



El paisaje sostenible, una visión desde la geoecología

The sustainable landscape, a vision from geoecology

A paisagem sustentável, uma visão da geoecologia

José Manuel Mateo Rodríguez[†] / Universidad de la Habana, Cuba

Manuel Bollo Manent / Universidad Nacional Autónoma de México, México / mbollo@ciga.unam.mx

Recibido: 25/10/2022

Aceptado: 5/2/2023

Publicado: 19/3/2023

RESUMEN

La concepción sobre el *Desarrollo Sostenible*, formulada por la Organización de las Naciones Unidas, va encaminada a trazar un derrotero que permita articular el crecimiento económico, la equidad social y la optimización y mejoramiento del estado del ambiente. La comunidad científica internacional está en la obligación de formular los fundamentos teórico-metodológicos que conlleven a establecer derroteros prácticos que permitan de manera fehaciente incorporar la sostenibilidad a los procesos de desarrollo. La noción de paisaje sostenible, como una formulación dirigida a construir una visión integral de la sostenibilidad de los sistemas espaciales y ambientales, se comenzó a tratar en la Geografía ruso-soviética desde la década de 1980 del pasado siglo. El objetivo de este artículo es presentar los elementos básicos de la teoría sobre el paisaje sostenible desde la Geoecología, con un enfoque científico, cualitativo, basado en las experiencias de los autores en su formulación y aplicación en algunos países de América Latina. Para ello, se realizó un análisis de la concepción del desarrollo sostenible, el rol de la Geografía en la sostenibilidad y la interpretación de la categoría del paisaje que utiliza la Geoecología. Además de ello se definió al paisaje sostenible desde el enfoque geoecológico y los instrumentos para su diseño.

Palabras clave: desarrollo sostenible, geografía, sistemas ambientales, sostenibilidad

ABSTRACT

The conception of Sustainable Development, an idea formulated by the United Nations, aims to draw a path that allows the articulation of economic growth, social equity and the optimization and improvement of the state of the environment. The international scientific community is obliged to formulate the theoretical - methodological foundations that lead to establish practical courses that allow to incorporate in a reliable way sustainability to the development processes. The notion of sustainable landscape, as a formulation aimed at building a comprehensive vision of the sustainability of spatial and environmental systems, began to be addressed in Russian-Soviet Geography since the 1980s. The objective of the article is to present the basic elements of the Theory on the Sustainable Landscape from Geoecology, with a scientific, qualitative approach, based on the experiences of the authors in its formulation and application in some Latin American countries. For this, an analysis of the conception of sustainable development was carried out, the role of Geography in sustainability, the interpretation of the landscape category used by Geoecology, the sustainable landscape was defined from the geoecological approach and the instruments for its design. .

Keywords: environmental systems, geography, sustainability, sustainable development

RESUMO

A concepção de Desenvolvimento Sustentável, ideia formulada pela Organização das Nações Unidas, visa traçar um rumo que permita articular crescimento econômico, equidade social e otimização e melhoria do estado do meio ambiente. A comunidade científica internacional é obrigada a formular os fundamentos teórico-metodológicos que conduzam ao estabelecimento de caminhos práticos que permitam incorporar de forma irrefutável a sustentabilidade nos processos de desenvolvimento. A noção de paisagem sustentável, como formulação destinada a construir uma visão abrangente da sustentabilidade dos sistemas espaciais e ambientais, começou a ser discutida na Geografia russo-soviética desde a década de 1980 do século passado. O objetivo do artigo é apresentar os elementos básicos da Teoria da Paisagem Sustentável desde a Geoecologia, com um enfoque científico, qualitativo, baseado nas experiências dos autores em sua formulação e aplicação em alguns países latino-americanos. Para isso, foi realizada uma análise da concepção de desenvolvimento sustentável, o papel da Geografia na sustentabilidade, a interpretação da categoria de paisagem que utiliza a Geoecologia, e então, definiu-se a paisagem sustentável a partir da abordagem geoecológica e os instrumentos para seu projeto.

Palavras chave: desenvolvimento sustentável, geografia, sistemas ambientais, sustentabilidade

INTRODUCCIÓN

La concepción sobre el Desarrollo Sostenible es una idea formulada por la Organización de las Naciones Unidas, erigida con fuerza y asumida, prácticamente, por todos los países que la integran. Está encaminada a trazar un derrotero que permita articular el crecimiento económico, la equidad social y la optimización y mejoramiento del estado del ambiente. Debido a ello, la comunidad científica está en la obligación de formular los fundamentos teórico-metodológicos que conlleven a establecer derroteros prácticos que permitan de manera fehaciente incorporar la sostenibilidad a los procesos de desarrollo.

El objetivo de este artículo es presentar los elementos básicos de la teoría sobre el *paisaje sostenible* desde la Geoecología, con un enfoque científico y cualitativo, basado en las experiencias de los autores en su formulación y aplicación en algunos países de América Latina. Para ello, se realizó un análisis de la concepción del desarrollo sostenible, el rol de la Geografía en la sostenibilidad y la interpretación de la categoría del paisaje que utiliza la Geoecología y a continuación se definió al paisaje sostenible y los instrumentos para su diseño.

En la Geografía ruso-soviética el tema de la sostenibilidad se comenzó a tratar desde el siglo XX. La noción de paisaje sostenible, como una formulación dirigida a construir una visión integral de la sostenibilidad de los sistemas espaciales y ambientales, fue expuesta principalmente en los trabajos de los geógrafos rusos A.G. Isachenko desde la década de los 80 del pasado siglo (1980, 2003, 2004, 2014) y V.A. Nikolaiev a inicios del presente (2005, 2006); quienes consideraron la forma en que, de manera consciente, deberían erigirse paisajes racional y sosteniblemente pensados.

La concepción de paisaje sostenible desarrollada desde la Geoecología se presenta como paradigma para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible planteados por la Asamblea General de las Naciones Unidas. La teoría del paisaje sostenible constituye una herramienta eficiente que fundamenta investigaciones aplicadas desde el enfoque geoecológico para la gestión racional y optimizada de los territorios, de ahí su importancia para la sociedad.

