

Origen, evolución y conexión de los conceptos de hemerobia y antropización

Origin, Evolution, and Connection of the Concepts of Hemerobia and Anthropisation

María Xochitl Mejía Mata^{1*} y Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo²

¹ Colegio Mexiquense A.C. Ex-Hacienda Santa Cruz de los Patos Manzana 046, Zinacantepec, México, C.P. 51350. cmq@cmq.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0002-9290-0991>

² Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro Coatepec s/n Ciudad Universitaria, Toluca de Lerdo, México, C.P. 50110. jggutierrezc@uaemex.mx, <https://orcid.org/0000-0002-0089-701X>

*Autor(a) de Correspondencia

Recibido: 01/06/2026. Aceptado: 12/08/2026. Publicado: 18/08/2026.

Cómo citar este artículo: Mejía Mata, M.X., y Gutiérrez Cedillo, J.G. (2026). Origen, evolución y conexión de los conceptos de hemerobia y antropización. *Geografía Aplicada*, 2(2), 1-18.

Resumen

El presente artículo expone una revisión escalar del origen, evolución y conexión entre los conceptos de hemerobia y antropización como parte integral de la dinámica estructural del planeta, así como las metodologías de los principales exponentes. El término de hemerobia exhibe el grado de naturalidad y alteración de los ecosistemas y la expresión antropización se refiere a la modificación originada por el ser humano sobre el ambiente, sin embargo, a pesar de que ambos conceptos describen la transformación humana sobre la naturaleza, nacieron en épocas, contextos geográficos y escuelas de pensamiento distintas. El objetivo de investigación es mostrar las líneas de investigación y metodologías de los términos de

hemerobia y antropización, que han desarrollado numerosos investigadores, con base a lo anterior se establecen las siguientes preguntas de investigación ¿Por qué es importante conocer el origen, evolución y conexión de los conceptos de hemerobia y antropización? ¿Cómo se puede aplicar la hemerobia y antropización en las actuales problemáticas socioambientales?

La indagatoria bibliográfica llevó a la comparación de conceptos y métodos empleados por los investigadores en tiempos y lugares distintos; por consiguiente, el uso de cuadros comparativos permitió identificar los alcances de cada método, también fue posible identificar cómo la ecología y las ciencias de la tierra evolucionaron en la descripción de la intervención humana hacia la medición cuantitativa y geoespacial del impacto ambiental.

Palabras clave: alteración, conexión, impacto, intromisión, modificación.

Abstract

This article presents a systematic review of the origin, evolution, and relationship between the concepts of hemeroby and anthropization as integral components of the Earth's environmental dynamics, as well as the methodologies employed by the main researchers in the field. The term *hemeroby* refers to the degree of naturalness and alteration of ecosystems, whereas *anthropization* refers to human-induced modifications of the environment. Although both concepts describe the transformation of nature by human activities, they emerged in different historical periods, geographical contexts, and schools of thought. The aim of this study is to examine the research approaches and methodologies associated with the concepts of hemeroby and anthropization, as developed by numerous researchers. Based on this objective, the following research questions are addressed: Why is it important to understand the origin, evolution, and relationship between the concepts of hemeroby and anthropization? How can hemeroby and anthropization be applied to current socio-environmental issues?

The literature review enabled a comparison of the concepts and methods employed by researchers across different periods and geographical contexts. Comparative tables were used to identify the scope and applicability of each method. The analysis also revealed how ecology and the Earth sciences have evolved in their understanding and description of human

intervention in the environment, progressing from qualitative descriptions toward the quantitative and geospatial assessment of environmental impacts.

Keywords: alteration, relationship, impact, human intervention, modification.

1. Introducción

El comparativo de términos del presente artículo responde a una tipificación de datos teóricos y metodológicos, expuestos por diferentes investigadores a partir de estudios socioambientales a nivel nacional e internacional. Los términos hemerobia y antropización integran un sistema complejo, en donde conviven los elementos bióticos y abióticos como parte integral de la dinámica estructural del planeta. El término “hemerobia” proviene de hemeros (griego: cultivado, domesticado, refinado). Fue introducido en ecología por el botánico Jalas (1955) para clasificar las plantas. Más tarde, se extendió a las comunidades de plantas y a la geosfera. Sukopp et al. (1976) expuso el grado de hemerobia como una medida integradora de impacto (Steinhardt et al. 1999; Koch et al. 1999). A la vista de los investigadores que nos antecedieron, fue posible observar y dictaminar la alteración de los espacios naturales, a partir de la intromisión de especies naturales hasta el cambio de uso de suelo.

