

Ecocidio en el contexto de la invasión rusa de Ucrania: patrones bibliométricos y casos de estudio de daño ambiental

Rinata Kazak*

Traducido por Gerard Marina

Resumen: Este artículo examina el concepto emergente de *ecocidio* en el contexto de la invasión rusa de Ucrania, subrayando las dimensiones prácticas y teóricas de la destrucción ambiental en los tiempos de guerra-ecocidio. El artículo propone un análisis bibliométrico mediante VOSviewer, identificando las principales corrientes de investigación, así como los clústeres temáticos que señalan la guerra y prácticas militares como vectores primarios de ecocidio, centrándose en el caso de Ucrania. La segunda parte del artículo presenta dos casos de estudio: la explosión de la presa de Kajovka y los impactos ambientales de la guerra en la Reserva de la Biosfera Askania-Nova, mostrando la severidad y escala de la degradación ambiental. Estos casos documentados pueden servir como punto de referencia y precedentes para reconocer y remediar el ecocidio en la legalidad internacional, así como para la redacción de políticas.

Palabras clave: ecocidio, destrucción ambiental, Ucrania, guerra, ecocidio en tiempos de guerra, patrones bibliométricos

Abstract: This review paper examines the emerging concept of ecocide in the context of the Russian invasion of Ukraine, highlighting both theoretical and practical dimensions of wartime environmental destruction – ecocide. The paper begins with a bibliometric analysis using VOSviewer, identifying key research streams and thematic clusters that underscore war and military activities as primary drivers of ecocide, further narrowing to Ukraine as a case. The second part presents two case studies – the Kakhovka Dam explosion and the environmental impacts of war on the Askania-Nova Biosphere Reserve – demonstrating the scale and severity of ecological harm. These documented cases may serve as potential benchmarks and precedents for recognizing and addressing ecocide in international legal and policy contexts.

Keywords: ecocide, environmental destruction, Ukraine, war, wartime ecocide, bibliometric trends

* Doctora y profesora en la Universidad de Linköping, Departamento de Estudios Temáticos – Cambio Ambiental, Centro de Investigación en Ciencia y Política Climática (CSPR), Suecia. E-mail: rinata.kazak@liu.se

Introducción

El período previo a la invasión de Ucrania por parte de Rusia en 2022 estaba marcado por un creciente interés internacional por la protección ambiental y el concepto legal emergente del *ecocidio*. Concretamente, el Panel Independiente de Expertos para la Definición Legal de Ecocidio (2021) lo definió como «cualquier acto ilícito o arbitrario perpetrado a sabiendas de que existe una probabilidad sustancial de que cause daños graves que sean extensos o duraderos al medio ambiente». Este postulado presenta un paso importante para reconocer el daño ambiental severo como un crimen comparable con el genocidio o los crímenes de lesa humanidad. Asimismo, la relevancia de ese concepto quedó demostrada de forma trágica en menos de un año cuando la invasión rusa de Ucrania provocó una devastación ambiental sin precedentes.

A principios de 2025, el Ministerio de Protección Ambiental de Ucrania ha reportado más de 7.500 crímenes ambientales perpetrados por la Federación Rusa durante la invasión, con un coste de daños estimados en aproximadamente 85.000 millones de euros (Hrynychuk, 2025). Esto plantea una cuestión a nivel legal y ético: ¿estos actos se podrían perseguir a legalmente como destrucción masiva del medio ambiente, es decir, ecocidio?

El ecocidio ya se ha planteado en el contexto de la invasión rusa de Ucrania tanto en informes gubernamentales como en estudios científicos, así como en diferentes piezas de opinión y libros (Yermak y Wallström, 2024; Kazak *et al.*, 2024; Parlamento Europeo, 2024; Reinholz *et al.*, 2025; Tsymbalyuk, 2025). La naturaleza cambiante de la maquinaria de guerra, donde el medio ambiente se comporta como terreno de guerra y «víctima silenciosa» al mismo tiempo, apremia a la comunidad internacional a revisar los marcos legales para proteger los recursos naturales y los ecosistemas. La destrucción continua de la infraestructura ambiental crítica, como la presa de Kajovka en Ucrania en 2023,

y la planta de energía hidroeléctrica de Dnipró en 2024, resalta la necesidad y urgencia de integrar el medio ambiente en las discusiones internacionales.