La *geoecología del paisaje*, o simplemente *geoecología*, es una ciencia geográfica que estudia los paisajes o espacios naturales (geosistemas), natural-antrópico (geotecsistemas) y antropogénicos (geoecosistemas); a nivel global, regional y local, en calidad de medio de vida del hombre por una parte y medio de la actividad socioeconómica por otra; para establecer los principios teóricos, las normas de gestión ambiental, el desarrollo sostenible de la sociedad y la optimización de su utilización (Romanova *et al.*, 2017; Nikolaiev *et al.*, 2011; Andreiev, 2012). Esta ciencia trabaja con las categorías geográficas de espacio, territorio y paisaje. En ella, el paisaje se concibe como una categoría científica general de carácter trans-

disciplinario, definido como un sistema espacio-temporal complejo, que se origina y evoluciona en la interfase naturaleza-sociedad, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socioculturales (Bollo, 2017).

El concepto de desarrollo. La concepción de desarrollo sostenible

Inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial se desarrolló poco a poco la *teoría e ideología del desarrollo*, la cual prácticamente se erigió en el propósito fundamental de todos los sistemas políticos para mejorar las condiciones de vida de las sociedades. La premisa fundamental de esta teoría era que había que priorizar el crecimiento económico de países y regiones, mediante la industrialización, la construcción de infraestructuras, y en el ámbito espacial a través de la transformación y utilización intensiva de los espacios y territorios.

Con el transcurso del tiempo, principalmente a partir de los años 70 del siglo XX, comenzaron los reclamos generalizados a esta Teoría del Desarrollo (Hwyne *et al.*, 1970; Ray, 2007; Vargas, 2008; González, 2012) y sus implicaciones prácticas. La crítica vino en primer lugar desde una perspectiva social, al corroborar que el crecimiento económico conllevaba a significativos procesos de diferenciación social, creciendo las desigualdades, la pobreza y la explotación de la mayoría de la población. También existieron reclamos desde una perspectiva ambiental, al atestiguar que el crecimiento económico infinito, consideraba al medio natural como una «externalidad», o sea como algo a ser sacrificado, a no ser incorporado en el proceso económico. Todo ello origina procesos de degradación ambiental y pérdida de recursos naturales.

Es por ello que, la Teoría Clásica del Desarrollo, como crecimiento económico, fue sustituyéndose por otras visiones, entre las que se destacaron la concepción del *desarrollo económico y social* (Newman y Thomson, 1989; Reyes, 2009), en la cual, al crecimiento económico, se agregaba la satisfacción de las necesidades básicas de los grupos sociales; *la teoría del desarrollo humano* (Rendón, 2007; Lerner *et al.*, 2015; Welzel *et al.*, 2003), centrada en garantizar las necesidades materiales, espirituales y subjetivas por parte de los seres humanos como individuos y la visión del *ecodesarrollo* (Mellos, 1988; Estenssoro, 2015), en la que se priorizaba la apropiación del medio natural por parte de los grupos sociales, para eliminar y frenar los procesos de degradación.

En torno a la construcción de una nueva teoría del desarrollo se generó un intenso debate, tanto académico, como político, encaminado a criticar las diversas concepciones. Fueron dos los frentes de disputa; quienes consideraban al desarrollo desde visiones parciales, sectoriales y fragmentarias, dejando a un lado las interrelaciones y las conexiones entre las diferentes dimensiones. También existieron reclamos de aquellos que, con la intención de

monopolizar el discurso del desarrollo, en particular por las facciones políticas de izquierda, exigían la necesidad de cambios estructurales (revolucionarios), que condujesen a procesos de reformas agrarias y nacionalizaciones en favor de las mayorías explotadas. Como salida a esas disputas, se pretendió formular una nueva concepción del desarrollo que fuera más integral científicamente, y que respondiera a las exigencias de diversos actores políticos. Todo eso condujo a la formulación por parte de la comunidad internacional, de la *teoría del desarrollo sostenible* como una nueva concepción del desarrollo.

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, se formuló la concepción del *desarrollo sostenible* (Organización de Naciones Unidas [ONU], 1992). La misma se considerada como la idea que debe enrumbar a la civilización en las etapas posteriores de evolución, en una nueva visión de progreso de la humanidad. Sus elementos sustentadores son: articular crecimiento económico, equidad social y sostenibilidad ambiental, considerando no una dimensión prevalectante, sino la conjugación de diferentes perspectivas y tener como piedra angular una visión transgeneracional, en la que se prevé que los sistemas del planeta Tierra, y sus recursos deben ser conservados (y de ser posible mejorarse) para su utilización por las generaciones futuras.

Con esa ambigua formulación se pretendía, satisfacer todas las exigencias científicas, no precisándose de una modalidad político-ideológica específica para su implementación y aplicación. Esa inusitada amplitud dio lugar a una amplísima diversidad en cuanto a la formulación de la concepción del *desarrollo sostenible* (Mateo, 2012), sobre todo en la perspectiva teórico-metodológica, la cual utiliza concepciones provenientes de las ciencias biológicas y otras ciencias naturales y exactas (Física, Química y Matemáticas), de las ciencias sociales (Historia, Politología, Economía y Sociología), y desde las ingenierías (Ambiental y Arquitectura), donde cada una de estas formulaciones, vino cargada no solo de sus categorías y conceptos, sino también de diversidad de parámetros e indicadores para la medición de la sostenibilidad y de una perspectiva político-ideológica, que dada la flexibilidad de la aplicación de la nueva concepción del desarrollo sostenible, abrió la posibilidad de que fuera interpretada e implementada por lo que se ha conocido como estilos de desarrollo diferenciados (Sunkel y Giglo, 1980).

Se han formulado al menos cuatro estilos de desarrollo desde distintas visiones político-ideológicas: la visión neoliberal (en la que el mercado se erige como el principal regulador en los procesos de gestión del desarrollo), la capitalista verde (en la que el Estado junto con el mercado dirigen los procesos de incorporación de la sostenibilidad a los procesos del desarrollo), la comunitaria, incluyendo la visión del «Buen Vivir» (en la que se prioriza la apropiación del medio y sus recursos por los grupos sociales), y la ecosocialista (en la que se prioriza

la apropiación social del medio y los recursos, teniendo al Estado como el agente principal en los procesos de desarrollo). Esa misma ambigüedad se refleja en la selección del factor rector de la sostenibilidad; ello se ha manifestado en la «filosofía» que ha sido considerada como la rectora de la aplicación y la propia esencia de la noción de sostenibilidad por las Naciones Unidas y sus diferentes agencias. Al menos se han podido establecer tres visiones del factor rector de la sostenibilidad.