La dinámica sociedad-naturaleza ha dado lugar a un avance desmedido en el crecimiento poblacional, cambio de uso de suelo y sobreexplotación de recursos, situación que muestra el dominio humano sobre los diversos ecosistemas, y el dominio de distintos espacios de la tierra a partir de que llegó a poblarla, con base en lo anterior se implementó el término antropización. Álvarez et al. (2019) indica que el término antropización, pudo haber surgido en algunas partes de Europa hace unos 5,000 años, lo denomina como un “término viejo, pero con un nuevo significado”, cita a diversos autores que han implementado metodologías y términos relacionados con la intromisión del ser humano en los ambientes naturales, como es el caso de Pérez-López et al. (2019) aportó una herramienta para el análisis de muestras complejas con base a la taxonomía de ambientes agrícolas, se basó en la secuenciación de una generación de sopas de diversidad actual, para mitigar los efectos antropogénicos, en el caso de Maza-Benignos et al. (2019), implementó una herramienta

denominada índice de integridad biótica con el objetivo de analizar la degradación ecológica a partir de la perturbación humana.

La intromisión del ser humano en los distintos espacios implica conocer el grado de afectación o de impacto ambiental en las zonas involucradas. Steinhardt (1999) propuso un Índice de hemerobia que se basó en estadísticas de área y comprende una evaluación del grado de transformación humana del paisaje y contiene el impacto humano en la vegetación.

Sukopp (1972), clasifica la hemerobia a partir de la naturalidad de los espacios naturales hasta aquellos urbanizados e industrializados, esta categorización permite abordar casi todos los ambientes para su estudio e interpretación ambiental, sin embargo, Kowarik, (1988) expone de forma específica los ecosistemas, en los cuales se puede identificar la vegetación natural y la afectación que esta ha tenido con base a la influencia cultural, también hace referencia a la influencia antropogénica. La aportación de Kowarik puede ser de utilidad en el estudio de introducción de especies.

Parte esencial de la degradación y alteración de los entornos naturales, se relaciona con las diversas actividades que ha llevado a cabo la sociedad, mismas que se definen y miden de acuerdo con el grado de alteración. Con base en lo anterior, Steinhardt et al. (1999) elaboró el índice llamado Índice M de hemerobia. Este índice permite medir la transformación de los distintos ambientes en la agricultura, la minería y los asentamientos humanos, a partir del grado de intervención humana en la vegetación, la intensidad y permanencia del uso del suelo, la regeneración natural o artificial del ecosistema, la biodiversidad y el reemplazo de especies originales y el tipo de cobertura vegetal dominante.

En México se ha aplicado con éxito el Índice M de hemerobia de Steinhardt et al. (1999) a través de Marino-Maldonado et al. (2017) para la evaluación del bosque pino-encino en una microcuenca denominada Gran Sierra Plegada ubicada en el estado de Nuevo León, Mejía-Mata (2020) desarrolló un estudio denominado Hemerobia y resiliencia del suelo: Una propuesta para generar un modelo ambiental matemático, en dicha investigación tomó

como referencia a Steinhardt et al. (1999), para el desarrollo del Índice Hemeróbico Resiliente Edáfico (IHRE), encaminado a evaluar la degradación y resiliencia de suelos agrícolas.

Stoll (2007) desarrolló un enfoque metodológico en el que adaptó criterios de evaluación del grado de influencia antrópica, tomando como referencia investigaciones previas, y los ajustó para emplear estos a las condiciones del ecosistema de Chile Central, caracterizado por su vegetación esclerófila y su alto grado de intervención humana.

En la actualidad y bajo la nueva era denominada Antropoceno propuesta por Crutzen y Stoermer en el año 2000 (Trischler, 2017), se identifica desde el enfoque socioambiental y socioeconómico la dinámica antrópica y la alteración en diferentes ambientes a manos del hombre el cual no solo ha sobreexplotado los recursos naturales, también ha vulnerado la seguridad de las generaciones futuras.

La dualidad entre los términos de Hemerobia y Antropoceno, exponen la vulnerabilidad de los espacios naturales y la contradicción entre el cuidado y la conservación de los servicios naturales y la explotación y sobre explotación a favor de la estabilidad del ser humano.

2. Metodología

La metodología basó su desarrollo en la recolección de bibliografía (Figura 1) relacionada con los términos de hemerobia y antropización en Europa y Latinoamérica, a través de una revisión sistemática, esta consiste en la revisión de literatura científica con el objetivo de identificar, evaluar, describir y sintetizar resultados de las investigaciones abordadas (Mendoza De Los Santos, 2021), a través de libros y artículos científicos. Para la fluida identificación e interpretación de datos, se incorporó un cuadro teórico metodológico modificado de Mejía-Mata (2020), en este se identificaron las obras y contribuciones desde el enfoque teórico y metodológico, así como sus alcances y limitantes, a través del comparativo de forma sintetizada los aportes de cada uno de los investigadores, que se han adaptado a estudios relacionados con los términos ya antes mencionados (Tabla 1, 2 y 3).