Este artículo de revisión tiene dos partes: la primera, una revisión bibliométrica del tema, y la segunda, la revisión de dos casos de estudio. Mediante un análisis bibliométrico preliminar, realizado con VOSviewer para entender el contexto académico del tema, se han identificado diferentes ramas de investigación principales en el campo del ecocidio y conflictos armados. El análisis revela que las principales aportaciones contemporáneas, así como los clústeres temáticos, subrayan la relevancia de las actividades militares como claros vectores del ecocidio.

La segunda parte del artículo se centra en el estudio de dos casos ilustrativos de ecocidio: la explosión de la presa de Kajovka y los impactos ambientales en la Reserva de la Biosfera de Askania-Nova. De forma general, estos ejemplos subrayan la urgencia de integrar la protección ambiental en el marco de prevención y responsabilidad de conflictos, mostrando también la aplicabilidad del ecocidio como una herramienta legal y ética para gestionar el daño ambiental producido en las guerras.

Análisis bibliométrico: esquematización de las tendencias de investigación del ecocidio, la guerra y Ucrania

Este artículo usa los análisis bibliométricos como herramienta para establecer los patrones actuales y narrativas en constante evolución de la intersección del ecocidio y los conflictos armados, poniendo el foco en Ucrania. Este análisis se ha realizado a través de VOSviewer - Visualizing Scientific Landscapes¹ con

¹ Disponible en: <https://www.vosviewer.com>, consultado el 30 de mayo de 2024.

el objetivo de visualizar las relaciones bibliométricas. Los documentos usados para el análisis se han obtenido de Elsevier (Scopus), una base de datos completa de publicaciones académicas revisadas. Se han realizado dos búsquedas separadas usando los campos TITLE-ABS-KEY (título, resumen y palabras clave). El objetivo del proceso ha sido realizar un análisis bibliométrico de la intersección de *ecocidio* y *guerra*, con la intención de cercar el ámbito de estudios al contexto específico de Ucrania. Asimismo, se han usado dos tipos de búsqueda específicos: 1) TITLE-ABS-KEY = ((«ecocidio» AND «guerra»)); TITLE-ABS-KEY = ((«ecocidio» AND «Ucrania»)).

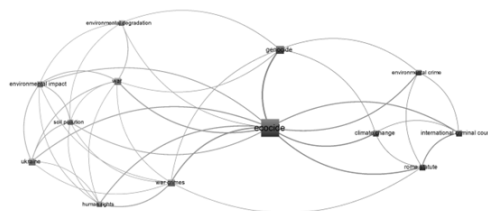
La búsqueda fue exhaustiva en términos de área temática, tipos de documento o rango de año de publicación, ya que no se usó ningún tipo de exclusión. La búsqueda se realizó el 30 de mayo de 2024. La primera búsqueda mostró 66 documentos, mientras que la segunda, 13. El análisis bibliométrico permite identificar los patrones y comprender las relaciones bibliométricas, definiendo las principales líneas de investigación del campo usando las palabras clave (Van Eck y Waltman, 2014; 2020). Los resultados se presentan en gráficos de relaciones, donde el diámetro de las esferas indica la frecuencia de las ocurrencias de los términos específicos, y los enlaces indican la magnitud de la correlación entre términos. El mapeo bibliográfico permite identificar las palabras clave más usadas en los campos de investigación. El análisis de palabras clave muestra una coocurrencia de términos relacionados con ecocidio, guerra y Ucrania en su interconexión, permitiendo un análisis desde un punto de vista académico. Los conceptos que aparecen cercanos en gráfico de relaciones están relacionados con la frecuencia de coocurrencia, y por lo tanto se correlacionan generando clústeres temáticos.

Generalmente, las palabras clave representan el contenido relacionado con las publicaciones científicas y son usadas durante las revisiones bibliográficas (Liu *et al.*, 2019). Para

mapear las áreas de estudio e identificar las principales tendencias de estudio del campo, es relevante usar VOSviewer para la categoría de la coocurrencia de las palabras clave. En la siguiente figura,² se presenta el mapeo de la primera búsqueda TITLE-ABS-KEY = ((«ecocidio» AND «guerra»)), la cual presenta 66 documentos.

Figura 1. Relación de la frecuencia para las palabras clave en la búsqueda de «ecocidio» y «guerra».