La visión original, promulgada en la Conferencia de Río (ONU, 1992), consideraba a la sostenibilidad ambiental (la maximización de la explotación y uso de los potenciales de recursos, con la minimización de los procesos de degradación) como el factor primordial para alcanzar la sostenibilidad (continuidad, mejoramiento) de los procesos de desarrollo. A ello debería adecuarse la sostenibilidad económica y la social. Se pretendía pasar de un modelo de dominio de la naturaleza, prevaleciente en toda la vida de las civilizaciones humanas, a un ámbito de adaptación, de adecuación de las acciones de utilización y de formulación de las actividades económicas y sociales al potencial de la naturaleza y a las limitantes de los sistemas naturales.

La visión economicista, en la que se pretende priorizar la sostenibilidad económica, vinculada con maximizar la eficacia, la eficiencia y la efectividad en la utilización de los recursos naturales, considerando al valor de intercambio de los bienes y servicios ambientales como el *leitmotiv* de la sostenibilidad. Es esta la visión que prevaleció desde el 2002 en la Conferencia de Río + 10 (ONU, 2002), la cual pretendió erigirse como camino obligatorio a partir del siglo XXI con la implantación de la llamada «Economía Verde» (que significa colocar precio a cualquier transacción ambiental).

La visión social, contenida en la promulgación de los Objetivos del Desarrollo Sostenible en 2015, como parte de la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible (ONU, 2015), prioriza la sostenibilidad social, promulgando el fin de la pobreza, el hambre cero, y la satisfacción de las necesidades básicas de salud, educación e igualdad de género. El medio ambiente deja de percibirse de manera integral, considerándose como elementos y componentes ambientales separados (agua, saneamiento, energía, clima, vida submarina, ecosistemas terrestres), como parte del sistema socioambiental.

Toda esa diversidad de visiones, de paradigmas y de perspectivas, han conducido a que, a la hora de operacionalizar, medir y, sobre todo, de implementar acciones prácticas, las mismas se encuentran sumidas en visualizaciones fragmentarias, que a veces conducen a interpretaciones confusas y superficiales. Se ha perdido en gran parte la objetividad a la hora de definir qué sostener, cómo sostener y para qué sostener. Prevalecen las soluciones discursivas, el discurso político, las visiones excesivamente tácticas. Es por ello por lo que la producción del conocimiento, la implementación de la ciencia y la innovación pierdan su carácter integrador y aglutinador.

Más que pensar en el planeta Tierra, con sus complejas interacciones y procesos como el objeto de lo que se debe sostener, se priorizan, antes que todo, las acciones humanas y las actividades económicas y no el bienestar del planeta, sin analizar las consecuencias que sobre el mismo planeta tiene el inusitado y siempre creciente poder de los seres humanos. Por lo tanto, se requiere, desde el ámbito del quehacer científico y la gestión del conocimiento, crear fundamentos teóricos coherentes, que sustenten la aplicación práctica y la operacionalización de acciones que conduzcan a incorporar la sostenibilidad a los procesos de desarrollo.

DESARROLLO

Geografía y sostenibilidad

En Geografía, diversos enfoques y escuelas geográficas consideran que esta ciencia puede y debe jugar un rol importante en el diseño de la sostenibilidad de los territorios (Wilbanks, 1994; Toro, 2007; Casellas, 2010; Place, 2010; Panadero, 2010; Osorno-Covarrubias *et al.*, 2015; Teis y Coenen, 2015; Mighty, 2016; Qiu, 2017).

La Geografía es aquel campo disciplinario que puede desempeñar el papel de aglutinador y articulador, a la hora de construir bases teórico-metodológicas en la incorporación de la sostenibilidad a los procesos de desarrollo. Dicho campo tiene como objeto el conocimiento de la superficie del globo terráqueo, y sus partes (regiones y territorios); centra su atención en su estructura, funcionamiento y procesos que en ella ocurren; estudia y trata de comprender el papel de los seres humanos y de las actividades que ejercen en el contexto del orden natural, transformándolo y articulándolo. De igual modo posee los instrumentos, métodos, técnicas y procedimientos que permiten recolectar, procesar y elaborar la información con que se llevan a cabo los procesos de desarrollo en su complejidad.

El potencial cognitivo de la Geografía se ha desarrollado por más de dos siglos de vida como disciplina académica, lo que le permite entender los procesos de la espacialidad (producción del espacio a partir del orden natural, mediante los procesos de ocupación, asimilación y formación de infraestructuras por parte de las sociedades humanas) y territorialidad (apropiación de los espacios por la amplia gama de actores sociales y agentes económicos) (Preobrazhenskii, 1982). Como resultado de esos procesos se conforman los espacios y paisajes geográficos concretos, que constituyen la matriz, el fundamento, y el soporte en el que se llevan a cabo los procesos de desarrollo, que, en definitiva, parten de movilizar y poner en uso los recursos y servicios ambientales. Son varios los enfoques que la Geografía ha desarrollado en su comunicación con las restantes disciplinas académicas, los cuales permiten ejercer su poder integrador y aglutinador a la hora de entender la sostenibilidad.

El enfoque geoecológico explica como el espacio natural constituye el punto de partida para la formación de los espacios geográficos, de los paisajes antroponaturales y culturales. El enfoque geoeconómico-social permite entender como los seres humanos, a través de sus

actividades económicas y su vida social, transforman el espacio y construyen los procesos de desarrollo en contextos espaciales concretos. Por su parte, el enfoque geopolítico, muestra la dinámica de la apropiación de la sostenibilidad en los diferentes contextos espacio-paisajísticos de acuerdo con la diversa gama político-ideológica que forman los territorios, dando lugar a la diversidad de estilos de desarrollo. Mientras que el enfoque geoinformacional, permite la informatización de todos los datos, hechos e informaciones en la superficie del globo terráqueo, su representación en imágenes y producción cartográfica.

Como resultado de la amplia experiencia en la identificación, clasificación, caracterización y cartografía de los espacios concretos en la superficie del globo terráqueo, la Geografía, desde la Geoecología elabora la noción de paisaje sostenible como un concepto integrador, que permite articular los enfoques anteriormente mencionados.

La noción de la categoría de Paisajes

Desde mediados del siglo XIX, A. Humboldt y V. V. Dokucháiev comenzaron a formular la «Teoría sobre los Paisajes». Para ello, pretendían enarbolar el concepto del paisaje como la forma de la Tierra que expresaba las características del orden natural, constituido por la interacción dialéctica entre componentes y elementos naturales. A comienzos del siglo XX, el concepto original de paisaje natural fue ampliado, desarrollándose la noción de paisaje cultural por C. Sauer (1925), como la manera en que la naturaleza era asimilada y transformada por los seres humanos de acuerdo con su cultura.