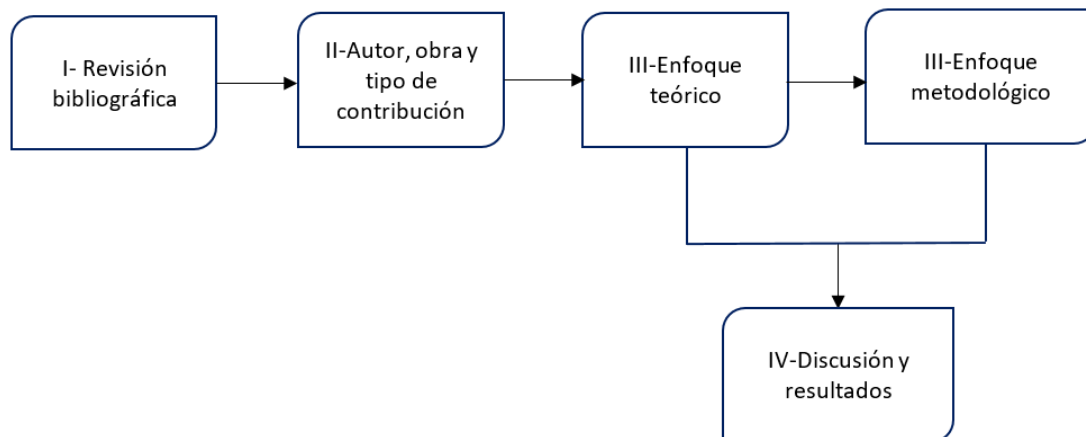


Figura 1. Diagrama de flujo de la secuencia metodológica.

Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

Debatir de hemerobia es dialogar de naturalidad, es identificar aquellos lugares que no han sido alterados por el ser humano; sin embargo, cuando se ha tenido la intromisión de este, en los diversos espacios naturales, se desarrollan numerosos procesos exógenos que alteran los espacios naturales y los ecosistemas, como es el caso de la degradación, desertificación, erosión, procesos de remoción en masa, que se relacionaba con las actividades antrópicas, como es el caso de la deforestación.

Jalas (1955) fue un ecólogo importante que bajo la premisa de brindar a la humanidad el término de hemerobia, dio lugar a la investigación en diversos ámbitos, para establecer los diferentes niveles de afectación en los espacios naturales. El término se ha empleado también, para el estudio de las especies neófitas (Steinhardt, 1999) y los hábitats urbanos y agro culturales (Blume, 1976), (Kowarik, 1988), (Sukkop, 1976).

Las problemáticas ambientales generadas por el ser humano han llevado a los investigadores a generar metodologías y conceptos que exponen las nuevas tendencias ambientales. La dinámica humana sobre la naturaleza ha transformado los espacios naturales, alterando los ecosistemas a través la inducción de plantas, uso de maquinaria

pesada e incluso la tecnología ha sido causa imperante en la alteración de la biodiversidad y la naturaleza.

3.1 Evolución del concepto Hemerobia y Antropización en América

Mateo et al. (2009) clasificó a los paisajes desde la concepción del término hemerobia, los catalogó en tres categorías: naturales-seminaturales, antropo-natural y antropogénico, el primero, se refiere a aquellos espacios que no han sido modificados o aquellos que tienen una ligera alteración, antropo-natural, en esta categoría expone modificación de ligera, media a fuerte modificación y en la última categoría denominada antropogénico, expone totalmente la alteración de los espacios naturales desde la dinámica artificial y la transformación total a manos del hombre. Expone los daños en la atmósfera, los suelos, el agua superficial y subterránea, así como en los ecosistemas.

Fushita et al. (2017) realizó un estudio en la Cuenca del Río Mogi Guaçu, en el Noreste del Estado de San Paulo, Brasil y para tal fin modificó las categorías expuestas por Sukkop (1972), también se apoya en Troppmair (2012), por qué baso el estudio de la hemerobia en realidades latinoamericanas. Fávero, et al. (2004), se situó en el análisis de los indicadores de hemerobia para la gestión ambiental y el ordenamiento territorial; Vitousek (1990) fue el pionero en el estudio de la huella ecológica humana; Haberl et al. (2004) integraron indicadores biofísicos cuantificables para el estudio de la antropización y Sukopp (1976) empleó por vez primera el concepto de hemerobia para estudios ecológicos urbanos (tablas 1, 2 y 3).

Tabla 1. Origen, evolución y conexión de los conceptos de hemerobia y antropización.