Fuente: elaboración propia



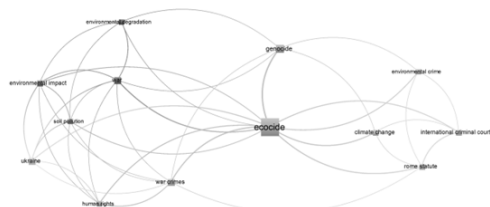
Como resultado del mapeo de la red (fig.1), se identificaron tres grupos temáticos usando el *software* VOSviewer:

- C1. El grupo rojo: parecía centrarse en el derecho penal y los delitos medioambientales, ya que contenía palabras clave relacionadas con los delitos más graves, como el ecocidio, el genocidio y otros delitos medioambientales, destacando el marco jurídico internacional, como el Estatuto de Roma y la Corte Penal Internacional, y el cambio climático.
- C2. El grupo verde: se centraba en las consecuencias de la guerra e incluía palabras clave como degradación medioambiental, contaminación del suelo, impacto medioambiental y la zona específica afectada por la guerra, como Ucrania.
- C3. El grupo azul: estaba relacionado con la intersección entre los derechos humanos y los crímenes de guerra, y hacía hincapié

² Puede verse una versión más detallada y clara de todas las imágenes de este artículo en la versión digital. Disponible en: <https://www.ecologiapolitica.info/breves-kazak/>.

en la importancia de proteger los derechos humanos en el contexto de la guerra.

Figura 2. Resultados de la visualización superpuesta en la búsqueda de «ecocidio» y «guerra». Fuente: elaboración propia



La segunda búsqueda con TITLE-ABS-KEY = ((«ecocidio» AND «Ucrania»)), que muestra trece resultados, se presenta en la relación de frecuencias (fig. 3) y las visualizaciones superpuestas (fig. 4).

Figura 3. Relación de frecuencias de las palabras clave más usadas en la búsqueda «ecocidio» y «Ucrania». Fuente: elaboración propia

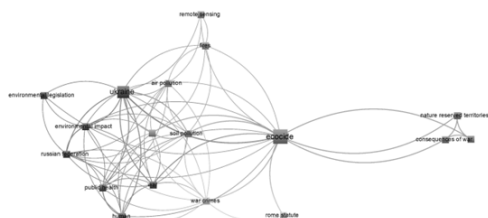
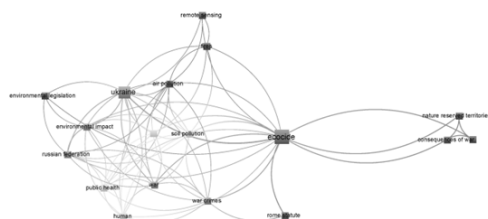


Figura 4. Resultados de la visualización superpuesta de la búsqueda «ecocidio» y «Ucrania». Fuente: elaboración propia



C1. El clúster rojo, compuesto por las palabras clave «Ucrania», «legislación medioambiental», «impacto medioambiental», «salud pública»,

«humano», «Federación Rusa» y «guerra», indica la complejidad del tema.

C2. El clúster verde se centra en la contaminación atmosférica, la contaminación del suelo, los incendios, la contaminación del agua y la teledetección, por lo que tiene aspectos más técnicos y se centra en los indicadores medioambientales.

C3. El clúster azul se refiere a la intersección entre el ecocidio, los territorios reservados para la naturaleza y las consecuencias de la guerra.

C4. El clúster amarillo se refiere a los crímenes de guerra y al Estatuto de Roma.

El resultado del análisis bibliométrico sobre «ecocidio» y «guerra» indica al menos tres grupos temáticos principales que se tratan en las publicaciones académicas en este contexto:

C1. Derecho penal y delitos medioambientales

C2. Consecuencias medioambientales de la guerra

C3. Derechos humanos

Además, el clúster C2 se centra en Ucrania como palabra clave, lo que se ajusta al tema general del artículo y pone de manifiesto la idea de que la guerra entre Rusia y Ucrania es un motor para los debates sobre el ecocidio. Los resultados de la visualización superpuesta (fig. 2) indican que el enfoque en Ucrania, el Estatuto de Roma y la Corte Penal Internacional ha aparecido más recientemente en comparación con otros, lo que respalda las implicaciones legales del ecocidio cometido.