El científico alemán C. Troll, a mediados del siglo XX propuso la creación de una disciplina de contacto entre la Biología y la Geografía, que denominó primero como Ecología del Paisaje, y posteriormente como Geoecología (Troll, 1971). La intención era, utilizando como concepto aglutinador al concepto de paisaje, buscar las interrelaciones entre los factores naturales en su visión espacial (el paisaje) con la existencia de los organismos vivos. El científico soviético V. B. Sochava, a inicios de los años 60 formuló el concepto de geosistema, interpretando el concepto original de paisaje desde una perspectiva sistémica, centrada no en un biocentro, sino en su organicidad y manifestación espacial (Sochava, 1978).

A partir de los años 90 del siglo XX ocurre una reinterpretación de la Geoecología. Según Golubev (2008), la Geoecología debía considerar la manera en que el espacio o paisaje natural se va construyendo como paisaje antroponatural en el sentido en que es ocupado, asimilado y apropiado, y se van erigiendo los paisajes, no solo en cuanto al orden natural, sino de acuerdo con los artefactos de la infraestructura y la logística incorporados por las actividades humanas. Para Romanova (2012), se hacía necesario definir la categoría de sistema geocológico de los paisajes, en la que el paisaje humanizado se interpreta como geosistema paisajístico antroponatural o cultural, que incluye la morfología del paisaje, el

paisaje visual y la percepción de los paisajes desde una perspectiva sistémica (en la que trata de entenderse la estructura, el funcionamiento, los procesos y la resiliencia).

En diversos textos publicados en español y portugués: Mateo *et al.*, 2004; Mateo, 2011; Mateo, 2013; Mateo y da Silva, 2016, se presentan los elementos fundamentales de la categoría de paisaje en la Geoecología. Estas formulaciones teóricas de la categoría paisaje, desde una interpretación sistémica, permiten considerarlo como portador de la sostenibilidad. Es este un atributo que permite identificar la capacidad del portador (en este caso el paisaje) de mantener y regenerar las condiciones ecológicas del medio; de mantener las propiedades del espacio natural reproduciendo recursos y servicios ambientales y sosteniendo el equilibrio ecológico a nivel territorial. La sostenibilidad implica analizar como a través de aportes e ingreso de flujos de energía, materia e información en el paisaje, se puede garantizar el funcionamiento del sistema. El paisaje que cumple con dichas exigencias puede considerarse como paisaje sostenible (Diakonov *et al.*, 2007).

El diseño del paisaje sostenible

En líneas generales, la noción de paisaje sostenible o diseñado de manera cultural y racional ha estado dirigido a lograr dos objetivos claves: una alta productividad económica y un óptimo medio ecológico para la vida de la población. Se supone que, para ello, debe lograrse que tanto el espacio, como el paisaje, continúen cumpliendo con sus funciones ecológicas con el mínimo posible de degradación y deterioro del propio medio.

Según Isachenko (2004), todo paisaje sostenible debe asegurar la máxima productividad de los recursos naturales renovables, en particular los recursos biológicos. Ello implica el aprovechamiento máximo posible, sin causar degradación ambiental de los potenciales naturales; garantizar la utilización efectiva de los recursos no renovables. Ello incluye los recursos productivos y los servicios ambientales, con diferente grado de renovación; mantener el funcionamiento óptimo de los geosistemas y todos sus elementos y componentes, conservando de la manera más amplia posible la estructura natural; eliminar la propagación de procesos naturales y tecnológicos dañinos, no incorporar al medio los residuos del uso de la energía, ni provocar algún tipo de contaminación; mejorar las condiciones higiénico sanitarias del medio natural, incluyendo la situación biogeoquímica y las causas del surgimiento de focos de enfermedades; asegurar las mejores condiciones naturales para la educación y el desarrollo cultural de los seres humanos y para la ejecución de investigaciones científicas. Todo ello implica crear las condiciones para establecer relaciones afectivas constructivas de la población con su entorno, sosteniendo y mejorando el patrimonio natural y cultural, conservando los paisajes simbólicos inherentes a cada lugar, logrando las mayores cualidades estético-visuales, para que el paisaje sea lo más hermoso posible.

Nikolaiev *et al.* (2012) señalan que la formación del paisaje sostenible se hace posible cuando las interrelaciones que en él existen logran la armonía total entre los componentes que lo integran, el paisaje natural, el antropo-natural y el cultural. Además, para que el paisaje sostenible pueda, de manera óptima, cumplir las funciones socio-económicas a él asignadas (reproducción de recursos, formación del medio y protección de la naturaleza y otras), es necesario el sostenimiento permanente de su potencial ecológico-productivo, el diseño de la utilización del paisaje sostenible deberá ser óptima, es decir, lograr la sostenibilidad mientras se pueda conservar el equilibrio entre la presión social sobre el medio y el restablecimiento de este. Pero el sostenimiento del funcionamiento estable del paisaje sostenible sea agrícola, urbano, industrial, recreacional u otro, no es posible sin la organización de un control permanente sobre su estado, por tanto, una parte consustancial del diseño del paisaje sostenible debe ser el monitoreo, cuyo papel principal es el aseguramiento de información permanente a los sistemas de gestión del paisaje sostenible.

Así, el paisaje sostenible es un geosistema cuyo diseño debe ser dirigido, o sea, gestionado y regulado. En los paisajes naturales la regulación de todos los procesos se lleva a cabo por mecanismos naturales, que se elaboran en el transcurso de la evolución del paisaje; mientras que en los paisajes antropo-naturales, la autorregulación se lleva a cabo mediante la gestión (dirección) antropogénica, sin ella, el paisaje sostenible no puede existir. En el caso en que se elimine o se debilite la gestión, el cuidado y la protección por parte del hombre, el paisaje se degrada, perdiendo la capacidad de cumplir las funciones socioeconómicas que le han sido encomendadas. Afirmándose que la aplicación e implementación de las cargas antropogénicas, es una condición principal de la conservación del potencial ecólogo-paisajístico, la superación de sus magnitudes umbrales siempre conduce a la degradación del paisaje.

Entre las medidas que se dirigen de manera especial a la regulación antropogénica de los paisajes se distinguen, lo que denominan la gestión suave o blanda y la gestión dura o rígida para el diseño del paisaje sostenible (Nikolaiev *et al.*, 2012). La gestión suave, se dirige a movilizar las fuerzas naturales del propio paisaje para sostener su estabilidad; se lleva a cabo por medio de la regulación a los impactos sobre la biota y las aguas naturales. Estos componentes del paisaje, de manera más fácil que otros, se someten a las transformaciones artificiales y sirven de eslabones efectivos en su gestión. La vegetación natural y cultural y los reservorios de agua son los elementos principales de la armazón ecológica de los paisajes culturales.