AUTOR	AÑO	MÉTODO Y APORTACIÓN	LIMITANTE METODOLÓGICAS
Jalas	1955	Introdujo el término hemerobia en 1955. Expuso a la humanidad cuatro grados hemerobióticos: a-hemerobiótico, oligo-hemerobiótico, meso-hemerobiótico, eu-hemerobiótico. Fue el primer filtro para identificar las alteraciones sobre los ambientes naturales, por factores o elementos externos, como es la intromisión del ser humano.	1-El enfoque se direcciona a la flora de forma exclusiva y no se abordan procesos ecológicos. 2-La observación era con base a lo percibido por el observador. 3-Los datos eran cualitativos, sin otros datos para la cuantificación de daños.
Sukopp	1972	Desarrolló la siguiente clasificación: Ahemerobiótico que lo define con una condición que va de lo natural a lo prístino, Oligohemerobiótico estima una condición cercana a lo natural y con poca modificación, Ahemerobiótico lo ubica en el ámbito agrícola y en la producción artesanal, Polyhemerobiótico de preferencia urbana e industrial y Metahemerobiótico de distinción cosmopolita y cósmico. Fue uno de los primeros en sistematizar el uso del término hemerobia en el contexto científico, principalmente en el estudio de ambientes urbanos y periurbanos.	1-El análisis de la naturalidad era de forma cualitativa y conforme a la percepción del observador. 2-El análisis podría dar lugar a la subjetividad. 3-Limitante para adaptarse a regiones tropicales y rurales.
Kowarik	1988	Generó las siguientes escalas de hemerobia Ahemerobia: Sin influencia humana perceptible. Oligohemerobia: Poca intervención humana. Mesohemerobia: Intervención moderada. Euhemerobia: Intervención significativa. Polyhemerobia: Alta intervención y alteración. Metahemerobia: Ecosistemas completamente artificiales. Amplió y desarrolló el concepto de hemerobia, a partir de la clasificación de Sukopp en los años 70, para evaluar el grado de intervención humana en los ecosistemas, con un enfoque más sistemático y cuantificable.	1-La interpretación de los espacios naturales o artificiales es de forma cualitativa y aunque la propuesta se sitúa desde un enfoque sistemático y cuantificable, no se exponen indicadores numéricos.

Fuente: Modificado de Mejía-Mata (2020).

Tabla 2. Origen, evolución y conexión de los conceptos de hemerobia y antropización.

AUTOR	AÑO	MÉTODO Y APORTACIÓN	LIMITANTE METODOLÓGICAS
Shishenko	1988	Empleó el término antropización y desarrolló el Índice de antropización denominado cobertura vegetal IACV. $IACV = \frac{\sum_i^n ri1ri * Aij}{ATj}$ Dónde: AICV = Índice de Antropización de la Cobertura Vegetal del paisaje. ri = Grado de transformación antropogénica de los paisajes del tipo i de utilización. i = Cobertura Aij = Área (km2) dedicada al tipo de utilización "i" en el geocomplejo "j" ATj = Área total (km2) del paisaje "j"	1-Se sitúa solo en la cobertura vegetal 2-Expone un enfoque estático. 3-No aborda aspectos como la fauna y factores sociales.
Haber	1990	Desarrolló la siguiente clasificación denominada bio-ecosistemas, que la define en cuatro apartados, siendo estos: ecosistemas naturales, ecosistemas próximos a naturales, ecosistemas seminaturales y ecosistemas (biótico) antropogénico.	1-No Proporciona una metodología cuantitativa para la obtención de datos medibles. 2-La aportación es muy general y subjetiva.
Steinhardt	1999	Formula un Índice de Hemerobia basado en estadísticas de área. $M = 100 \sum_{h=1}^m \frac{fm}{m} h$ Dónde: m = Índice de Antropización de la Cobertura Vegetal fm = Proporción del área de la categoría m h = Factor hemerobia (lineal desde h = 1 para mínimo y h = m para máximo hemerobia.	1-No muestra cartografía detallada

Fuente: Modificado de Mejía-Mata (2020).

Tabla 3. Origen, evolución y conexión de los conceptos de hemerobia y antropización.

AUTOR	AÑO	MÉTODO Y APORTACIÓN	LIMITANTE METODOLÓGICAS
Schlüter	1999	Determinó nueve grados de naturalidad: natural, condicionalmente cerca de la naturaleza, medio natural, condicionalmente natural, lejos de la naturaleza, muy distante de la naturaleza, condicionalmente extraño, no natural y artificialmente.	1-Limitado a áreas urbanas. 2-Se detectó limitantes para ser empleado en ciertos biotopos.
Steenmans y Pinborg	2000	Desarrollaron el índice de fragmentación antropogénica elaborado para la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). $IF = \frac{PSC}{\frac{PS}{CS * 16} * \frac{PS}{16}}$ Dónde: PSC = Número de píxeles sensibles conectados PS = Número de píxeles sensibles CS = Número de complejos	1-Presenta limitantes para llevar a cabo una extrapolación. 2-No incorpora factores culturales.
Martínez-Dueñas	2004	Planteó el Índice Integrado Relativo de Antropización (INRA) para contextos latinoamericanos. $INRA = (\sum SUA' / N).100$ SUA-subunidades de análisis $\sum SUA'$ = la sumatoria del valor de antropización parcial de todas las SUA.	1-La adaptación inicial no muestra una validación estadística. 2-No se observa un comparativo internacional.
Stoll	2007	Estructuró un dendrograma con el objetivo de aplicarlo en un rodal de especies arbóreas y obtener datos precisos de hemerobia.	1-Los datos que se muestran exponen un estudio local 2-Muestran una deficiencia en escalas
Mateo	2009	Desarrolló una clasificación de paisajes antropogénicos denominados: natural y seminatural, antroponatural y antropogénico.	1-Su enfoque se sitúa en ecosistemas forestales 2-Integración social limitada 3-Baja aplicación en paisajes agrícolas y urbanos.
Fushita	2011	Realizó una descripción de los paisajes, basada en Sukkop (1972), y se apoyó con el uso de cartografía a escalas 1:250000 y 1:50000.	1-Las modificaciones pueden afectar la comparabilidad.
Godinho et al. (2014)	2014	Implementó el uso del término hemerobia con base a los ajustes de Belem y Nucci (2011).	1- El índice presenta limitantes para llevar a cabo una extrapolación. 2-La dinámica del uso del suelo, no es considerada de manera particular.

