DOI: 10.25100/eg.v0i29.14025
Espacios y Territorios

La zonificación de Áreas Naturales Protegidas: el paisaje como fundamento para su implementación

Zonation of Natural Protected Areas: Landscape as a Basis for Implementation

O zoneamento de Áreas Naturais Protegidas: a paisagem como fundamento para sua implementação

Adonis Maikel Ramón Puebla[1]
Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. adonis.maikel@gmail.com | 0000-0002-2515-2508

Manuel Bollo Manent[2]
Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. mbollo@ciga.unam.mx | 0000-0003-2254-6816

Eduardo Salinas Chávez[3]
Universidad de Granada, Granada, España. eduardosalinas@ugr.es | 0000-0001-5976-0475

Para citar este artículo: Ramón, A., Bollo, M., y Salinas, E. (2025). La zonificación de Áreas Naturales Protegidas: el paisaje como fundamento para su implementación. *Entorno Geográfico,* (29), e24614025. https://doi.org/10.25100/eg.v0i29.14025

Resumen

La zonificación es un componente esencial para la planificación y gestión de las áreas naturales protegidas y desde su origen se emplean diversos métodos para su realización. Acerca de esto y desde su abordaje a partir de los estudios del paisaje se presenta esta revisión, en donde se analiza cada enfoque de los paisajes utilizado como herramienta para realizar la zonificación, se señalan sus ventajas y desventajas. Se hace énfasis en el uso de la Geoecología de los Paisajes que considera de forma conjunta los elementos

[1] Geógrafo y Máster en Geografía Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, Mención Paisajes y Planificación Ambiental por la Universidad de La Habana, Cuba. Estudiante de doctorado en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Se especializa en Sistemas de Información Geográfica, Geoecología de los paisajes, Ordenación del Territorio y Turismo.

[2] Geógrafo por la Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana Universidad Estatal de Moscú, Máster en Geografía y Doctor en Ciencias Geográficas (PhD) (1991); Profesor Titular de la Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana hasta 2006, actualmente, Académico Titular C en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México.

[3] Geógrafo (1976) y Doctor en Geografía (1991) por la Universidad de La Habana, Cuba. Máster en Gestión Turística para el Desarrollo Local y Regional (2003) en la Universidad de Barcelona, España. Se desempeña como profesor en el Instituto Universitario de Investigación de Desarrollo Regional de la Universidad de Granada. Se especializa en Geoecología, Ordenación del Territorio y Turismo.

Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0.

sociales y ambientales en el proceso de zonificación. Ello posibilita establecer propuestas de zonificación con un enfoque integrador y holístico, a partir de las subzonas identificadas sobre la base de las unidades de paisajes, con lo que se logra un mayor acercamiento a la dimensión socio-geoecológica, que reconoce en éstas, los elementos y procesos naturales, sociales y productivos que las conforman.
Palabras claves: áreas naturales protegidas, desarrollo de la zonificación, tipos de zonificación, paisajes y geoecología del paisaje

Abstract

Zoning is an essential component for the planning and management of protected natural areas and since its origin, various methods have been used to carry it out. This review is based on it, where different models and approaches used as tools are analyzed and their successes and failures are pointed out. For this purpose, bibliographic research was carried out in different languages and web platforms. The Geoecology of Landscapes and the geoecological approach are shown to be one of the most successful ways for zoning due to its systemic and holistic nature that integrates socioeconomic, demographic and environmental problems. This makes possible establishing zoning proposals based on landscape units that allow the differentiation of functions in the ANP according to the natural, social and productive processes that make them up.
Keywords: natural protected areas, development of zoning, types of zoning, landscapes and landscape geoecology

Resumo

A zoneamento é um componente essencial para o planejamento e a gestão das áreas naturais protegidas e, desde sua origem, diversos métodos têm sido utilizados para sua elaboração. Esta revisão trata do tema a partir dos estudos da paisagem, analisando cada abordagem da paisagem utilizada como ferramenta para o zoneamento, apontando suas vantagens e desvantagens. Dá-se ênfase ao uso da Geoecologia da Paisagem, que considera de forma conjunta os elementos sociais e ambientais no processo de zoneamento. Essa abordagem possibilita a formulação de propostas de zoneamento com um enfoque integrador e holístico, a partir das subzonas identificadas com base nas unidades de paisagem, o que permite uma maior aproximação à dimensão sócio-geoecológica, reconhecendo nestas os elementos e processos naturais, sociais e produtivos que as compõem.

Palavras-chave: áreas naturais protegidas, desenvolvimento do zoneamento, tipos de zoneamento, paisagens e geoecologia da paisagem

Recibido: 2 de mayo de 2024 **Aceptado:** 4 de junio de 2024
Publicado: 1 de enero de 2025

1. Introducción

Un Área Natural Protegida (ANP) es: "un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para lograr la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos, y sus valores culturales asociados" (Dudley, 2008, p. 10). Su declaración comienza con el establecimiento de objetivos claros de conservación, en función de los cuales podrá plantearse su categoría y en función de esta, la zonificación que se le asignará (Halffter et al., 2015).

La zonificación se considera la piedra angular de la gestión de las ANP al separar usos conflictivos y determinar la idoneidad de cada área para las diversas actividades (Geneletti y van Duren, 2008). Zonificar, refieren Oltremari y Thelen (2003). Es un proceso de ordenación territorial consistente en sectorizar la superficie del área en zonas con atributos homogéneos, que se someterán a ciertas normas a fin de cumplir los objetivos planteados. Es clasificar la superficie total del espacio a proteger en zonas según la calidad ambiental de sus recursos, la práctica, la intensidad de los aprovechamientos, y la vocación de los suelos (Bonet, 2003).

Rotich (2012), amplía el concepto al exponer que la zonificación describe lo que debe y no debe ser al interior de las ANPs en términos de gestión de recursos naturales y culturales: uso, beneficio humano, acceso, instalaciones, desarrollo, mantenimiento y operaciones, entre otros aspectos. Mediante la zonificación se establecen los límites de uso y desarrollo aceptables para el ANP. Este procedimiento, señala la autora, permite reservar áreas para actividades específicas (protección de hábitats claves, investigación, educación y turismo), además de ayudar a mitigar o eliminar los conflictos entre sus usuarios.

La investigación realizada presenta de manera resumida una revisión bibliográfica de artículos y libros localizados en las bases de datos de diversas plataformas de búsqueda

de artículos científicos, enfocados al tema de la zonificación en áreas naturales protegidas, en los diversos modelos empleados para su implementación y en cómo se han abordado desde los diferentes enfoques del paisaje.

2. Proceso metodológico

Se realizó una búsqueda bibliográfica en Google académico y ScienceDirect, con el objetivo de conocer el estado del arte en el tema Zonificación de ANP. La búsqueda se realizó de acuerdo con el protocolo PRISMA del año 2020, una guía esencial para la publicación de revisiones sistemáticas diseñado para ayudar a los autores a documentar de manera transparente el porqué de la revisión, qué hicieron los autores y qué encontraron.