Tras reducir el contexto a la búsqueda de «ecocidio» y «Ucrania», el resultado del segundo análisis bibliométrico indica al menos cuatro grupos temáticos principales que se tratan en las publicaciones académicas. Estos cuatro grupos se pueden dividir en:

- C1. Complejidad de las cuestiones medioambientales en las zonas de guerra
- C2. Indicadores técnicos de contaminación medioambiental
- C3. Consecuencias de la guerra y el ecocidio
- C4. Crímenes de guerra y derecho internacional.

La visualización superpuesta (fig. 4) mostró la novedad del tema y las publicaciones, poniendo de manifiesto la invasión rusa de Ucrania como hito para el debate académico en este campo. Por lo tanto, los resultados ponen de relieve tanto la naturaleza interdisciplinaria de los estudios sobre ecocidio como la urgente necesidad de integrar las preocupaciones medioambientales en los marcos jurídicos, de derechos humanos y de resolución de conflictos. Ucrania constituye un caso de estudio fundamental para comprender las dimensiones ecológicas y jurídicas de la guerra moderna.

Casos reales, en vías de crear un precedente

Los expertos coinciden en que la guerra de Rusia ha tenido consecuencias medioambientales que afectan a zonas más allá de Ucrania (Pereira *et al.*, 2022), al provocar daños climáticos por valor de 32.000 millones de dólares con 180 millones de toneladas métricas de emisiones de dióxido de carbono en dos años (Ecoaction, 2024). Sin embargo, la guerra no solo ha causado consecuencias medioambientales generales, como la contaminación del suelo en Ucrania (Nasibov *et al.*, 2024), sino también casos específicos de daños graves. Este daño ha dado lugar a una campaña mundial para que la Corte Penal Internacional (CPI) reconozca el delito de *ecocidio* y para que se aplique con mayor rigor la legislación vigente (Perks, 2025).

Cabe destacar que el concepto de *ecocidio* se incorporó formalmente al Código Penal de

Ucrania hace más de dos décadas, en septiembre de 2001, en el artículo 441, que define este delito como: «La destrucción masiva de la flora y la fauna, el envenenamiento de los recursos atmosféricos o hídricos, así como cualquier otra acción que pueda causar un desastre medioambiental», que será castigada con una pena de prisión de ocho a quince años. Sin embargo, hasta la fecha no se han registrado sentencias judiciales en virtud del artículo 441 del Código Penal de Ucrania.

En este documento se destacan dos casos recientes de daños medioambientales graves en Ucrania que podrían entrar en el ámbito del ecocidio: la presa de Kajovka y la Reserva de la Biosfera de Askania Nova.

La presa de Kajovka es un caso que se considera un ejemplo destacado tanto en la literatura jurídica y medioambiental como en la defensa de estas causas debido a su magnitud, sus efectos transfronterizos y el contexto deliberado de guerra (Kazak *et al.*, 2023; Stop Ecocide International, 2023).

El 6 de junio de 2023, la presa de la central hidroeléctrica de Kajovka, situada en el río Dniéper, fue destruida, lo que provocó el vertido de más de 18 kilómetros cúbicos de agua del embalse (Kunakh, 2024). La inundación anegó vastas zonas aguas abajo, incluidos asentamientos, tierras agrícolas y humedales, y provocó la contaminación bacteriológica y química del mar Negro (Vyshnevskyi *et al.*, 2023). El estudio de Pichura y Potravka (2025) demostró, mediante métodos de teledetección, que las operaciones militares, la suspensión de las actividades agrícolas, el drenaje del embalse de Kajovka y la destrucción de los sistemas de riego provocaron estrés hídrico y efectos adversos en las condiciones naturales y climáticas de Ucrania.

El fiscal general de Ucrania calificó el acto como «ecocidio» en virtud del artículo 441 del Código Penal de Ucrania (Fiscalía General

de Ucrania, 2023a), argumentando que la destrucción deliberada de la presa causó daños masivos, duraderos y graves al medio ambiente. A nivel internacional, este suceso constituye ahora un precedente clave en los debates sobre la definición y el enjuiciamiento del ecocidio como crimen de guerra.