La regulación paisajística dura o rígida, se lleva a cabo como regla por medio de la construcción de obras técnico-ingenieriles: nodos hídricos, embalses, canales, esclusas, o de diversos tipos de objetos de defensa bajo la forma de diques, dados de defensa, reservorios y acumulaciones de agua, paredes de impermeabilización, etc. Estas últimas son capaces

de defender de procesos naturales destructivos a las ciudades, los pueblos, las carreteras, vías ferroviarias, objetos industriales y energéticos y complejos recreacionales. Sin embargo, la gestión dura o rígida precisa de un análisis concienzudo sobre su factibilidad. Las obras ingeniero-técnicas introducidas en el paisaje, como regla constituyen formaciones ajenas, ellas se destruyen y desaparecen rápidamente bajo el efecto de procesos naturales y exigen de un cuidado y protección permanente, ya que la efectividad ecológica y económica cae con el tiempo. Las transformaciones tecnogénicas del medio son capaces de provocar en los paisajes reacciones en cadena desfavorables, las cuales, por desgracia no siempre se tienen en cuenta. La gestión dura o rígida del paisaje, aunque es a veces la única posible, se asocia a grandes gastos económicos y no pocas veces trae como consecuencia efectos desfavorables. Antes de arriesgarse a utilizar esta forma de gestión es necesario movilizar todas las reservas de la regulación natural del paisaje por medio de la reestructuración suave de su estructura y funcionamiento.

Una de las propiedades características del paisaje sostenible es un medio saludable, ecológicamente favorable; no se ha diseñado un paisaje sostenible si no es adecuado para la vida normal en el mismo, sin riesgos para el ser humano. Por mucho bienestar que exista en un paisaje urbano, si su atmósfera está llena de gases del transporte y de residuos de las empresas industriales y energéticas, no es posible considerarlo como paisaje sostenible. Por muy efectiva que sea la producción de plantas de cultivos, si se acompaña de la acumulación de nitratos, herbicidas y pesticidas en los eslabones inferiores de las cadenas del agropaisaje, ese paisaje estará lejos de ser sostenible.

Para el diseño del paisaje sostenible a escala regional, se precisa de una combinación balanceada en la estructura de los paisajes de las regiones, tanto de los geosistemas, que se utilizan de manera activa en la economía, como de los paisajes que son predominantemente naturales o que están débilmente aprovechados. Una exigencia particular en el diseño es el aspecto externo del paisaje cultural, su paisajismo; el paisaje sostenible debe ser bello, un paisaje bello es aquel que es capaz de hacer crecer la riqueza moral y espiritual del hombre.

Para el tránsito al desarrollo sostenible, se hace necesario resolver dos tareas geoecológico-paisajísticas interrelacionadas: la optimización de todos los paisajes antroponaturales existentes, con el propósito de convertirlos en verdaderos paisajes sostenibles; y el cuidado riguroso y restablecimiento de los complejos naturales en estado natural o cercano al natural, lo que constituye uno de los indicadores del paisaje sostenible.

Para el diseño, proyección y construcción de un paisaje sostenible es necesario un determinado acercamiento de la estructura y funcionamiento del geosistema, con las peculiaridades del paisaje natural local; la intervención óptima es la inclusión de los objetos económicos en la estructura morfológica del paisaje natural. Es necesario, además, la adaptación de

tecnologías de utilización de la naturaleza que permitan crear producciones en el paisaje sostenible que tengan pocos residuos o que sean limpias, como las energías renovables. Lo anterior permitiría que no se sobrepasen las capacidades de carga del geosistema y que por ende se mantenga un estado de equilibrio que no conlleve a su degradación.

La existencia y el funcionamiento de cualquier sistema es posible solo cuando en su composición participan e interactúan elementos heterogéneos que se complementan. Es muy necesaria la diversificación estructural y funcional del paisaje sostenible. La simplificación de la estructura del paisaje, que frecuentemente ocurre en el proceso de su asimilación, conduce a su desestabilización. La estructura morfológica del paisaje es un fuerte factor de estabilización de los geosistemas y debe ser utilizada en la conformación del paisaje sostenible.

La estructura del paisaje sostenible incluye no solo los geosistemas productivos, sino también los de protección y conservación. El paisaje transformado se acerca más al sostenible, mientras su organización territorial y temporal es más cercana a la morfología y la dinámica del paisaje natural. La presencia de la armazón geoecológica (infraestructura ambiental) es obligatoria para el paisaje sostenible. La armazón geoecológica, es el conjunto de geosistemas naturales y artificiales que cumplen las funciones de la defensa del ambiente y se caracterizan por una gestión suave del paisaje; está prevista para sostener el funcionamiento óptimo y la estabilidad dinámica del paisaje y la creación en el mismo de un medio de hábitat favorable. El elemento frecuente de la armazón geoecológica en los paisajes agrícolas, los urbanos y otros, es la existencia de diferentes tipos de plantaciones verdes y reservorios de agua. Esta armazón del paisaje sostenible debe ser integral, representando una red total de eslabones enlazados, que son los nichos y los corredores ecológicos. En ellos se crean las condiciones favorables para el poblamiento, la multiplicación y la migración de las especies que garantizan la existencia de la biocenosis. La armazón geoecológica debe estar inscrita, de forma adecuada, en la morfología del paisaje local, para definirla, no es deseable la búsqueda de patrones, solo pueden formularse reglas generales.

El paisaje sostenible, es siempre un paisaje zonificado funcionalmente. Se considera como zonificación funcional de un espacio paisajístico, económicamente asimilado, al resultado de la asignación de determinadas funciones socioeconómicas a los geosistemas. Al paisaje sostenible se aplica la ley de la polarización funcional (Rodoman, 2002). Esta ley plantea el máximo aislamiento espacial posible de las zonas industriales, energéticas y de transporte, ecológicamente peligrosas, por una parte, y de las zonas que forman el medio, las viviendas, las recreacionales, las de salud, etc., por otra. El objetivo de la polarización es prever o debilitar el impacto contaminador de los objetos productivos en los territorios de viviendas y complejos recreacionales y de salud contiguos. El efecto de defensa de la polarización funcional crece con la separación de las zonas contradictorias representadas por medio de

la creación de las zonas buffers de la armazón geoecológica. Paralelamente, es necesario tener en cuenta que la distribución de los campos de contaminación del medio, en grado significativo, dependen de la dirección del traslado de las masas de aire, del escurrimiento superficial y subterráneo, de los procesos geomorfológicos y del traslado antropogénico de los residuos industriales y domésticos.

