los biocombustibles avanzados resulta eficaz para mitigar los impactos sobre la biodiversidad por unidad.
- El aumento del consumo ha compensado en parte estas mejoras, limitando la reducción a largo plazo de los impactos totales sobre la biodiversidad.
- Los impactos sobre la biodiversidad se producen mayoritariamente en el extranjero, sobre todo en cuanto a pérdida de riqueza de especies, debido a la dependencia de la UE de las importaciones.

Contexto

El proyecto BAMBOO busca identificar los equilibrios entre los impactos sobre la biodiversidad a lo largo de las cadenas de suministro globales de biomasa no alimentaria y determinar los puntos de palanca para un cambio transformador. El comercio mundial de biomasa no alimentaria acelera la pérdida de biodiversidad a escala global y, sin embargo, la manera en que el consumo en una parte del mundo impulsa la pérdida de biodiversidad en otra no se rastrea adecuadamente. Los biocombustibles están en el

centro de estas preocupaciones, ya que sus cadenas de suministro están muy globalizadas e inducen enormes flujos de biomasa. En la década de 2010, el consumo de la Unión Europea (UE) se basaba sobre todo en cultivos convencionales, a menudo importados, como el fruto de la palma aceitera, la colza, el maíz y el trigo.

A través de su Directiva de Energías Renovables (DER), la UE ha fijado objetivos ambiciosos para su consumo de energías renovables, incluidos los biocombustibles, con una meta de al menos un 5,5 % de la energía suministrada al transporte procedente de biocombustibles avanzados y combustibles renovables de origen no biológico para 2030. También ha limitado al 7 % la proporción de biocombustibles procedentes de cultivos convencionales y ha previsto la eliminación completa de los biocombustibles producidos a partir de cultivos con alto riesgo de ILUC. Aunque la DER está diseñada para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), es igualmente importante examinar sus impactos sobre la biodiversidad y señalar posibles contrapartidas y sinergias.

Para evaluar los impactos del consumo de biocombustibles sobre la biodiversidad, desarrollamos un modelo físico de insumo-producto para biocombustibles, FABIO-BCP, capaz

de rastrear los flujos de biomasa no alimentaria desde las materias primas agrícolas e industriales hasta los productos finales de biocombustible con un grado de detalle sin precedentes. Se incluyeron tres productos: biogasolina, biodiésel y diésel renovable, que representan la gran mayoría de la producción mundial de biocombustibles líquidos entre 2012 y 2022. Este informe de políticas ofrece una visión general de los impactos sobre la biodiversidad del consumo de biocombustibles de la UE entre 2012 y 2022, rastreando los impactos hasta las materias primas y cuantificando la pérdida de biodiversidad importada, con detalle espacial y temporal.

INDICADORES DE BIODIVERSIDAD

Integramos en nuestro modelo dos indicadores de biodiversidad distintos. Primero, se calcula la pérdida de abundancia media de especies por unidad de superficie, $MSA-loss \cdot km^2$. Esta métrica multiplica la fracción de abundancia de especies perdida por el área en la que se produce esa pérdida. Intuitivamente, equivale al área ecológicamente intacta que se pierde. Por eso denominamos a esta métrica “equivalentes de pérdida de área prístina”. Utilizamos los Intactness-Based Impact Factors (Schipper et al., 2025).

Segundo, la fracción de especies potencialmente desaparecida (PDF) mide la fracción de especies que se verían abocadas a la extinción global si un determinado nivel de presión se mantuviera durante un periodo prolongado. Estos factores de impacto se tomaron de LC-Impact v2 (véase la v1 en Verones et al. (2020)).

En el estado actual de implementación, ambos indicadores tienen limitaciones. El $MSA-loss \cdot km^2$ es una métrica de pérdida de abundancia relativa y local. No está ponderada por la abundancia real de especies, lo que limita su pertinencia para las comparaciones espaciales: 1 $MSA-loss \cdot km^2$ tiene implicaciones distintas para la biodiversidad global en Indonesia y en Polonia. Ponderar por la abundancia local modificaría notablemente los impactos relativos de las materias primas, especialmente en el caso del aceite de palma procedente de Indonesia.

El LC-Impact v2 se adapta mejor a la comparación y la agregación espaciales, ya que está ponderado por la riqueza local de especies. Sin embargo, los distintos enfoques de modelización empleados para las diferentes categorías de impacto limitan la comparabilidad entre ellas. Por este motivo, y dado que el uso de suelo es el principal factor de pérdida de biodiversidad terrestre, desagregamos la pérdida de riqueza debida al uso de suelo del resto de factores y las presentamos por separado.