Se utilizaron las palabras clave en español, inglés, portugués y ruso: áreas naturales protegidas, zonificación de áreas naturales protegidas, enfoques en la zonificación de áreas naturales protegidas, enfoques de paisaje, enfoques de paisaje en la zonificación de áreas naturales protegidas. Se tomó como fechas de inicio para el tema de zonificación en áreas naturales protegidas el año 1980, en que aparecen las primeras referencias a la zonificación por parte de Miller (1980), hasta el año 2023 que cierra la investigación. A continuación se plantean los diferentes métodos de zonificación desde diferentes enfoques de paisajes enfoques de paisajes, esta información se organizó cronológicamente desde los primeros enfoques hasta los más actuales.

Las búsquedas bibliográficas en la temática desde los diferentes enfoques y escuelas de paisaje se remontaron al año 1968 en que aparecen las primeras referencias en Países Bajos y llegan al año 2023 con los métodos más extendidos y en uso actualmente; el tema de la zonificación es muy reciente, y la bibliografía es muy dispersa. La información se organizó comenzando con dichos métodos más extendidos, a los menos utilizados por las escuelas de paisajes con sus métodos ser en muchos casos contemporáneas. Sin embargo, en el análisis del enfoque geoecológico aplicado a las ANP, las búsquedas se pudieron iniciar desde mediados del siglo XIX (1948) con los primeros trabajos de los científicos rusos, hasta sus más recientes exponentes. La presentación de los resultados en cada enfoque se hace cronológicamente y por las regiones donde se han implementado.

Se consultaron un total de 109 bibliografías, de estas 107 referencias corresponden a la revisión bibliográfica, el 52.48 % se encontraba en idioma inglés, el 46.74 % en español, el 2.80 % en portugués, el 0.93 % en ruso y el 0.93 % en alemán. El 40.95 % se correspondió con libros y capítulos de libros, 58.12 % con artículos científicos de revistas indexadas y el 0.93 % a tesis doctorales.

3. Modelos utilizados en la zonificación de las áreas naturales protegidas

El inicio del uso de la zonificación en las ANPs (Amend y Amend, 1995) se relaciona con la historia del desarrollo de los parques nacionales. Ocurre a raíz del interés de incluir temporalmente en 1962, en la lista de la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), grandes espacios naturales como Parques Nacionales que protegían extensiones significativas de ecosistemas importantes, pero que en parte eran habitados o aprovechados por el hombre y no cumplían estrictamente con los requisitos para incluirse en esta lista al no ser sitios completamente naturales.

En 1985 la ONU/UICN aceptan la existencia de diferentes zonas dentro de las ANP, que incluían asentamientos, vías de comunicación y otras actividades conectadas a estos, siempre y cuando no afectaran grandes áreas de los ecosistemas a proteger, ni provocaran afectaciones de consideración al medio natural. Amend y Amend (1995), señalan la ampliación del concepto de Parques Nacionales en la 12va Asamblea de la UICN (1995) a partir de la aplicación del principio de zonificación, que reconoce no solo los espacios naturales como Parques Nacionales, sino también aquellos territorios dedicados a la preservación del legado tradicional y cultural de los pueblos nativos y los sitios históricos y arqueológicos.

Según Roman et al. (2007), esta evolución conceptual se lleva a cabo en dos etapas, en la primera predominan las indicaciones sobre lo que se debe y lo que no dentro de un ANP, y en la segunda, la propuesta de nuevos enfoques como el de Miller (1980), conocido como zonificación por usos, que invita a una mayor intervención técnica por parte de los gestores de estos espacios, e involucra bajo un modelo participativo a sus habitantes y los del entorno; propone límites de cambio para las condiciones ecológicas de las diferentes zonas, con diferentes categorías de manejo.

El modelo de zonificación propuesto por Miller en 1980 es el más utilizado y aceptado a nivel mundial por diversos organismos internacionales; se aplica según diversas metodologías como las de Thomas y Middleton (2003), Artavia (2004), Lockwood et al. (2006), Boer y Gruber (2011), Núñez (2012), Dearden y Rollins (2016), Ospina et al. (2020), entre otras; las cuales establecen el proceso de zonificación en función del uso del suelo actual y potencial del ANP.

Rotich (2012), argumenta que el modelo de Miller (1980), puede mejorar los usos incompatibles de la tierra en áreas determinadas, al tiempo que permite el uso sostenible de los recursos para beneficio de las comunidades locales que intentan establecer dónde extraerán o preservarán los recursos y quién reclamará autoridad y acceso a estas áreas. El referido modelo está diseñado para asignar niveles e intensidades específicas de las actividades humanas y de la conservación a diferentes áreas geográficas.

A partir del modelo de Miller (1980) se desarrollan métodos de zonificación que parten de sus postulados:

- La Zonificación con imágenes satelitales, aplicada por He et al. (2005) y Klaus et al. (2003) que establece los distintos tipos de usos y delimitan las zonas de acuerdo con el análisis y la ponderación de atributos de la tierra.
- La zonificación por análisis multicriterio en un contexto espacial de evaluación de múltiples atributos del suelo en función de diversos objetivos a cumplir, de Schleyer y Celliers (2005) y Geneletti y van Duren (2008), que selecciona la opción óptima a partir de un conjunto de alternativas, toma en cuenta diversos criterios de uso, con apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- El modelado participativo tridimensional y las tecnologías de información geográfica integradas con la comunidad, Harris y Hazen (2006), que enfatiza la participación comunitaria en el proceso de cartografía y zonificación para determinar la importancia cultural de la tierra, y las características geográficas del territorio. La cartografía tridimensional, referida a la construcción física de mapas 3D con las comunidades; mientras que el grupo de trabajo de especialistas, integrado con la comunidad, utiliza los SIG para obtener el conocimiento y la percepción del lugar por los individuos que la conforman.
- La zonificación cuantitativa de Sabatini et al. (2007), que considera la zonificación como un problema de asignación cuadrática en el que las unidades

del terreno de diferente aptitud son adjudicadas a un conjunto predeterminado de usos.

- La zonificación como enfoque de idoneidad del hábitat de Liu y Li (2008), basada en la relación entre la idoneidad del hábitat y la abundancia de una especie bajo diferentes escenarios de dispersión.
- La zonificación basada en condiciones para impactos acumulativos frente a impactos aislados de la actividad de Halpern et al. (2008), centrada en acciones estratégicas de conservación con el uso de condiciones, indicadores, estándares y las correspondientes acciones de gestión preventiva y correctiva, en lugar de ser prescriptiva y punitiva como ocurre con el modelo de zonificación basada en el uso humano.
- Las zonas de control de riesgo de Zeng et al. (2012), basadas en la identificación de zonas que tienen diferentes niveles de protección y uso, lo que permite una gestión más efectiva de los recursos naturales.
- La zonificación para reducir conflictos de Lin y Li (2016) y Pristupa et al. (2018) centrada en la gestión de conflictos de uso de la tierra.

Un método más reciente, en fase experimental y de implementación en algunas ANPs, es el de Kohl y Herrera (2021), llamado zonificación por condición (parte de la concepción del Límite de Cambio Aceptable de Stankey et al. (1985). Se utiliza por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Este enfoque no describe o regula los usos en las zonas del ANP, sino que determina cómo debe verse en un plazo determinado el recurso en ese territorio; presenta las limitaciones y orientaciones en las formas del uso (tipos de agricultura, tipos de pesca o extracción forestal) de forma tal que no afecten las condiciones deseadas para dicha zona, siempre y cuando estas actividades estén permitidas por el marco jurídico vigente y la categoría del ANP.