La estructuración del paisaje de acuerdo con las leyes de la estética es uno de los elementos básicos del diseño paisajístico. El diseño es necesario para todos los tipos de paisajes antroponaturales, incluyendo los agrícolas y los industriales. La planificación paisajística (*landscape planning*) es un instrumento fundamental en la proyección del paisaje cultural. Su esencia es garantizar científicamente la organización económico-natural óptima del espacio paisajístico sobre la base de los principios de la adaptación geoecológica. El papel director en la planificación paisajística según Diakonov (2011) lo tiene el imperativo ecológico, de acuerdo con el cual, es prioritario una alta cultura en la utilización de la tierra, en el cuidado y la observancia del paisaje, la protección del medio natural y el sostenimiento de su bienestar ecológico.

De tal manera, los requisitos básicos, las leyes y regularidades geoecológicas, constituyen los principios norteadores bajo los cuales debe llevarse a cabo el diseño del paisaje sostenible.

Instrumentos para el diseño del paisaje sostenible

El paisaje sostenible se logra diseñar utilizando mecanismos cognitivos básicos. La optimización de los geosistemas del territorio necesita de la organización de este, con un enfoque geoecológico, y de la regulación de los procesos naturales. La optimización del paisaje se logra a través de la regulación de las funciones y procesos del paisaje y el uso racional y mejoramiento del potencial del paisaje. Su objetivo fundamental es la utilización y optimización de las potencialidades y tendencias potenciales que se encuentran en la propia naturaleza.

No existe un paisaje sostenible ideal, por lo tanto, la elaboración de los tipos de medidas en el diseño de este debe basarse en las particularidades de los territorios. Es importante señalar que el paisaje sostenible continúa siendo un complejo o paisaje natural y se desarrolla de acuerdo con leyes naturales. La vía natural de la optimización de los paisajes debe ser su diferenciación en correspondencia con las situaciones reales y concretas. La base de la optimización del paisaje es la organización del territorio de acuerdo con el enfoque geoecológico. Las direcciones principales de la optimización de los geosistemas implican la conservación del régimen natural espontáneo; la utilización extensiva en combinación con medidas dirigidas a sostener el equilibrio natural de manera reglamentada y con una mínima alteración del régimen natural y la transformación con métodos activos de intervención. Todo ello implica el uso intensivo en combinación con medidas de mejoramiento para garantizar el equilibrio del paisaje.

La regulación de los procesos naturales es un eslabón esencial del proceso de optimización. Este implica, por una parte, establecer medidas que permitan la máxima y racional utilización de las potencialidades naturales y, por otra parte, la prevención y limitación de los procesos destructores y degradantes, tanto naturales (movimientos de masa, abrasión, acumulación etc.) como tecnogénicas (diferentes tipos de contaminación, por ejemplo). La regulación de los procesos naturales puede hacerse por dos vías según Solntsev (1997), la primera mediante la intervención en la composición y calidad de los componentes que forman el paisaje y la segunda mediante la intervención en la estructura y morfología del paisaje. De acuerdo con el carácter de la intervención se pueden distinguir dos modalidades: utilizar los potenciales y recursos internos, o sea el carácter del flujo de energía, materia e información, incrementando o debilitando algunos elementos de la estructura morfológica del paisaje y promover el ingreso a partir de flujos externos; o crear elementos espaciales artificiales que cambian o regulan la acción de los procesos naturales. Por ejemplo, en la agricultura se puede realizar la regulación interna de la composición de los paisajes utilizando recursos internos (agricultura de quema y tala, agricultura biodinámica, etc.), la regulación interna de la morfología del paisaje (creación de límites internos artificiales, por ejemplo en el laboreo por contornos aterrazados); o la regulación externa de la composición de los paisajes con el uso de agrotecnologías contemporáneas y la regulación externa de la morfología del paisaje como la creación de obras favorables o la reestructuración del entorno, antes de todo, de los paisajes vecinos (por medio de la creación de fajas forestales, huertas vivas, cercas de piedra, la canalización de los escurrimientos residuales, etc.).

La organización paisajística del territorio implica la elaboración del plan del paisaje, que debe estar dirigido a establecer la organización espacial. Ello se logra a través de la elaboración de la zonificación funcional y la zonificación ambiental, dirigida a establecer los regímenes de utilización del paisaje. La elaboración del proyecto de organización paisajística del territorio deberá basarse en la evaluación cualitativa y cuantitativa de los geosistemas y la elaboración del pronóstico de la dinámica y evolución de los paisajes.

La organización paisajística del territorio es la distribución científicamente fundamentada de áreas con diferentes designaciones funcionales y regímenes de utilización. El objetivo de la organización del territorio consiste en encontrar el mejor uso de cada una de las unidades del paisaje, establecer para cada tipo de uso, la unidad del paisaje que más responde de acuerdo con sus características y potenciales naturales. Para ello, además del potencial, hay que tener en cuenta la conjugación y la articulación de las unidades de acuerdo con el sistema de relaciones horizontales que forma una inmensa gama de unidades paragenéticas, paradinámicas, y de geocatenas paisajísticas. Las tareas de la organización paisajística del territorio son: la localización óptima de los tipos de uso de diferente designación, la

distribución de la forma, las relaciones y las dimensiones racionales de los tipos de uso, el establecimiento del régimen de utilización, y las medidas de mejoramiento y de protección para cada unidad de paisaje.

Las vías y formas de la organización paisajística del territorio dependen de la estructura natural del paisaje, que es el punto de partida de todo el proceso del diseño del paisaje sostenible, la demanda social, los proyectos gubernamentales y los agentes económicos (inversionistas, iniciativa privada) y sociales (comunitarios), para reordenar el espacio, incorporar valor agregado, aprovechar los potenciales y servicios ambientales existentes y de la «herencia» de la actividad llevada a cabo por varias generaciones de la población.

Identificación y medición del grado de sostenibilidad de los paisajes

Otra dirección en el análisis del paisaje y la sostenibilidad es la evaluación de la sostenibilidad de estos a nivel regional y local. Ello permitiría tener una idea del grado de sostenibilidad de las regiones y territorios en cuanto a su diferenciación espacial, o sea el grado de sostenibilidad de cada unidad espacial (paisaje) de la superficie del globo terráqueo (Mateo y Bollo, 2016). Desde luego, no es importante solo determinar cuán sostenible es cada paisaje, sino conocer cómo funcionan los mecanismos de la sostenibilidad, cuáles son los aspectos deficitarios, cuáles son los problemas, las amenazas y también desde luego las fortalezas y oportunidades. Esa información debe ser útil para establecer estrategias para construir paisajes sostenibles, organizar paisajísticamente los territorios, determinar cómo regular los procesos que degradan los paisajes y optimizar los paisajes.