Sin embargo, la degradación medioambiental masiva en Ucrania comenzó mucho antes de la destrucción de la presa de Kajovka en 2023. Askania-Nova, el complejo de reservas protegidas más antiguo de Ucrania y la mayor reserva esteparia de Europa, forma parte de la red internacional de reservas de la biosfera del programa de la UNESCO y está protegida por la Convención de La Haya contra el saqueo. La reserva, que abarca una superficie de 33.000 hectáreas, incluidas 11.000 hectáreas de paisaje estepario virgen, fue ocupada a los pocos días de la invasión rusa (Perks, 2025). Desde el 24 de febrero de 2022, el territorio de la reserva ha estado bajo ocupación temporal de las fuerzas rusas y, a partir de marzo de 2023, las autoridades ocupantes establecieron un control de facto sobre la reserva. Bajo la orientación procesal de los fiscales especializados en medio ambiente de la Fiscalía general y de la Fiscalía regional de Jersón, se ha notificado formalmente al denominado director de Askania-Nova la sospecha de haber infringido las leyes y costumbres de la guerra, cometida mediante conspiración previa de un grupo de personas (parte 2, artículo 28; parte 1, artículo 438 del Código Penal de Ucrania). Según la investigación, el sospechoso, en connivencia con representantes de reservas rusas —la Reserva de la Biosfera de Rostov y la Asociación Estepa Viva— transfirió especies animales raras y en peligro de extinción a estas instituciones, entre ellas dos ejemplares de cada una de las siguientes especies: cebra de Chapman, bisonte americano, ciervo de Père David y caballo de Przewalski. Estas especies figuran en el Libro Rojo de Ucrania y están sujetas a protección especial. El daño total infligido a la reserva se ha estimado en más de 22 millones de UAH (Fiscalía General de Ucrania, 2023b).

Este caso ejemplifica cómo los conflictos armados pueden provocar daños ecológicos tanto directos como indirectos, como la destrucción de hábitats, el desplazamiento de especies y el traslado ilegal de fauna en peligro de extinción. También demuestra que los delitos medioambientales debidos a la guerra no solo se producen a través de la destrucción con explosivos (como la presa de Kajovka), sino también a través del daño ecológico sistémico inducido por el control militar.

Conclusiones

Estos hallazgos subrayan la invasión rusa de Ucrania como catalizador central del interés mundial actual por el concepto de *ecocidio*, lo que respalda el argumento de que esta guerra podría constituir un caso paradigmático de ecocidio en la era moderna. En general, el análisis bibliométrico demuestra que el ecocidio se ha convertido en un campo claramente interdisciplinario, que requiere la integración de la protección del medio ambiente en la responsabilidad jurídica, la defensa de los derechos humanos y los mecanismos de resolución de conflictos. Los casos mencionados anteriormente de Kajovka y Askania-Nova fueron seleccionados por demostrar claramente cómo los conflictos armados pueden precipitar daños medioambientales graves y duraderos, tanto por las acciones militares directas como por el control militar sistemático, lo que pone de manifiesto la urgente necesidad de reconocer y abordar la destrucción medioambiental a nivel internacional.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el Consejo Sueco de Investigación para el Desarrollo Sostenible (FORMAS) dentro del proyecto «Reformulación del ecocidio en el derecho internacional: de la invasión rusa de Ucrania a las transformaciones ecológicas globales», con el número de subvención 2024-00299. ■