Fuente: Modificado de Mejía-Mata (2020).

4. Discusión

A partir de la implementación del concepto de hemerobia por Jalas (1955), se extendió el panorama hacia aquellos ambientes alterados por el ser humano, lo que dio lugar a explorar otras áreas como los aspectos urbanos, edáficos, forestales, ambientales, entre otros. Con base en el análisis realizado, es importante destacar que cada investigador citado desarrolló aportes importantes con respecto a la elaboración, adaptación y aplicación de diferentes índices. El uso de ambos términos en Europa consintió en el desarrollo de índices que ayudaron a determinar la naturalidad e influencia del ser humano sobre diversos ambientes, esto dio lugar a ser usados y modificados en América, en ambientes nacionales y estatales, lo que amplió la gama del conocimiento y las escalas de estudio en distintas áreas del conocimiento desde el ámbito socioambiental hasta el socioeconómico.

Un aspecto importante a destacar, respecto a las diversas propuestas sobre la medición de alteración de los diferentes sistemas bajo numerosos usos analizados, ya sea bajo el término de hemerobia, antropización, o algún otro término propuesto; es el hecho de que, en todos los casos, se están basando en el término inicial de hemerobia o alternación natural del paisaje, donde se han empleado y diversificado las escalas o categorías propuestas de manera inicial para medir la hemerobia y se han adaptado a los diferentes paisajes naturales, agrícolas, forestales, urbanos o mixtos, siendo en todos los casos el uso de escalas ordinales que establecen al menos cuatro categorías y escalas de más de 7 categorías, en gran medida y fundamentada esta extensión en los grados de interferencia antropogénica relacionada con la alteración hacia el ambiente.

La amplia diversidad de metodologías o propuestas metodológicas desarrolladas a partir del concepto de hemerobia establecido con el fin de evaluar la influencia antropogénica y sus efectos sobre diversos ecosistemas, paisajes bioculturales, ambientes agrícolas, urbanos o mixtos, entre otros, algunas señaladas en esta revisión, han sido desarrolladas y establecidas por autores como Sukopp (1972); Shishenko (1988); Steinhardt (1999); Mateo (2007); Fushita (2011), entre otros, que no solo han propuesto metodologías; además, han incorporado nuevos conceptos asociados. Estos han sido resultado de buscar o resolver el

estudio o análisis de sistemas, cada uno visto como complejos, irrepetibles o singular, caracterizados con propiedades aptitudinales, constitutivas, ocupacionales y utilitarias particulares.

La alta tendencia sobre la generación de escalas ordinales para la medición de la alteración del paisaje es resultado del desarrollo de diversos indicadores ambientales que facilitan la comprobación o influencia antropogénica con el uso de la tierra y sus patrones de alteración, permitiendo un monitoreo espaciotemporal de los sistemas de interés (Fushita et al. 2017).

El establecimiento del uso de escalas ordinales en la medición de la hemerobia o antropización tiene el carácter de instituir categorías ordenadas por clase, donde cada una debe poseer una semejante relación y proporción escalonada sobre la alteración del paisaje. El uso de escalas puede llegar a ser subjetiva, ya que no obliga al usuario a establecer con toda precisión que la relación de proporción escalonada a la siguiente clase sea la misma, sobre todo cuando se llegan a considerar variables inclasificables, basadas en variables de carácter cualitativas (Orlandoni M., 2010; Sangrador et al. 2018; Universidad de Granada s.f.). Además, como lo señala Orlandoni (2010), estas escalas ordinales presentan las propiedades de identidad y magnitud, se suman a la ventaja que los investigadores puedan establecer bajo los criterios empleados e indicadores la identidad de cada categoría y su magnitud como ya se había establecido, no están obligados a determinar la distancia equidistante entre las categorías, ya que puede llegar a ser interpretable en el orden de sus valores, por ejemplo, grado de afectación, situación de calidad de vida, entre otros.