En el libro *La dimensión espacial del desarrollo sostenible: una visión desde América Latina*, Mateo (2012) propone formas concretas de identificar y medir el grado de sostenibilidad de los paisajes; basándose en una conceptualización teórica de la noción de sostenibilidad, en el análisis de los diferentes procedimientos de su identificación y medición, así como en principios geográficos dialécticos. Dicho procedimiento se basa en los siguientes principios:

- La sostenibilidad de los paisajes naturales (espacios y geosistemas naturales), es la unidad de partida para el análisis de la sostenibilidad ambiental.
- Los paisajes naturales son considerados como unidades orgánicas de carácter sistémico, que de acuerdo con sus propiedades, atributos e interrelaciones dan lugar a la sustentabilidad como emergencia sistémica, que garantiza la perdurabilidad de la estructura y el funcionamiento del sistema. Se considera que los paisajes contienen un sistema de recursos y servicios que son utilizados por los seres humanos, y dan lugar a la formación de determinados espacios geográficos y paisajes culturales, los cuales contienen en sí las modificaciones y transformaciones antropogénicas de los paisajes naturales.

- El contexto territorial, permite valorar la respuesta de la sociedad, o sea, la forma en que se implementan las diferentes políticas (ambientales, económicas y sociales) mediante su manifestación en la construcción de los paisajes antropo-naturales y culturales y por consiguiente en el uso de los paisajes naturales.
- La situación sociocultural debe considerar al paisaje como una unidad que es humanizada, en la cual los seres humanos imprimen, a través de marcas, huellas y artefactos, determinados aspectos de la cultura y de las estructuras sociales.

La sostenibilidad de los paisajes se mide de acuerdo a indicadores agregados (atributos sistémicos de los paisajes), cuyos parámetros son sus soportes (estructural, funcional, procesal, evolutivo y de regulación); que de manera interrelacionada forman la sustentabilidad como emergencia sistémica y el estado ambiental de los paisajes. Dichos parámetros son la incidencia de factores degradantes que deterioran o dañan el paisaje natural, y se seleccionan de acuerdo con características regionales o locales específicas.

Los grados de sostenibilidad en el paisaje se definen de acuerdo con los siguientes criterios:

- *Sostenible*: se conserva en lo fundamental la estructura espacial y funcional original de la región. No existen problemas significativos que deterioren la región.
- *Potencialmente sostenible*: pocos cambios en la estructura funcional y espacial. Inciden algunos problemas geoecológicos con intensidad leve a moderada que no han hecho perder el potencial natural y la integridad regional.
- *Potencialmente insostenible*: cambios fuertes en la estructura espacial y funcional, aunque la región aún conserva su integridad. Existe un número relativo de problemas geoecológicos de intensidad de grado fuerte, que están conduciendo a una degradación y a una pérdida de la capacidad productiva de los geosistemas. Si la tendencia creciente de los problemas continúa, se puede llegar en mediano plazo a un nivel de criticidad geoecológica.
- *Insostenible*: pérdida parcial de la estructura espacial y funcional, e imposibilidad creciente de cumplimiento de funciones ambientales e integridad. Existe un significativo número de problemas geoecológicos de fuerte a grave intensidad. Si la tendencia creciente de los problemas continúa, se puede llegar en el mediano plazo a un nivel de irreversibilidad y pérdida generalizada de la capacidad productiva.
- *Críticamente insostenible*: pérdida y alteración generalizada de la estructura espacial y funcional e imposibilidad de cumplimiento de funciones ambientales y de la integridad por parte de la región. Existe un significativo número de problemas geoecológicos de intensidad grave. Si la tendencia creciente de los problemas continúa, se puede llegar en el mediano plazo a un nivel de irreversibilidad total y de catástrofe o colapso ambiental.

Para establecer los problemas geoecológicos de las unidades de paisaje, se debe construir un sistema de indicadores, que pueden ser primarios o secundarios, cualitativos o cuantitativos y se pueden interpretar con diferentes herramientas y metodologías (Glazovzky *et al.*, 1998; Mateo *et al.*, 2008; Šímová y Gdulová, 2012; Bollo *et al.*, 2014; Bollo y Velazco, 2018). La calidad de los indicadores de sostenibilidad construidos se establece porque los mismos se deben diseñar de acuerdo con parámetros que responden a la esencia del fenómeno mismo de la sostenibilidad, teniendo por lo tanto la capacidad de medir, analizar y expresar con fidelidad dicho atributo. Si no responden a mediciones directas, lo cual es muy difícil, ya que requiere de muchos recursos y tiempo, se debe obtener con la mayor fidelidad y confiabilidad.

De tal modo, en estrecha relación con el fundamento epistemológico y teórico, se debe realizar un esfuerzo particular en la adaptación y elaboración de los métodos y los procedimientos para la obtención de los datos, y la conversión de estos en informaciones fidedignas. Ellos deben constituir una base científica objetiva, sobre la cual sustentar el trabajo empírico, llevado a cabo en un conjunto de estudios de casos. El análisis de los resultados obtenidos, tanto a diferentes escalas o diversos contextos, tanto geográficos como geoecológicos y geopolíticos, permiten establecer las regularidades de la formación de la sostenibilidad ambiental en los paisajes de un territorio; estos resultados se deben apoyar en la teoría sobre el paisaje sostenible (Mateo, 2007).

Desde la realidad geográfica concreta es posible entender los mecanismos en que se conforma la sustentabilidad mediante las acciones humanas de diverso tipo. Tan solo con una teoría sobre el conocimiento sistematizado en elaboraciones conceptuales, sustentada en espacios concretos, es que se puede tener la base para la implementación de intervenciones y para el diseño de modelos en los territorios. Solo así se salvará la espontaneidad, el voluntarismo y la superficialidad en el tan debatido tema del desarrollo sostenible, con todas sus implicaciones políticas, ideológicas y culturales.