4. El paisaje como fundamento para la zonificación de las áreas naturales protegidas

La idea de generar y utilizar el paisaje como unidad de análisis espacial, integrando variables biogeofísicas de los ecosistemas con los factores de uso y adaptación por parte del ser humano para realizar estudios de zonificación, señala Navarro (2019), tiene una

larga tradición y engloba una gran variedad de autores, escuelas y enfoques similares que difieren en aspectos conceptuales y de aplicación.

En Europa es muy usado el criterio emitido por el Convenio Europeo del Paisaje, aprobado en Florencia en el año 2000. Cirer et al. (2009) e Iglesias (2010), asignan valores ambientales, sociales, culturales o visuales al paisaje; lo que trae como resultado, según los autores, una mejor ordenación del territorio y, sobre todo, la mejor comprensión de los vínculos que existen entre los paisajes y las personas en función de su belleza escénica, perceptual, visual y cultural. Proviene de la evaluación de la calidad o lo atractivo del paisaje que la comunidad anfitriona modifica, transforma o preserva, e integra con ello su valor social (Souto, 2011).

En la percepción del paisaje reside parte de la carga cultural expresada a través de su observación e interpretación; que se manifiesta en la materialidad de cada fisionomía modelada por la acción humana, en sus imágenes y representaciones sociales, y en los modelos paisajísticos y de preferencias (Zubelzu y Allende, 2015).

Incluir la percepción en la definición del paisaje precisa considerar la subjetividad como parte de los elementos que lo constituyen (Higueras, 2009). En esta línea, se acuña la expresión “representación social del paisaje” para denominar su construcción simbólica colectiva (Pérez y Vicente, 2020).

El uso del paisaje percibido se emplea en las ANP en los estudios y análisis realizados por Fry et al. (2009) y Skřivanová et al. (2014) que lo combinan con el enfoque ecológico al usar métricas e indicadores cualitativos e interpretativos para la evaluación de los paisajes, con una clara orientación al uso público de estos espacios. Su mayor aplicación la encontramos en España, en los trabajos realizados por Cirer et al. (2009), Mejías (2015) y López (2019) entre otros; se ha aplicado en Corea del Sur (Lee et al., 2016) y Ecuador (Miranda et al., 2022).

Esta subjetividad impuesta se concibe a la vista de los diferentes factores que la componen: la experiencia personal, la personalidad individual, las circunstancias culturales e históricas de las sociedades, la edad y procedencia de los individuos (Dorado, 2021; Gómez, 2008). La principal limitante de las unidades de paisaje usadas bajo este enfoque para definir las zonas y subzonas de manejo de un ANP están dadas porque la percepción está sesgada por aspectos que dependen del perceptor, hasta el

punto de que cada observador recrea su propio paisaje sin que sea posible desligar la realidad observada del resultado de su interpretación y asimilación.

En la percepción del paisaje reside parte de la carga cultural expresada a través de su observación e interpretación; que se manifiesta en la materialidad de cada fisionomía modelada por la acción humana, en sus imágenes y representaciones sociales, y en los modelos paisajísticos y de preferencias (Zubelzu y Allende, 2015).

Otro enfoque parte de la interpretación del paisaje en las ANPs desde la ecología del paisaje (enfoque ecológico), con un carácter marcadamente biocéntrico. Se fundamenta en los postulados de Forman y Godron (1986) que definen al paisaje como un área heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas que se repiten de forma similar; donde la mezcla de ecosistemas locales, y los usos y coberturas del suelo se repiten en un área de varios kilómetros. Turner et al. (2005) y Vila et al. (2006), señalan que este enfoque ecológico tiene un carácter funcional, y se fundamenta en el análisis de las características estructurales y morfológicas que componen un territorio en un momento determinado y/o en su evolución a lo largo del tiempo.

Estos autores afirman que la ecología del paisaje se puede aplicar a cualquier escala, desde la microscópica hasta la planetaria; refieren que en el mosaico paisajístico se pueden diferenciar tres elementos: los fragmentos, los corredores y la matriz. Según Vila et al. (2006), desde un punto de vista funcional, la correcta interpretación de la matriz requiere determinar el elemento dominante, que es aquel que ocupa una mayor superficie, está mejor conectado y desempeña un papel fundamental en la dinámica del paisaje, sin embargo, esta determinación de dominancia no siempre es evidente ni fácil de establecer.

Autores como Bermúdez y Montenegro (2005), Bohórquez (2013) y Zappettini (2018) utilizan el enfoque ecológico para la zonificación de un ANP a partir de estudiar las funciones ecológicas de los paisajes. La mayor aplicación se encuentra en la zonificación de Reservas de la Biosfera a nivel mundial, podemos señalar los trabajos realizados por Castillo et al. (2019); Yoh et al. (2020); Lee (2021); entre muchos otros.

El enfoque ecológico, a pesar de los destacados avances en el estudio, descripción de los patrones espaciales del paisaje y sus cambios, tiene importantes limitaciones. Botequilha et al. (2006); McGarigal y Cushman (2005) y Vila et al. (2006) plantean como limitantes que los índices de diversidad ofrecen solo información cuantitativa y

no cualitativa, los fragmentos son unidades discretas que simplifican la heterogeneidad real, y la escala determina el análisis y limita las posibles comparaciones. Vetter et al. (2016), señalan la ausencia de lineamientos metodológicos consistentes que permitan generar estudios comparables.

Países Bajos implementó un enfoque geomorfológico, que adopta un sistema de cartografía para definir los paisajes geomorfológicos. Se desarrolló entre l967 y 1968 por el International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences de Holanda con base en las condiciones del relieve del territorio. Parte del levantamiento geomorfológico sujeto a un muestreo paramétrico a escalas de semidetalle y detalle (Navarro, 2019). Van Zuidam (1986) definió los tipos de levantamientos geomorfológicos en relación con los objetivos y escalas de la representación cartográfica y posteriormente su taxonomía en varios niveles.

El referido enfoque se presenta en España como la organización de la información geomorfológica y ecológica orientada a la planificación y gestión de espacios naturales por Martín et al. (2010) en los estudios de Covalagua y Las Tuerces (Palencia, Castilla y León); Escribano et al. (2016) en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería); Luque y Labrada (2015) en el Área Natural de Especial Interés y Patrimonio Mundial de las Cuevas del Pendo-Peñajorao (Cantabria); entre algunos otros. Estos autores señalan que un aspecto básico en la zonificación es proporcionar información sobre la vocación específica de cada zona, ya que la toma de decisiones se realiza a partir del conocimiento de la naturaleza y aptitud de los territorios que albergan recursos naturales concretos y, por tanto, la cartografía geomorfológica ofrece solo una visión parcial del estado del territorio y de su aptitud.

Las desventajas de este método refieren Bocco et al. (2009), radica en la poca coherencia en los criterios rectores para los diferentes niveles de representación cartográfica, y la ausencia de elementos para su conexión con los niveles subsiguientes. Aunque autores como Bocco et al. (2009) y Mateo (2011) reconocen que el relieve debe ser la base de cualquier clasificación integral de unidades espaciales de análisis; la utilización de conceptos y terminología geomorfológico-genética empleadas en este método dificulta su aplicación. Ello plantea la necesidad de utilizar enfoques más integradores sin perder la base geomorfológica (Bocco et al., 2009).