Resultados principales

Los impactos sobre la biodiversidad del consumo de biocombustibles de la UE, mitigados por cambios cruciales en el uso de materias primas

El consumo de biocombustibles en 2022 fue un **29 % superior al de 2012**. Sin embargo, sus impactos estimados sobre la biodiversidad fueron un 20 % menores en términos de pérdida de abundancia media de especies, un 2 % en términos de pérdida de riqueza por factores distintos del uso de suelo y un 82 % menores en términos de pérdida de riqueza debida al uso de suelo (Figura 1a). Esta disminución del impacto se debió sobre todo al abandono de los cultivos convencionales, cuya participación en el suministro de biocombustibles de la UE ha descendido de forma constante desde 2014.

El consumo de biocombustibles a base de aceite de palma en la UE alcanzó su máximo en 2018 con 5500 millones de litros y cayó bruscamente después hasta solo 1000 millones en 2022 (Figura 1b). Se trata de una evolución significativa, ya que la gran mayoría de la pérdida de riqueza de especies debida al uso de suelo derivada del consumo de biocombustibles de la UE se debía a las importaciones de aceite de palma indonesio y de biodiésel y diésel renovable a base de aceite de palma. Si bien la reducción de la deforestación para plantaciones de palma aceitera en Indonesia después de 2012 (Austin et al., 2019) ya había disminuido considerablemente los impactos, la eliminación progresiva del aceite de palma también contribuyó a una caída significativa de su huella de pérdida de riqueza a partir de 2019, y a una caída menor de la pérdida de área prístina.

El uso de materias primas que pueden calificarse como biocombustibles avanzados (las enumeradas en el Anexo IX parte A de la DER) ha aumentado mucho más lentamente que el de aceite de cocina usado y grasas animales de desecho (Anexo IX parte B). Para 2022, el aceite de cocina usado se había convertido en la materia prima más importante del consumo de biocombustibles de la UE, superando al aceite de colza. Aun así, sus

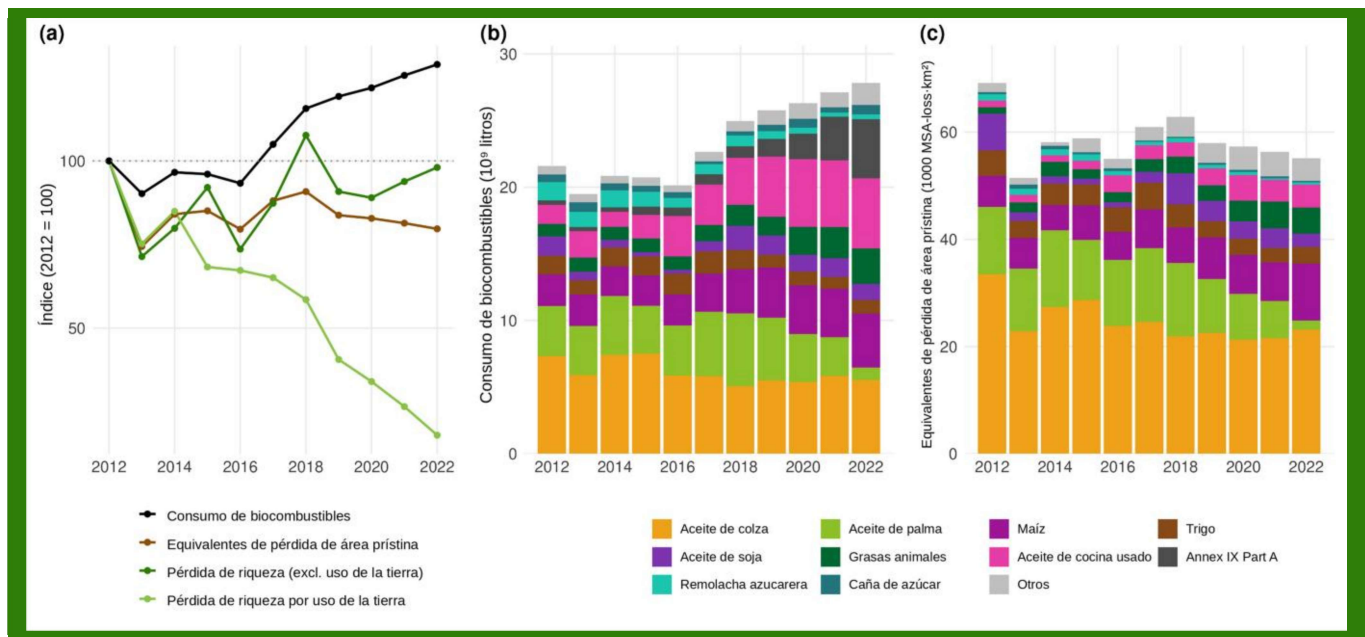


Figura 1: (a) Evolución del consumo de biocombustibles de la UE y de los impactos asociados sobre la biodiversidad; (b) Volumen del consumo de biocombustibles de la UE por tipo de materia prima; (c) Impactos sobre la biodiversidad del consumo de biocombustibles de la UE por materia prima, en equivalentes de pérdida de área prístina (2012-2022).