Este tipo de análisis espaciotemporal, vinculado al análisis de los espacios bioculturales y analizados bajo la visión de los conceptos de antropización y hemerobia, permite a los investigadores detectar cambios, evaluar riesgos, identificar tendencias o prevenir y mitigar pérdidas de la biodiversidad o la funcionalidad de los diversos sistemas bioculturales, naturales o completamente antropizados (Eos Data, 2024).

Asimismo, la introducción del concepto de paisajes bioculturales, que no es más que el resultado del reconocimiento y la aceptación de que prácticamente no hay ningún paisaje que se considere intacto de la actividad antropogénica, por tanto, estos paisajes son el resultado de procesos naturales y antropogénicos.

De acuerdo a Troll (2007) y el reconocimiento de las características y propiedades del tipo de variables empleadas y diagnosticadas, las de tipo ordinal, como las que señalan Orlandoni (2010); Sangrador (2018) y Universidad de Granada (s.f.), pueden llegar a ser en gran medida una de las causas por lo que muchos de estos métodos son ampliamente criticados y se les considera como su punto más débil, el cual tiene que ver con el hecho de que los criterios en los que se sustentan carecen de objetividad, que desafortunadamente conduce a la dificultad de presentación, validación y defensa de resultados, sobre todo cuando estos últimos se quieren emplear para justificar la protección ambiental.

No se puede despreciar el hecho que exige que, en cualquiera de los métodos desarrollados para evaluar este impacto de la actividad antrópica sobre un ecosistema natural o no, o como se le defina a la hemerobia, es el hecho que se requiere de amplios conocimientos previos de las características y propiedades de los sistemas evaluados, en algunos casos, una desventaja si no se cuenta con los recursos económicos, conocimientos técnicos y tiempo. Pero en caso contrario, si se logra cumplir con todos estos requerimientos, en la gran mayoría de los casos, los métodos están diseñados para la obtención de cálculos automatizados, acelerando la evaluación, y, por tanto, las recomendaciones para la toma de decisiones por las autoridades correspondientes para la conservación, mitigación o remediación ambiental

Sin embargo, se debe establecer, que la subjetividad con la que se han analizado los diferentes estudios de caso ha permitido, y de acuerdo con Stoll (2007) interpretaciones de los análisis en términos generales, como específicas, además de la comparación entre ecosistemas diferentes expuestos a impactos antrópicos similares.

La constante dinámica y cambio en el espacio geográfico, ha dado lugar a diversas alteraciones naturales, con el desarrollo y crecimiento de la población y la alteración de

numerosos espacios naturales a partir de la influencia antropogénica, esta dinámica a lo largo de los años dio lugar a diversas metodologías que abordaron los términos de hemerobia y antropización. Con base a lo anterior el análisis teórico permitió identificar metodologías cuantitativas, cualitativas, subjetivas y aquellas que se enfocaban solo en el aspecto natural, otras sociales y culturales, como se puede observar en las tablas 1, 2 y 3, esta información permite identificar de forma sintetizada para uso e interpretación de otras investigaciones.

La incorporación del término de hemerobia y antropización permitió el desarrollo de diversos conceptos, con base al análisis y observación de los diversos cambios en los paisajes y los ecosistemas, el aumento de la población y las numerosas actividades económicas, llevó a incorporar nuevas clasificaciones que abordaron aspectos ambientales, sociales y económicos, a partir de datos cuantitativos y cualitativos, frente a la situación actual de la humanidad ante las amenazas socioambientales y socioeconómicas.

Se destaca que los primeros enfoques en ambos términos abordaban solo algunos aspectos, del espacio geográfico, tales como la flora y vegetación o solo un tipo de vegetación arbórea específica, se observaron sesgos en las metodologías que proveían solo datos cualitativos sujetos a la subjetividad a consideración de cada investigación o investigador, con base al enfoque personal, lo que permitía un análisis e interpretación general. Los primeros estudiosos de la naturalidad fueron desarrollados por ecólogos como Jalas (1955), Sukkop (1972) y a partir de ellos los geógrafos como Mateo (2009), antropólogos como Martínez-Dueñas (2004) entre otros, llevó al desarrollo y consolidación de nuevas líneas de investigación, a partir de los estudios de hemerobia y antropización iniciada en Europa y adaptada para Latinoamérica en todos sus puntos cardinales, esto dio lugar a diferentes áreas de conocimiento a generar estudios que abordaran numerosas problemáticas desde las áreas naturales afectadas con respecto a la flora y vegetación, hasta las áreas urbanizadas afectadas desde el dominio antropogénico.

5. Conclusiones

La diversidad de investigaciones relacionadas con los términos de hemerobia y antropización, mostraron la importancia de su estudio, para la identificación de espacios naturales y alterados en sus diferentes grados, así como aquellos que han sido modificados por el hombre. El origen de estos estudios dio lugar a la tipificación de distintas problemáticas ambientales pasadas y actuales relacionadas con la intromisión de especies vegetales, así como la deforestación de extensas áreas naturales. En las actuales problemáticas socioambientales la aplicación de los parámetros de la hemerobia facilita el desglose de la problemática y sus posibles soluciones, sin embargo, es necesario generar nuevos parámetros para la solución de las problemáticas edáficas e hídricas, entre otras.