Otra dirección de estudios geográficos conocida como "Levantamiento de Tierras" fue desarrollada en Australia después de la Segunda Guerra Mundial por el Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, inspirada en la metodología desarrollada por la FAO para los estudios de los suelos para la agricultura. Parte del reconocimiento, evaluación y clasificación de las tierras por fotointerpretación, examina el tipo de suelo, relieve y régimen de humedad, integra datos complementarios sobre vegetación y litología para establecer las denominadas land systems y land units mediante el empleo de perfiles–tipo en tres niveles de análisis (Christian y Stewart, 1964 y McKenzie et al., 2008). Este método ha sido empleado en Australia por Fitzsimons y Wescott (2004) para la clasificación de las tierras gestionadas para la conservación.

El Levantamiento de Tierras se adopta en Sudáfrica, Canadá y otros países, para el estudio de territorios extensos por la necesidad de obtener información integral sobre la naturaleza para su colonización y asimilación económica, y para las investigaciones en las ANP (Mateo et al., 2012). En Sudáfrica por Wessels et al. (1999), como sustituto del análisis de la biodiversidad durante la selección de reservas a escala local y por Van der Merwe et al. (2015), en la gestión de la conservación del Parque Nacional Tankwa Karoo. En China se utilizó en la planificación del uso de la tierra en el Área de Conservación de Liaohe por Weijing et al. (2013).

Las críticas más importantes dirigidas al sistema de Levantamiento de Tierras radican en su eminente carácter empírico y descriptivo, además de las limitaciones propias de la fotointerpretación a escala pequeña (Bocco et al., 2009).

5. La geoecología del paisaje en la zonificación de las áreas naturales protegidas

Según Brito et al. (2022), antes de analizar las posibilidades del empleo de la concepción integradora de la geoecología de los paisajes en la planificación y gestión de las ANP, es necesario superar la concepción reduccionista de que la conservación de la naturaleza debe solo basarse en la conservación de la diversidad biológica o de algunas especies de forma individual.

La diversidad biológica es consecuencia de la evolución geológica del planeta y de las condiciones climáticas existentes en un territorio determinado, que dan origen a un relieve particular capaz de redistribuir los flujos de energía, materia e información

provenientes del exterior y del interior del planeta; esto condiciona los procesos formadores de los suelos, el nivel de humedecimiento y finalmente la diversidad de los hábitats y por tanto la diversidad biológica y su distribución espacial (Mateo, 2011). Esta variación espacial en la superficie terrestre, Ramírez et al. (2016), la denominan geodiversidad o diversidad de los paisajes y señalan la necesidad de tomarla en cuenta en la planificación y gestión de ANP.

Niño et al. (2007), Salinas y Remond (2015) y Salinas y Ramón (2016), señalan la necesidad de un enfoque sistémico y holístico como el físico-geográfico y el geoecológico, que permita garantizar los objetivos de la conservación. Salinas y Ramón (2016), plantean que el paisaje reconoce a la diversidad biológica como un componente esencial y es expresión de la geodiversidad en la superficie de la Tierra, por tanto, puede constituir la base científica de la planificación y gestión de las ANP.

Esta dirección utilizada en el estudio, evaluación y zonificación de las ANPs proviene de la concepción del paisaje como objeto de la realidad espacial, utilizan los enfoques físico-geográfico y geoecológico, vinculados entre sí, los cuales reúnen métodos y técnicas empleados en la geografía del paisaje y la geoecología, las cuales son parte de las ciencias geográficas.

La geografía del paisaje y su enfoque físico-geográfico se desarrolló en Europa Oriental a partir de los trabajos de los científicos rusos de finales del siglo XIX (Dokuchaiev, 1948) y tuvo un importante avance teórico-metodológico durante el siglo XX en la llamada entonces Unión Soviética (Isachenko,1990); Alemania Oriental (Haase, 1986; Neef, 1967) y otros países de la región después de la Segunda Guerra Mundial y durante la Guerra Fría (Demek, 1978; Miklós, 1996).

La geoecología del paisaje fue propuesta por el biogeógrafo alemán Carl Troll en el año 1971, quien la diferenció de la ecología del paisaje a partir de los trabajos del científico soviético Viktor Sochava sobre la teoría de los geosistemas en la década de los años 70 del siglo XX (Mateo y Silva, 2019). Los citados autores refieren que Troll planteó al geosistema (paisaje físico-geográfico) como posible unidad espacial para los estudios de ecología del paisaje desde la geografía, una de sus direcciones fue llamada ecogeografía.

En geoecología los paisajes geográficos (geosistemas) se consideran:

> Un sistema espacio-temporal complejo y abierto que se origina y evoluciona en la interface naturaleza-sociedad, integrado por elementos naturales y antrópicos, con una estructura, funcionamiento, dinámica y evolución propias, que le confieren integridad, límites espaciales y jerarquía, constituyéndose en una asociación de elementos y fenómenos en constante y compleja interacción, movimiento e intercambio de energía y materia (Salinas et al., 2019, p. 14)

Trabaja con las categorías de paisaje físico-geográfico, paisaje antroponatural (geotecsistema) y paisaje antropogénico (geoecosistema) que estudia la transformación del espacio en territorios a partir de las relaciones Naturaleza-Sociedad (Bollo, 2018; Preobrazhenskiy, 1983).

Esta ciencia tiene como base a la geografía del paisaje y asume sus métodos y técnicas, en particular la cartografía detallada de los paisajes y el estudio de sus propiedades sistémicas, e incorpora los procesos que origina la sociedad durante la apropiación del paisaje original (Mateo et al., 2012).

La geoecología se consolidó y extendió desde los años 70 del siglo pasado, primero, a países de Europa bajo la influencia de geógrafos como G. Bertrand, N. Beroutchachvili y J. Tricart (Mateo y Silva, 2019) y posteriormente a países de América Latina (Cuba, México, Colombia y Brasil) donde se convirtió en una propuesta muy útil para realizar trabajos de Ordenamiento Territorial y Ecológico, Diagnósticos Ambientales y Programas de Manejo Integrado del Paisaje, en su mayoría, propuestas de gestión ambiental realizadas por geógrafos formados en las escuelas de paisaje de Europa Oriental o Francia (Salinas y Remond, 2015).

El enfoque geoecológico es utilizado para la evaluación de potenciales naturales (Bollo et al., 2010; Ramírez et al., 2016), en la gestión o manejo integrado de cuencas hidrográficas (Medeiros et al., 2022; Valdés et al., 2020), el manejo integrado costero (Villacrés et al., 2021), la planificación de áreas urbanas (Bollo et al., 2022; Franch et al., 2018; Serrano, 2017) y la planificación y gestión de ANPs (Brugnoli et al., 2023; García et al., 2019; Lomas et al., 2005). Se utiliza en la evaluación de los potenciales para el uso turístico de diversos espacios, la evaluación y monitoreo del impacto antropogénico, entre ellos las ANP (Afonina y Lazareva, 2021; Aleinikova et al., 2020). Su uso actual en Alemania y algunas de las exrepúblicas soviéticas se dirige a la

evaluación de los paisajes con valor ecológico para declarar espacios protegidos, más que para realizar zonificaciones (Malchykova et al., 2015; Semenov, 2014).