impactos totales sobre la biodiversidad siguieron siendo mucho menores que los del aceite de colza y el maíz (Figura 1c), lo que pone de manifiesto cómo un giro hacia las materias primas de desecho puede mitigar el impacto de los biocombustibles.

Los biocombustibles y las materias primas importados conllevan inevitablemente pérdida de biodiversidad importada

En materia de consumo de biocombustibles, la UE es con diferencia la región más dependiente de las importaciones. Importa volúmenes considerables de materias primas para su propia producción, así como de biocombustibles producidos en el extranjero. El consumo de biocombustibles de la UE incorpora, por tanto, grandes flujos de biomasa y pérdida de biodiversidad importada, que representa aproximadamente la mitad de sus impactos totales en términos de pérdida de área prístina. Entre 2012 y 2014, el consumo de la UE fue responsable del 27 % de la pérdida total de área prístina causada por el consumo de biocombustibles en Asia (ASI), del 47 % en los países europeos no pertenecientes a la UE (EUR), del 69 % en Oceanía (OCE), y de menos del 10 % en otras regiones (Figura 2).

Para 2020-2022, la mayor parte de los efectos positivos de la mitigación del impacto de la UE

sobre la biodiversidad se había producido en Asia, con una caída hasta el 9 % de su pérdida total de área prístina. Esto se debió principalmente a la eliminación progresiva prevista del aceite de palma y al descenso de su impacto por deforestación. La contribución del consumo de la UE en las demás regiones se mantuvo similar, y poco impacto se ha relocalizado hacia la UE. Estos resultados ponen de relieve que el giro hacia las

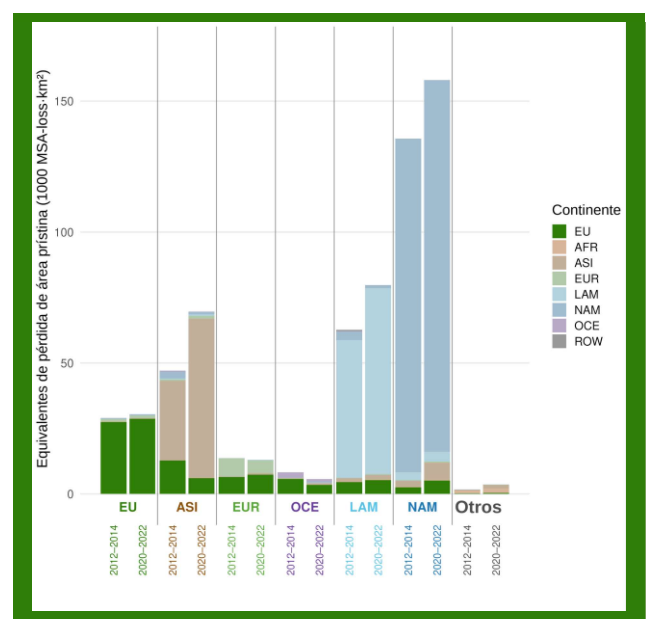


Figura 2: Proporción del impacto del consumo de la UE en la pérdida de biodiversidad regional causada por los biocombustibles, promediada para los años 2012-2014 y 2020-2022.

materias primas de desecho no ha evitado la dependencia de las importaciones ni el consiguiente desplazamiento de los impactos sobre la biodiversidad al extranjero. El aceite de cocina usado y las grasas animales se importan principalmente de China y de Estados Unidos, respectivamente. Indonesia ha comenzado a exportar grandes cantidades de efluente de la extracción de aceite de palma en lugar de aceite de palma.

La trazabilidad limitada supone un obstáculo para desarrollar unas cadenas de suministro de biocombustibles sostenibles

Las importaciones de aceite de cocina usado y de efluente de la extracción de aceite de palma han suscitado preocupación por un posible fraude, incluido el etiquetado incorrecto de aceites vegetales (European Commission, 2025; Transport & Environment, 2024, 2025). Las materias primas de desecho tienen una disponibilidad intrínsecamente limitada, y la creciente demanda de ellas genera incentivos para el fraude. Importar estas materias primas desde países lejanos sujetos a marcos regulatorios distintos genera presiones en el extranjero y limita la trazabilidad y la transparencia de la cadena de suministro, lo que aumenta aún más el riesgo de fraude. El fraude, a su vez, puede llevar a subestimar el volumen de cultivos convencionales incorporado en el consumo de la UE, así como sus impactos asociados. Las materias primas del bioetanol suelen someterse a poco o ningún procesamiento. Esta preocupación es más aguda en las cadenas de suministro del biodiésel y del diésel renovable, ya que sus materias primas ya están procesadas cuando entran en la cadena.