La generación de nuevos índices e indicadores ampliará las posibilidades de investigación, y gestión ambiental, sobre aquellas problemáticas con mayor importancia en la actualidad. Los aportes de los investigadores han sido de gran utilidad, sin embargo, es importante resaltar el índice elaborado por Shishenko denominado Índice de antropización de cobertura vegetal IACV que, a consideración de numerosos autores ha sido uno de los más utilizados y adaptados a los diferentes ambientes de cobertura vegetal en espacios geográficos diversos.

Los sistemas naturales se integran de componentes sociales, culturales y económicos, estos se deben de incorporar en la elaboración de índices actuales de hemerobia y antropización para su adecuado desarrollo y aplicación a las problemáticas ambientales actuales, que incorporen el cambio de uso de suelo, explotación y degradación de mantos acuíferos, sobrepoblación, alteración de ecosistemas y en general la sobre explotación de numerosos recursos naturales y la alteración ambiental por la emisión de gases de efecto invernadero, entre muchos otros causados por la humanidad.

6. Agradecimientos

Expreso mi agradecimiento al El Colegio Mexiquense A.C., por su valioso apoyo e invaluable confianza, a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por

la confianza otorgada y al Dr. Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo, por su importante y relevante aportación al presente artículo.

7. Conflictos de interés

Los autores de esta investigación declaran bajo protesta de decir la verdad que este es un trabajo original y que no existen conflictos de intereses. Los autores de este artículo nos responsabilizamos del contenido del mismo, donde se aplicaron las mejores prácticas éticas.

8. Referencias

- Alavez, V. V. (2019). Enfrentando el reto de evaluar los daños ambientales ocasionados por organismos genéticamente modificados. *Antropización: primer análisis integral, ibunam*, 125-148.
- Ángel Maya, A. (2012). *El Retorno de Ícaro. Muerte y vida de la filosofía, una propuesta ambiental*. Universidad Autónoma de Occidente. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/10614/14284>.
- Belem, A. a. (2014). Dependência energética e tecnológica (hemerobia) do bairro Santa Felicidade – Curitiba-PR. *Caminhos de Geografia*, 15. <https://doi.org/10.14393/RCG155124822>
- Belém, A. y. (2011). HEMEROBIA DAS PAISAGENS: CONCEITO, CLASSIFICAÇÃO E APLICAÇÃO NO BAIRRO PICI – FORTALEZA/CE.
- Bernardo Antonio Marino Maldonado, M. A. (2017). Índice de hemerobia para la evaluación de la conservación del bosque de pino-encino en una microcuenca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(44), 105. <https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v8i44.105>
- Blume, H.-P. y. (1976). *Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen., Schriftenreihe für Vegetationskunde* 10: 75-89.
- De la Maza-Benignos, M. L.-V.-B.-N.-E.-V.-C.-B.-H. (2019). Índice de integridad biológica para los arroyos San Carlos y San Antonio en el área de protección de flora y fauna, Cañón de Santa Elena, Chihuahua, México. . En C. P. Ornelas-García, *Antropización: primer análisis integral*. (pp. 248-313.). IBUNAM-CONACYT.
- Eos Data, A. (2024). Análisis Espacial de Datos: Tipos, Prácticas y Usos. <https://doi.org/https://eos.com/es/blog/analisis-espacial/>.
- Fávero, O. A. (2004). Hemerobia NA Floresta Nacional DE Ipanema, Iperó/Sp: conceito e método. *Vi Congresso Brasileiro De Unidades De Conservação., Curitiba. Anais. Curitiba*.
- Fushita, A. S. (2017). Cambios históricos en el uso y la cobertura del suelo y los niveles de hemerobio de un paisaje biocultural: pasado, presente y futuro. . *Journal of*