En Latinoamérica, son tres los países con mayor desarrollo en el uso del enfoque geoecológico aplicado a las ANP: Cuba, Brasil y México, Salinas et al. (2020). En Cuba, García et al. (2019) refiere 17 investigaciones que vinculan el enfoque geoecológico con las ANPs, y dos de estas sobre la zonificación; limitadas en el análisis por el uso solamente de indicadores físico-geográficos y la ausencia de indicadores que reflejen los aspectos socioeconómicos y demográficos de estos espacios.

En Brasil, encontramos los estudios geoecológicos de los paisajes realizados en el Parque Nacional Serra da Bodoquema y su entorno por Silva et al. (2019) y en el Bioma Cerrado por Brito et al. (2023) y Brugnoli et al. (2023), entre otros.

En México, los trabajos realizados por Lomas et al. (2005) en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Parque Nacional Zoquipan y Anexas (Estado de México), que tuvo como limitante la carencia de indicadores orientados al conocimiento de la biodiversidad y los aspectos socioeconómicos. Los trabajos y aportaciones realizadas por Niño et al. (2007), fundamentados en su Propuesta Metodológica de Planificación para ANPs con Énfasis en la Sustentabilidad Regional, explica los pasos a seguir para la planificación de las ANPs en México y realiza importantes aportes a la propuesta de zonificación a partir del modelo de Miller (1980).

La propuesta realizada por los citados autores va encaminada a planificar las ANP mediante la identificación de unidades de paisaje por el sistema GTP (geosistema, territorio, paisaje) de Bertrand et al. (2007), que vincula aspectos naturales y culturales en la identificación de unidades de paisaje y muestra las posibilidades de dicho enfoque para precisar con mayor detalle la zonificación del territorio.

Los aportes de Lomas et al. (2005), y Niño et al. (2007) en México, hacen referencia a las etapas de análisis territorial, evaluación y zonificación espacial de las áreas naturales, de forma que permita el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de las mismas; fueron aplicadas en el Parque Nacional El Chico (Hidalgo), la Reserva de la Biosfera Cascadas de Agua Azul (Chiapas); y el Monumento Natural Siete Luminarias del Valle de Santiago (Guanajuato). La aplicación de este procedimiento metodológico es una propuesta innovadora que contempla desde el

estudio de las características del paisaje y su manejo adecuado, hasta la propuesta de las recomendaciones para el desarrollo de un turismo ambientalmente planificado.

El enfoque geoecológico en la zonificación de un ANP, por su carácter sistémico y holístico, presenta ventajas en el proceso de zonificación, ya que las unidades de paisaje representan la relación entre los componentes y procesos naturales, los procesos antrópicos, y las características demográficas y socioeconómicos. Las unidades de paisaje expresan la relación entre la geodiversidad y la biodiversidad, por lo que constituyen espacios idóneos para establecer las políticas de conservación de los ecosistemas y de especies de la flora y la fauna que contienen con diversas categorías de protección; la asociación de unidades de paisaje permite obtener zonas y subzonas de gestión.

Entre las desventajas de este enfoque, está el requerimiento de especialistas para realizar la cartografía de los paisajes y la necesidad de una amplia información tanto de los componentes naturales como socioeconómicos del área, ello se ha resuelto con el uso de los SIG, así otras técnicas que permiten de forma rápida y precisa la actualización periódica de las evaluaciones realizadas.

6. Conclusiones

A pesar de que existe un importante desarrollo de los enfoques paisajísticos en términos metodológicos en los estudios de las ANPs, la zonificación se realiza principalmente desde una perspectiva físico-natural; existen aproximaciones que incorporan el medio socioeconómico, pero solo hacen referencia a este desde una posición un tanto teórica. Para la adecuada protección y conservación de las ANP, es fundamental utilizar enfoques interdisciplinarios que consideren las necesidades sociales y ambientales para establecer la propuesta de zonificación.

El modelo propuesto por Miller (1980) y los métodos de su aplicación se centran en la homogeneidad y simplicidad para determinar zonas homogéneas basadas en características específicas como la vegetación, el suelo o el clima, que conllevan a una división de las ANP en zonas discretas, según criterios predefinidos, sin tomar necesariamente en consideración las interacciones entre los elementos que conforman estas unidades; esto conlleva a que se pase por alto la dinámica ecológica y la complejidad de los procesos que se producen en ellas.

El enfoque integrador y holístico de la geoecología del paisaje, a partir de la evaluación de las unidades de paisajes, por medio de la integración de indicadores naturales que incluyen la evaluación de la biodiversidad, indicadores demográficos, socioeconómicos y antropogénicos, permite realizar un diagnóstico integrado del territorio que reconoce la interconexión entre los diferentes componentes constituyentes del paisaje. A partir de este diagnóstico, se propone una zonificación que toma en cuenta los elementos y procesos naturales, sociales y productivos en el ANP; se logra un acercamiento mayor a su dimensión socio-geoecológica, lo que permite definir formas de gestión y manejo más adecuadas en función del comportamiento de los indicadores analizados.

La zonificación en este sentido no debe verse como un objetivo en sí mismo, sino como un instrumento para comprender la realidad geográfica del territorio. Su aplicación debe abarcar todas las actividades presentes o futuras dentro del ANP y guiar la forma en que se administra sin imponer categorías preestablecidas; al buscar las discontinuidades del paisaje para realizar una gestión más eficiente, adaptativa y sostenible en el tiempo.

7. Referencias Bibliográficas

Afonina, T., y Lazareva, A. (2021). A Socioeconomic Development Concept for Russia's Specially Protected Areas to Address the Negative Anthropogenic Impact: Evidence from the Tunkinsky National Park. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *666*(5), 052033. https://doi.org/10.1088/1755-1315/666/5/052033

Aleinikova, A., Byashkin, M., Gaivoron, T., Mainasheva, G., y Marsheva, N. (2020). The role of specially protected natural areas in solving environmental problems of the Russian arctic (using the example of Vaygach Island). *E3S Web of Conferences*, *169*, 02019. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016902019

Amend, S., y Amend, T. (1995). *National parks without people? The South American experience*. IUCN.

Artavia, G. (2004). *Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica.* SINAC. https://tinyurl.com/y9332cxh

Bermúdez, H., y Montenegro. I. (2005). *Zonificación ecológica del paisaje.* Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Bertrand, C., Bertrand, G., y Rodríguez, F. (2007). *Geografía del medio ambiente: el sistema GTP: geosistema, territorio y paisaje.* Universidad de Granada.

Bocco, G., Mendoza, M., Priego, Á., y Burgos, A. (2009). *La cartografía de los sistemas naturales como base geográfica para la planeación territorial. Una revisión bibliográfica*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. https://doi.org/10.22201/ciga.9789688179208p.2009

Boer, B., y S. Gruber (2011). Legal Framework for Protected Areas: New South Wales (Australia). En B. Lausche (Ed.), *Guidelines for Protected Areas Legislation* (pp. 200-322). IUCN. https://tinyurl.com/e2euzsrp

Bohórquez, D. (2013). Determinación del potencial de restauración ecológica en el Parque Nacional Enrique Olaya Herrera, II Etapa. *Colombia forestal*, *16*(2), 200-215. https://tinyurl.com/yc3hz3ra

Bollo, M. (2018). La Geografía del Paisaje y la Geoecología. Teoría y Enfoques. En M. Checa y P. Sunyer (Coords.), *El Paisaje: Reflexiones y Métodos de Análisis* (pp. 125-151). Ediciones del Lirio-Editorial UAM.