Recomendaciones

Los objetivos ambiciosos de la UE en materia de biocombustibles avanzados parecen tan pertinentes desde la perspectiva de los impactos sobre la biodiversidad como lo son para reducir las emisiones de GEI, ya que el uso creciente de materias primas de desecho ha ayudado a reducir los impactos por unidad del consumo de biocombustibles sobre la biodiversidad. Sin

embargo, la disponibilidad de materias primas de desecho es limitada, especialmente dentro de la propia UE. Si la UE quisiera reducir su huella de biodiversidad, sería aconsejable fomentar la producción interna de biocombustibles avanzados. Esto requeriría aumentar la capacidad de suministro interno de materias primas de desecho impulsando el desarrollo de circuitos de recogida de residuos agrícolas e industriales, que tienen un potencial de desarrollo considerable (Hamelin et al., 2019). También se podría incentivar a los productores de biocombustibles de la UE a producir biocombustibles avanzados mediante la promoción de la transferencia de conocimientos y tecnología a las plantas situadas en la UE, ya que los costes de capital pueden ser elevados (Sarker et al., 2025).

Además, dado el potencial limitado de desarrollo del suministro interno de materias primas de desecho, se espera que la UE siga importando parte de la biomasa necesaria para cumplir sus objetivos de biocombustibles avanzados. Reforzar la trazabilidad de las materias primas importadas etiquetadas como residuos será crucial para impedir que se produzca fraude, ya que ese fraude aumenta de forma invisible los volúmenes de cultivos convencionales incorporados en el consumo de biocombustibles de la UE. Esto podría implicar abandonar la dependencia de los sistemas de certificación voluntaria. La UE podría adoptar una política similar al Reglamento de Deforestación (2023), exigiendo declaraciones de diligencia debida a los operadores que suministran materias primas de desecho. Igual que el Reglamento de Deforestación hace con las materias primas de alto riesgo de deforestación, el coste de aplicación podría limitarse centrándose en un conjunto de productos sujetos a fraude, empezando por el aceite de cocina usado y el efluente de la extracción de aceite de palma.

Referencias

- Austin, K. G., Schwantes, A. et al. (2019). What causes deforestation in Indonesia? *Environmental Research Letters*, 14(2), 024007.
- European Commission. (2025, July 18). Commission Implementing Decision of 18.7.2025 replying to the relevant examination request by the German authorities

pursuant to Article 30(10) of Directive (EU) 2018/2001.

Hamelin, L., Borzęcka, M., et al. (2019). A spatial approach to bioeconomy: Quantifying the residual biomass potential in the EU-27. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 100, 127-142.

Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on the Making Available on the Union Market and the Export from the Union of Certain Commodities and Products Associated with Deforestation and Forest Degradation and Repealing Regulation (EU) No 995/2010 (Text with EEA Relevance), Pub. L. No. 2023/1115, Official Journal of the European Union (2023).

Sarker, T. R., Ethen, D. Z. et al. (2025). Transformation of municipal solid waste to biofuel and bio-chemicals - a review. *International Journal of Environmental Science*

and Technology, 22(5), 3811-3832.

Schipper, A. M., van der Marel, M. et al. (2025). Impact factors for quantifying country-level terrestrial biodiversity intactness footprints (IBIF). *Scientific Data*, 12(1), 1660.

Transport & Environment. (2024). Used Cooking Oil: The Certified Unknown—An in-depth look at biofuel certification and UCO fraud [Briefing]. Transport & Environment (T&E).

Transport & Environment. (2025). Palm oil in disguise? How recent import trends of palm residues raise concerns over a key feedstock for biofuels [Report]. European Federation for Transport and Environment AISBL.

Verones, F., Hellweg, S. et al. (2020). LC-IMPACT: A regionalized life cycle damage assessment method. *Journal of Industrial Ecology*, 24(6), 1201-1219.



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the European Union and the Swiss Confederation. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the Swiss Confederation. Neither the European Union nor the granting authority or the Swiss Confederation can be held responsible for them.

Project funded by



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Education,
Research and Innovation SERI

Visit us:

[Website](#)

[LinkedIn](#)