- Geographic Information System*(9), 576-590.
<https://doi.org/10.4236/jgis.2017.95036> .
- Fushita, A. T. (2011). *Spatial and temporal land-use and dynamic and this relationship with landscape indicators. Case study: Medium-Superior Mogí-Guaçu river watershed basin*. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- Godinho, B. A. (2011). Hemerobia Das Paisagens: Conceito, Classificação E Aplicação No Bairro Pici – Fortaleza/Ce. Raega - O. *Espaço Geográfico Em Análise*, 21. <https://doi.org/https://doi.org/10.5380/raega.v21i0.21247>
- Gómez, V. a.-T.-L. (2019). Enfrentando el reto de evaluar los daños ambientales ocasionados por organismos genéticamente modificados. En C. P. Ornelas-García, *Antropización: Primer Análisis Integral* (pp. 125-148). IBUNAM, CONACYT. <https://doi.org/10.22201/ib.9786073020305e.2019.c7>
- Grabherr, G. a. (1998). Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. *Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Programms*, 17. https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/313715603_Hemerobie_osterreichischer_Waldokosysteme
- Haber, W. (1990). *Uso de la ecología del paisaje en la planificación y la gestión*. En: Zonneveld, IS, Forman, RTT (eds.) *Paisajes cambiantes: una perspectiva ecológica*. Springer, Nueva York, NY. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3304-6_12
- Haberl, H. a.-H. (2004). Human appropriation of net primary production and species diversity in agricultural landscapes. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 102, 213-218. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.07.004>
- Jalas, J. (1955). Hemerobie und hemerobore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica*, 1-15.
- Kowarik, I. K. (1988). Zum menschlichen Einfluss auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel Berlin (West). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der. Berlin* , 56, 241.
- Martínez-Dueñas, W. A. (2010). INRA - Índice integrado relativo de antropización: propuesta técnica-conceptual y aplicación. *Intropica*, 5, 37-46. <https://doi.org/https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/intropica/article/view/152>
- Mateo Rodríguez, M. A. (2009). Hemerobia y clasificación del paisaje: una propuesta metodológica aplicada al litoral mediterráneo español. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*(51), 141-164. <https://doi.org/http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/66152>
- Maya, A. A. (2001). El retorno de Ícaro. Muerte y vida de la filosofía. Una propuesta ambiental. *La razón de la vida VI*, 294 p.
- Mejía Mata, M. X. (2020). *Hemerobia y resiliencia del suelo: Una propuesta para generar un modelo ambiental matemático*. Universidad Autónoma del Estado de México. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.11799/108990>

- Mendoza De Los Santos, O. a. (2021). *Revisiones sistemáticas: su definición, directrices y dos casos prácticos en el campo de las ciencias sociales*. Fomento editorial. <https://doi.org/ISBN: 9786076352236>
- Morin, E. (1983). El Método II. La vida de la Vida. *Ediciones Cátedra*, 543p.
- Morin, E. (2006). *El Método 2 La vida de la vida*. Ediciones Cátedra.
- Orlandoni M., G. (2010). Escalas de medición en estadística. . *Telos*, 12(10), 243-247.
- Pérez-López, J. V.-B.-L. (2019). Sopas de diversidad para el análisis y monitoreo. En Á. F. Ornelas-García C. P., *Antropización: primer análisis integral* (pp. 89-108). IBUNAM-CONACYT.
- Sangrador, O. C. (2018). Estadística. Tipos de variables. Escalas de medida. *Evid Pediatr.*, 14:29.
- Shevchenko, P. A. (1988). *Estabilidad de los paisajes a las cargas económicas Geografía Física Aplicada*. Kiev, Ucrania: Editorial de la Escuela Superior.
- Steenmans, C. P. (2000). Anthropogenic fragmentation of potential semi-natural and natural areas. En E. Commission, *Chapter in From Land Cover to Landscape Diversity in the European Union*. European Commission.
- Stein, C. (2011). *Hemerobie als Indikator zur Landschaftsbewertung - eine GIS-gestützte Analyse für den Freistaat Sachsen*. Institut für Geographie, Philipps-Universität Marburg. <https://doi.org/10.13140/2.1.2336.4162>.
- Steinhardt, U. H. (1999). Hemeroby index for landscape monitoring. En M. F. Howard, *Proceedings of the International Workshop on Landscape Ecology* (pp. 237–246). EOLSS, Oxford. https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/237201744_Hemeroby_index_for_landscape_monitoring_and_evaluation
- Stoll, A. (2007). Hemerobia: una medida para evaluar el estado de conservación de comunidades vegetales nativas. *Chloris Chilensis*(N° 2). <https://doi.org/URL: http://www.chlorischile.cl>
- Sukopp, H. (1976). Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland, Schr.-R. f. . *Vegetationskunde*, 9-26.
- Sukopp, H. (1972). Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. . *Berichte Landwirtschaft*, 50, 112-139.
- Trischler, H. (2017). El Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos?. . *Desacatos. Revista De Ciencias Sociales*, 40-57. <https://doi.org/https://doi.org/10.29340/54.1739>
- Triviño, A. V. (2007). Análisis de sensibilidad a factores de escalada y propuesta de normalización del Índice de Fragmentación de hábitats empleado por la Agencia Europea de Medio Ambiente. *Geoenfoque. Revista internacional de ciencia y tecnología de la información geográfica* , 148–170. <https://doi.org/https://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/115>
- Troppmair, H. (1933). *Biogeografía e meio ambiente / Helmut Troppmair* – 9. Ed. Río de Janeiro: Technical Books, 2012. 281 p.
- Vitousek, P. M. (1990). Biological Invasions and Ecosystem Processes: Towards an Integration of Population Biology and Ecosystem Studies. *Oikos*, 57(1), 7–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/3565731>