Bollo, M., Hernández, J., y Méndez, A. (2010). Evaluación de potencialidades naturales en el ordenamiento ecológico territorial: Noroeste del Estado de Chiapas, México. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (53),191-218. https://tinyurl.com/3myan587

Bollo, M., Martín, G., y Martínez, A. (2022). Las áreas verdes en la ciudad de Morelia, Michoacán. México. *Investigaciones geográficas*, (107), 1-22. https://doi.org/10.14350/rig.60494

Bonet, A. (2003). *Gestión de Espacios Protegidos (Materiales docentes 2002-2003).* Universidad de Alicante, CEE Limencop.

Botequilha, A., Miller, J., Ahern, J., y McGarigal, K. (2006). *Measuring landscapes*. Island Press.

Brito, R., Salinas, E., y García, P. (2022). La Geoecología de los paisajes como fundamento para la selección, planificación y gestión de Unidades de Conservación: Aspectos teórico-metodológicos. *Revista de Geografía Norte Grande*, (83), 305-329. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022022000300305

Brito, R., Salinas, E., y García, P. (2023). Los paisajes de la cuenca hidrográfica del Alto Taquari (MS) Brasil, como fundamento para la planificación y gestión de áreas protegidas, *Caminhos de Geografia*, *24*(93), 153-174. https://doi.org/10.14393/RCG249365229

Brugnoli, R., Silva, C., Salinas, E., y Berezuk, A. (2023). Landscapes of the Formoso river watershed, Mato Grosso do Sul-Brazil, *Journal of South American Earth Sciences, 121*, 104121. https://doi.org/10.1016/j.jsames.2022.104121

Castillo, N., Schmitz, M., Onaindia, M., y Rescia, A. (2019). Linking biophysical and economic assessments of ecosystem services for a social–ecological approach to conservation planning: Application in a biosphere reserve (Biscay, Spain). *Sustainability*, *11*(11), 3092. https://doi.org/10.3390/su11113092

Christian, C., y Stewart, G. (21-25 de septiembre de 1964). *Methodology of integral surveys*. Conference on Principles and Methods of Integrating Aerial Survey Studies of Natural Resources for Potential Development, Toulouse, France. https://tinyurl.com/5d8rhfsr

Cirer, C., Cladera, M., y Munar, J. (27-29 de octubre de 2009). *Análisis y evaluación de los instrumentos legislativos de protección, gestión y ordenación del paisaje.* Geografía, territorio y paisaje. El estado de la cuestión, Actas del XXI

Congreso de Geógrafos Españoles, Ciudad Real, Universidad de Castilla-La Mancha.

Dearden P., y Rollins R. (2016). *Parks and protected areas in Canada: planning and management*. Oxford University Press.

Demek, J. (1978). The Landscape as a Geosystem. *Geoforum*, *9*(1), 29-34. https://doi.org/10.1016/0016-7185(78)90022-2

Dokuchaiev, V. (1948). *Uchenie o zonakh prirody*. OGIZ.

Dorado, M. (2021). Hacia un concepto ampliado de paisaje: La construcción del paisaje contemporáneo. *Arte y Ciudad: Revista de Investigación*, (20), 7-32. https://tinyurl.com/3zs4whum

Dudley, N. (2008). *Guidelines for applying protected area management categories*. IUCN. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2008.PAPS.2.en

Escribano, P., Oyonarte, C., Cabello, J., y Zinck, J. (2016). Ecological Land Zonation Using Integrated Geopedologic and Vegetation Information: Case Study of the Cabo de Gata-Níjar Natural Park, Almería, Spain. En J. Zinck, G. Metternicht, G. Bocco, H. Del Valle, (Eds.), *Geopedology* (pp. 475-487). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19159-1_29

Fitzsimons, J., y Wescott, G. (2004). The classification of lands managed for conservation: existing and proposed frameworks, with particular reference to Australia. *Environmental Science & Policy*, *7*(6), 477-486. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2004.08.005

Forman, R., y Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. Wiley and Sons.

Franch, I., Torres, L., Junco, J., Vergés, F., y Cancer, L. (2018). Integrando metodologías para una óptima gestión del paisaje. Una experiencia en el

ordenamiento territorial de Morelia, Michoacán (México). *Revista Geográfica de América Central*, *3*(61E), 77-96. https://doi.org/10.15359/rgac.61-3.4

Fry, G., Tveit, M., Ode, A., y Velarde, M. (2009). The ecology of visual landscapes: Exploring the conceptual common ground of visual and ecological landscape indicators. *Ecological indicators*, *9*(5), 933-947. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.11.008

García, J., y Fernández, C. (2019). Estabilidad, sensibilidad y antropización de los paisajes de la Reserva de la Biosfera Buenavista, Cuba. *Revista Geográfica de América Central*, *2*(63), 146-170. http://dx.doi.org/10.15359/rgac.63-2.7

Geneletti, D., y van Duren, I. (2008). Protected area zoning for conservation and use: A combination of spatial multicriteria and multiobjective evaluation. *Landscape and Urban Planning*, *85*(2), 97-110. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.10.004

Gómez, A. (2008). A paisagem como sistema visual e holístico: proposta metodológica para a sustentabilidade da qualidade visual ambiental, experimentada em Manizales, cidade andina colombiana. *Ateliê Geográfico*, *2*(2), 1-17. https://doi.org/10.5216/ag.v2i2.4726

Haase, G. (1986). *Landscape Ecology (Abastract of Lectures) International Trainning Course*. UNEP-UNESCO, Inst. de Geog. y Geoecologie.

Halffter, G., Tinoco, C., Iñiguez, L., y Ortega, A. (2015). La investigación científica y las Áreas Naturales Protegidas en México: una relación exitosa. En: A. Ortega, M. Pinkus, I. Espitia (Eds.), *Las Áreas Naturales Protegidas y la Investigación Científica en México* (pp. 3-18). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Universidad Autónoma de Yucatán y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. https://tinyurl.com/4vvbj9zw

Halpern, B., McLeod, K., Rosenberg, A., y Crowder, L. (2008). Managing for cumulative impacts in ecosystem- based management through ocean zoning.

Ocean and Coastal Management, *51*(3), 203–211. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2007.08.002

Harris, L., y Hazen, H. (2006). Power of Maps: (Counter) Mapping for Conservation. *ACME: An International E-Journal of Critical Geographies, 4*(1), 99–130. https://tinyurl.com/3vnr4mnf

He, C., Zhang, Q., Li, Y. Li, X., y Shi, P. (2005). Zoning grassland protection area using remote sensing and cellular automata modelin. A case study in Xilingol steppe grassland in northern China. *Journal of Arid Environments*, *63*(4), 814-826. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2005.03.028

Higueras, E. (2009). *Paisaje y territorio*. Escuela de Arquitectura de Madrid.