Referencias

- Código Penal de Ucrania, 2001. «Artículo 441» (1 de septiembre). Disponible en: <https://www.wipo.int/wipolex/en/text/438599>.
- Ecoaction, 2024. Climate damage caused by Russia's war in Ukraine in 24 months. Ecoaction (13 de junio). Disponible en: <https://en.ecoaction.org.ua/climate-damage-by-russia-24-months.html>.
- Fiscalía General de Ucrania, 2023a. «Za faktom pidryvu okupantamy Kakhovskoi HES rozpochato rozsliduvannia za statteiu "ekotsyd"». [Una investigación bajo el artículo «ecocidio», iniciada con relación a la destrucción de la planta de energía hidroeléctrica Kakhovka por los ocupantes] (6 de junio). Disponible en: <https://gp.gov.ua/ua/posts/za-faktom-pidryvu-okupantami-kaxovskoyi-ges-rozpocato-rozsliduvannya-za-statteyu-ekocid>.
- Fiscalía General de Ucrania, 2023b. *aqueo de la Reserva de la Biosfera Askania-Nova ocupada: por primera vez se comunica la sospecha de la comisión de un crimen de guerra contra el fondo de reservas naturales de Ucrania* (6 de noviembre) Disponible en: <https://gp.gov.ua/ua/posts/rozgrabuvannya-okupovanogo-biosfernogo-zapovidnika-askaniya-nova-vperse-povidomleno-pro-pidozru-u-vcinenni-vojenno-go-zlocinu-proti-prirodno-zapovidnogo-fondu-ukrayini>.
- Hrynychuk, S., 2025. «Ecocide: over 8,000 Russian crimes against the environment – Ukraine estimates at least €85 billion». *Ukrainian National News* (5 de junio). Disponible en: <https://unn.ua/en/news/ecocide-over-8000-russian-crimes-against-the-environment-ukraine-estimates-at-at-least-euro85-billion-hrynychuk>.
- Kazak, R., B.-O. Linnér, y H. Carlsen, 2023. «Sprängningen av Kachovka ska ses som krigsförbrytelse». *Dagens Nyheter*, (11 de junio). Disponible en: <https://www.dn.se/debatt/sprangningen-av-kachovka-ska-ses-som-krigsforbrytelse/>.
- Kunakh, K., 2024. «Kakhovka Dam flooding detection in Ukraine for PEJ». EOS Data Analytics (12 de diciembre). Disponible en: <https://eos.com/blog/kakhovka-dam-flooding-detection-in-ukraine-for-pej/>.
- Liu, J., J. Tian, X. Kong et al., 2019. «Two decades of information systems: a bibliometric review». *Scientometrics*, 118 (2), pp. 617-643.
- Nasibov, A., O. Shebanina, I. Kormyshkin et al., 2024. «The impact of war on the fields of Ukraine». *International Journal of Environmental Studies*, 81(1), pp. 159-168. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2314889>.
- Panel Independiente de Expertos para la Definición Legal de Ecocidio, 2021. *Commentary and Core Text*. Stop Ecocide Foundation.
- Parlamento Europeo, 2024. *Russia's ecocide in Ukraine: Question for written answer E-000788/2024* (13 de marzo). Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-9-2024-000788_EN.html.
- Pereira, P., F. Bašić, I. Bogunovic y D. Barcelo, 2022. «Russian-Ukrainian war impacts the total environment». *Science of the Total Environment*, 837. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155865>.
- Perks, B., 2025. «Making the case for 'ecocide'». *The Biologist* (8 de septiembre). Disponible en: <https://thebiologist.rsb.org.uk/biologist-features/the-case-for-ecocide>.
- Pichura, V., y L. Potravka, 2025. «Impact of war on natural and climatic transformation of territories in the irrigation zone of Ukraine». *Discover Applied Sciences*, 7, 783. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s42452-025-07404-4>.
- Reinholtz, T., R. Kazak, J. Peters, et al., 2025. Der Schutz und die Wiederherstellung ukrainischer Ökosysteme aus interdisziplinärer und praktischer Perspektive im Kontext des Environmental Peacebuilding. *Klima und Recht*, 2, pp. 44-52.

- Stop Ecocide International, 2023. «Kakhovka dam destruction branded “ecocide” – Ukraine calls for assistance to assess damage». Stop Ecocide International (7 de junio). Disponible en: <https://www.stopecocide.earth/breaking-news-2023/kakhovka-dam-destruction-branded-ecocide-ukraine-calls-for-assistance-to-assess-damage>.
- Tsybalyuk, D., 2025. *Ecocide in Ukraine: The environmental cost of Russia's war*. Cambridge/Hoboken, Polity Press.
- Van Eck, N. J., y L. Waltman, 2014. «Visualizing bibliometric networks». En E. Y. Ding, R. Rousseau y D. Wolfram (eds.), *Measuring Scholarly Impact: Methods and Practice*, Cham (Suiza), Springer International Publishing, pp. 285-320.
- Van Eck, N. J., y L. Waltman, 2020. *VOSviewer Manual*, 1.6.16. Disponible en: https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.16.pdf, consultado el 30 de mayo de 2024.
- Vyshnevskiy, V., S. Shevchuk, V. Komorin et al., 2023. «The destruction of the Kakhovka dam and its consequences». *Water International*, 48 (5), pp. 631-647. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02508060.2023.2247679>.
- Yermak, A., y M. Wallström (codirectores), 2024. *An Environmental Compact For Ukraine: A green future – Recommendations for accountability and recovery*. High-Level Working Group on the Environmental Consequences of the War, Office of the President of Ukraine (9 de febrero). Disponible en: https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/75b22e4_1707492952.pdf.