Iglesias, C. (2010). *Estudios de Paisaje: Ámbitos de Estudio y aplicaciones prácticas*. ECOPÁS. https://tinyurl.com/m3pvmmem

Isachenko, A. (1990). Problemas ambientales y cartografía ecológico-geográfica. *Izv. VGO*, (4), 289–301.

Klaus, R., Jones, D., Turner, J., Simöes, N., y Vousden, D. (2003). Integrated Marine and coastal management: a strategy for the conservation and sustainable use of marine biological resources in the Socotra Archipelago, Yemen. *Journal of Arid Environments*, *54*(1), 71-80. https://doi.org/10.1006/jare.2001.0889

Kohl, J., y Herrera, B. (2021). Condition Based-Protected Area Zoning Tied to Conservation Planning and Targets. *Parks, 27,* 43-56. ttps://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.PARKS-27-1JK.en

Lee, J., Park, H., y Lee, G. (2016). Zoning classes for forest visual landscape management in and around Pyeongchang Winter Olympic area: focused on Alpensia district in the city of Pyeongchang, Gangwon-do. *Forest Science and Technology*, *12*(2), 62-69, https://doi.org/10.1080/21580103.2015.1044478

Lee, Y. (2021). A Study on the Introduction of Zoning in Biosphere Reserves: Focusing on the Laws Related Protected Areas. *Journal of People, Plants, and Environment*, *24*(1), 95-105. https://doi.org/10.11628/ksppe.2021.24.1.95

Lin, J., y Li, X. (2016). Conflict resolution in the zoning of eco-protected areas in fast-growing regions based on game theory. *Journal of Environmental Management 170*, 177–185. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.11.036

Liu, X., y Li, J. (2008). Scientific solutions for the functional zoning of nature reserves in China. *Ecological Modelling*, *215*(1–3), 237–246. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.02.015

Lockwood, M., Worboys, G., y Kothari, A. (2006). *Managing protected areas: A global guide*. Routledge.

Lomas, C., Terrazas, S., y Tchikoué, H. (2005). Propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial Para El Parque Nacional Zoquiapan y Anexas. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, *11*(1), 57-71. https://tinyurl.com/pz3nvdsb

López, A. (2019). *Ecología y percepción en la planificación y evaluación del paisaje: ámbito técnico y de la población local* [Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo Digital UPM. https://tinyurl.com/25wzh9ja

Luque, C., y Labrada, L. (2015). Organización de la información geomorfológica y ecológica orientada a la planificación y gestión de espacios naturales. El caso del Área Natural de Especial Interés y Patrimonio Mundial de la UNESCO de las cuevas del Pendo-Peñajorao (Camargo, Cantabria, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección geológica*, *109*(1-4), 5-25. https://tinyurl.com/4ehtfzrr

Malchykova, D., Ponomareva, A., y Molikevych, R. (2015). Environmental protection and spatial planning of eco-net strategies in regions with high level of

anthropogenic transformation of geosystems. *Scientific Bulletin of the KhSU Geographical Sciences Series*, (2), 92-107. https://tinyurl.com/2c3zrh6a

Martín, J., Caballero, J., y Carcavilla, L. (2010) Organización de información geomorfológica orientada a la ordenación y gestión de espacios naturales. El caso de Covalagua y Las Tuerces (Palencia, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección geológica*, (104), 71-92 https://tinyurl.com/ybyj5tey

Mateo, J. (2011). *Geografía de los paisajes, primera parte, Paisajes Naturales*. Editorial Universitaria. https://tinyurl.com/47r3hh8t

Mateo, J., y Silva, E. (2019). *Teoria dos geosistemas. O legado de V.B. Sochava. Volume I Fundamentos teórico-metodológicos.* Edições UFC.

Mateo, J., Silva, E., y Leal, A. (2012). Paisaje y geosistema: apuntes para una discusión teórica. *Revista Geonorte, 3*(7), 239-251. https://tinyurl.com/msd3ffee

McGarigal, K., y Cushman, S. (2005). The gradient concept of landscape structure. En J. Wiens y M. Moss (Eds.), *Issues and Perspectives in Landscape Ecology* (pp. 112-119). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511614415.013

McKenzie, N., Grundy, M., Webster, R., y Ringrose, A. (2008). *Guidelines for surveying soil and land resources*. CSIRO publishing.

Medeiros, R., Chávez, E., da Silva, C., y Berezuk, A. (2022). Geoecological diagnosis of landscapes of the Formoso River Watershed, Bonito/MS, Brazil. *Environmental Earth Sciences*, *81*, 174. https://doi.org/10.1007/s12665-022-10247-6

Mejías, M. (2015). *El Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Cumbres, paisaje y gente*. Organismo Autónomo Parques Nacionales e Instituto Geológico y Minero de España. https://tinyurl.com/mr3j9rxd

Miklós, L. (1996). Landscape-ecological theory and methodology: a goal-oriented application of the traditional scientific theory and methodology to a branch of a new quality. *Ekológia*, *15*(4), 377–385. https://tinyurl.com/5n6r4tr3

Miller, K. (1980). *Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo en Latinoamérica.* INCAFO.

Miranda, L., Velastegui, L., y Álvarez, G. (2022). Análisis de componentes y valoración del paisaje: Parque Nacional Llanganates. Píllaro. Ecuador. *MÓDULO ARQUITECTURA CUC*, *29*, 108–129. https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.29.1.2022.05

Navarro, G. (2019). Zonificación ecológica: Unidades Ambientales Integradas (UAIs) como herramienta base de diagnóstico y gestión. *Acta Nova*, *9*(3), 417-428. https://tinyurl.com/mrptmxbr

Neef, V. (1967). *Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre*. Haack Gotha.

Niño, N., Melo, C., y González, J. (2007). Propuesta Metodológica de Planificación para Áreas Naturales Protegidas con Énfasis en la Sustentabilidad Regional. En *XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas* (pp. 2-20). ITESO, ACACIA. https://tinyurl.com/bdzks78k

Núñez, E. (2012). *Método para la planificación del manejo de áreas protegidas*. CONAF.

Oltremari, J., y Thelen, K. (2003). *Planificación de Áreas Silvestres Protegidas*. CONAMA y FAO.

Ospina, M., Chamorro, S., Anaya, C., Echeverri, P., Atuesta, C., Zambrano, H., Abud, M., Herrera, C., Ciontescu, N., Guevara, O., Zarrate, D. y Barrero, A. (2020). *Guía para la planificación del manejo en las áreas protegidas del Sinap Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, GEF, BID, WWF Colombia. https://tinyurl.com/28fp3m2f

Pérez, J., y Vicente, G. (2020). Espacio, tiempo y paisaje. La representación de procesos y experiencias visuales en el análisis, el proyecto y la planificación de los espacios abiertos. *Estoa*. *Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, *9*(17), 31-39. https://doi.org/10.18537/est.v009.n017.a03

Preobrazhenskiy, V. (1983). Geosystem as an Object of Landscape Study. *GeoJournal, 7*(2), 131-134 https://doi.org/10.1007/BF00185157

Pristupa, A., Tysiachniouk, M., Mol, A., Leemans, R., Minayeva, T., y Markina, A. (2018). Can zoning resolve nature use conflicts? The case of the Numto Nature Park in the Russian Arctic. *Journal of Environmental Planning and Management,* *61*(10), 1674–1700. https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1370365

Ramírez, L., Priego, Á., Bollo, M., y Castelo, D. (2016). Potencial para la conservación de la geodiversidad de los paisajes del Estado de Michoacán, México. *Perspectiva Geográfica*, *21*(2), 321-344. https://doi.org/10.19053/01233769.5856

Roman, G., Dearden, P., y Rollins, R. (2007). Application of zoning and "limits of acceptable change" to manage snorkelling tourism. *Environmental Management*, *39*(6), 819-830. https://doi.org/10.1007/s00267-006-0145-6

Rotich, D. (2012). Concept of zoning management in protected areas. *Journal of Environment and Earth Sciences*, *2*(10), 173–183. https://tinyurl.com/3hy7ds7z

Sabatini, M., Verdiell, A., Rodríguez, R., y Vidal, M. (2007). A quantitative method for zoning of protected areas and its spatial ecological implications. *Journal of Environmental Management*, *83*(2), 198-206. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.02.005

Salinas, E., Mateo, J., Costa, L., y Moreira, A. (2019). Cartografía de los paisajes: teoría y aplicación. *Physis Terrae*, *1*(1), 7-29 https://doi.org/10.21814/physisterrae.402

Salinas, E., y Ramón, A. (2016). *Los Paisajes como Fundamento de la Planificación y Gestión de las Áreas Protegidas Terrestres*. Editorial Ambiental Fondo Verde.

Salinas, E., Soares, M., y García, A. (2020). Naturaleza y Paisaje como conceptos básicos en los estudios geográficos, ambientales y territoriales: Experiencia de los autores. En E. Moreti (Ed.), *Olhares Geograficos Produçao social da naturaleza* (pp. 284-311). TOTALBOOKS. https://tinyurl.com/mwhnfmct

Salinas, E., y Remond, R. (2015). El enfoque integrador del paisaje en los estudios territoriales: experiencias prácticas. En C. Garrocho y D. Buzai (Coord.) *Geografía Aplicada en Iberoamérica: avances, retos y perspectivas* (pp. 503-543). Colegio Mexiquense.

Schleyer, M., y Celliers, L. (2005). Modelling reef zonation in the Greater St Lucia Wetland Park, South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *63*(3), 373-384. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2004.12.003

Semenov, Y. (2014). Landscape-geographical support of the ecological policy of nature management in regions of Siberia. *Geography and natural resources*, *35*, 208-212. https://doi.org/10.1134/S1875372814030020

Serrano, A. (2017). Zonificación geoecológica, un criterio para la interpretación y el análisis espacial del paisaje urbano de la ciudad de Morelia. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (73), 343-367. https://doi.org/10.21138/bage.2421

Silva, M., Quenol, H., Alho, C., Andrade, B., y Sepúlveda, J. (2019). Cartografía da paisagern pantaneira: urn olhar biogeográfico sobre o Pantanal do Abobral no Mato Grosso do Sul. En: E. Salinas y L. Seolin (Orgs.), *Cartografia Biogeográfica e da Paisagem* (pp. 143-168). ANAP.

Skřivanová, Z., Kalivoda, O., y Sklenička, P. (2014). Driving factors for visual landscape preferences in protected landscape areas. *Scientia agriculturae bohemica*, *45*(1), 36-43. https://doi.org/10.7160/sab.2014.450105

Souto, P. (2011). Paisajes en la geografía contemporánea: concepciones y potencialidades. *Revista Geográfica de América Central*, *2,* 1–23. https://tinyurl.com/4kpsd57f

Stankey, G., Cole, D., Lucas, R., Petersen, M., y Frisell, S. (1985). *The limits of acceptable change (lac) systems for wilderness planning*. United States Department of Agriculture. https://tinyurl.com/5m9esuuc

Thomas, L., y Middleton, J. (2003). *Guidelines for management planning of protected areas.* IUCN. https://tinyurl.com/3kvya92u

Turner, M. (2005). Landscape ecology: what is the state of the science? *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, *36*, 319-344. https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152614

Valdés, A., Hernández, J., y Carbajal, J. (2020). Optimización del uso del paisaje físico-geográfico en las zonas funcionales de la microcuenca Potrero de la Palmita, Nayarit, México. *Revista Cartográfica*, (101), 9-34. https://doi.org/10.35424/rcarto.i101.727

Van der Merwe, H., Bezuidenhout, H., y Bradshaw, P. (2015). Landscape unit concept enabling management of a large conservation area: A case study of Tankwa Karoo National Park, South Africa. *South African Journal of Botany*, *99*, 44-53. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.03.187

Van Zuidam, R. (1986). *Aerial Photointerpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping.* Smits Publisher.

Vetter, D., Storch, I., y Bissonette, J. (2016). Advancing landscape ecology as a science: the need for consistent reporting guidelines. *Landscape Ecology*, *31*, 469-479 https://doi.org/10.1007/s10980-015-0296-z

Vila, J., Linde, D., Pascual, A., y Palom, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje. Una interpretación desde la geografía. *Documents d'anàlisi geogràfica*, (48), 151-166. https://tinyurl.com/3cv6v8me

Villacrés, F., da Silva, E., Vernaza, L., Rodriguez, C., y Feijóo, S. (2021) Alternativas de planificación participativa del paisaje en zonas de manglar. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, *17*(3), 16-29. https://doi.org/10.54399/rbgdr.v17i3.6392

Weijing, K., Wei, M., Yuan, Z., Yonghui, S., Han, W., y Han, Y. (2013). Land Use Planning in Liaohe Conservation Area Based on Land Suitability Analysis. *Journal of Environmental Engineering Technology*, *3*(6), 472-480. http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1674-991X.2013.06.073

Wessels, K, Freitag, S., y Van Jaarsveld, A. (1999). The use of land facets as biodiversity surrogates during reserve selection at a local scale. *Biological Conservation*, *89*(1), 21-38. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(98)00133-5

Yoh, N., Azhar, I., Fitzgerald, K., Yu, R., Smith, T., Mahyudin, A., y Kingston, T. (2020). Bat ensembles differ in response to use zones in a tropical biosphere reserve. *Diversity*, *12*(2), 60. https://doi.org/10.3390/d12020060

Zappettini, M. (2018). El enfoque del paisaje en la gestión de las áreas naturales protegidas en Uruguay. En *IV Curso del Ciclo de Cursos de Posgrado sobre Derecho Agrario y Ambiental Internacional y Jornada Internacional CUIA-*

UNLP sobre Recursos Hídricos, Montevideo, Uruguay. https://tinyurl.com/488fxdsk

Zeng, Q., Zhang, Y., Jia, Y., Jiao, S., Feng, D., Bridgewater, P., y Lei, G. (2012). Zoning for management in wetland nature reserves: a case study using Wuliangsuhai Nature Reserve, China. *SpringerPlus*, *1*, 1-10. https://doi.org/10.1186/2193-1801-1-23

Zubelzu, S., y Allende, F. (2015). El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. *Cuadernos de geografía: Revista colombiana de geografía*, *24*(1), 29-42. http://dx.doi.org/10.15446/rcdg.v24n1.41369