CONCLUSIONES

La *geoecología* considera al paisaje interpretado como geosistema, como la unidad básica para identificar, caracterizar y medir la sostenibilidad ambiental. En el caso del análisis de la sostenibilidad ambiental en los territorios intervenidos por las actividades humanas, se considera al paisaje antropogénico-cultural, visto como la morfología y la unidad que refleja la percepción y la marca cultural de los seres humanos, como elementos decisivos de la apropiación y transformación en espacio del paisaje natural y como el portador de la sostenibilidad, en condiciones de antropogenización. En este sentido se asume una concepción dialéctica, evolucionista y organicista del binomio paisaje natural-paisaje cultural.

Se asume la concepción de la sostenibilidad ambiental, como el nivel estratégico a partir del cual deben adaptarse otras categorías de sostenibilidad (económica y social) a ella articulada, desde una posición sistémica. Permite, por una parte, acrecentar el rigor científico disminuyendo la indefinición y la dispersión del concepto de sostenibilidad, y por otra, sustentar los basamentos epistemológicos y teóricos para establecer fundamentos que permitan llevar a cabo la operacionalización y parametrización del concepto.

La teoría del paisaje sostenible, desde la Geoecología, es una base conceptual fidedigna utilizada en aplicaciones prácticas concretas, tales como el diseño paisajístico, la ordenación y el ordenamiento ambiental y territorial, las evaluaciones ambientales estratégicas y la elaboración de planes de desarrollo sostenible, entre otras. Para estas aplicaciones prácticas, la concepción de paisaje sostenible puede ser el fundamento que permita aglutinar y articular las diversas visiones para llevar a cabo trabajos de incorporación de la sostenibilidad a los procesos de desarrollo. Estos resultados concretos y científicamente fundamentados pueden servir de base objetiva para el debate político y la elaboración de escenarios que se basen en diferentes interpretaciones político-ideológicas. Por lo tanto, estas dispondrían de bases objetivas y rigurosas, sobre las cuales tomar decisiones de carácter político.

Es necesario resaltar, que la teoría de paisaje sostenible planteada y su interpretación geosistémica en más de 100 años de existencia, ha logrado desarrollar todo un cuerpo de conceptos, métodos, técnicas y procedimientos necesarios para llevar a cabo las aplicaciones prácticas concretas que forman parte de la visión del paisaje sostenible. En definitiva, de lo que se trata es de incorporar de manera gradual, focal y específica, desde diferentes enfoques, la sostenibilidad ambiental a los procesos de desarrollo. De ahí que se estaría contribuyendo a construir nuevas visiones de sostenibilidad para el planeta y para toda la civilización. Es este un proyecto de cambio y remodelación civilizatoria, de una cultura adaptativa, de una nueva relación entre la sociedad y la naturaleza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreiev, M. D. (2012). *Геоэкология - интегративное научное направление в географии*. [Geoecología: una dirección integradora de la ciencia geográfica]. Editorial Sputnik.
- Bollo, M., Hernández, J. R. y Méndez, A. P. (2014). The state of the environment in Mexico. *Central European Journal of Geosciences*, 6(2), 219-228. <https://doi.org/10.2478/s13533-012-0172-1>
- Bollo, M. (2017). La Geografía del Paisaje y la Geoecología: Teoría y enfoques. En M. Checa-Artasu y P. Sunyer (Eds.). *El Paisaje: Reflexiones y métodos de análisis* (pp. 125-152). Ediciones del Lirio. <https://bit.ly/3IOlqcG>
- Bollo, M. y Velasco, W. E. (2018). El Estado del Medio Ambiente en Michoacán de Ocampo. México. *Cuadernos Geográficos*, 57(3), 118-139. <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v57i3.6504>
- Casellas, A. (2010). La geografía crítica y el discurso de la sostenibilidad. Perspectivas y acciones. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 56(3), 575-583. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.832>
- Diakonov, K. N., Kasimov, N. S., Khorosev, A. V. y Kushilin, A. V. (2007). *Landscape analysis for Sustainable Development. Theory and applications for Landscape Science in Russia*. Mex Publishers.
- Diakonov, K. N. (2011). *Problemas actuales de la Planificación Paisajística*. Editorial Universidad de Moscú
- Estenssoro, F. (2015). El Ecodesarrollo como concepto precursor del desarrollo sustentable y su influencia en América Latina. *Revista UNIVERSUM*, 30(1), 81-99. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-23762015000100006>
- Glazovzky, N. F., Shestakov, A. S., Van der Walt, I. J. y Schoenfelder, G. (1998). Map on The State of the Environment – a Global Overview. *Bulletin of International Geographical Union*, 48(1), 29-34.
- Golubev, G. N. (2008). Глобальный экологический кризис и спасение человечества. В мире геоэкологии [La crisis ecológica global y la salvación de la humanidad. En El mundo de la Geoecología]. GEOS
- González, M. (2012). *Teorías del Desarrollo*. Editorial Académica Española.
- Hwyne, W., Reese, W. y Overton, F. (1970). Models of development and Theories of development. In L.R. Goulet; P. B. Baltes (Eds.). *Life-span developmental psychology: Research and Theory* (pp. 115-145). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-293850-4.50011-X>
- Isachenko, A. G. (1980). *Optimización del medio natural* (en ruso). Editorial Muiscl.
- Isachenko, A. G. (2003). *Введение в экологическую географию* [Introducción a la geografía ecológica]. Editorial Universidad San Petersburgo. <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-isachenko-eklgeogr.pdf>

- Isachenko, A. G. (2004). *Теория и методология географических наук*. [Teoría y metodología de la ciencia geográfica]. Editorial Academia. <https://bit.ly/3SFWkU3>
- Isachenko, A. G. (2014). Теория о ландшафте, ее интерпретации и методологический потенциал [La Teoría sobre el landshaft, sus interpretaciones y el potencial metodológico]. En V.K Kotliakov; M.T. Diakonov & M, I. Jaritonova (Eds.). *Горизонты ландшафтных наук. Проблемы географии* [Horizontes de la Ciencias del Paisaje. Problemas de la Geografía] (Vol 138, pp. 26-34). Casa Editorial Kodeks
- Lerner, R. M., Hershberg, R. M., Hilliard L. J. y Johnson S. K. (2015). Concepts and Theories in Human Development [Conceptos y Teorías del Desarrollo Humano]. En M. H. Bornstein y M. E. Lamb (Eds.), *Developmental science: An advanced textbook* (Ed.7, pp.3-42). Psychology Press.
- Mateo, J. M., da Silva E. V. y Cavalcanti A. P. (2004). *Geoecologia das Paisagens. Uma visão geosistémica da análise ambiental* [Geoecología de los paisajes. Una visión geosistémica del análisis ambiental]. Editorial UFC. <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/66152>
- Mateo, J. M. (2007). *Aportes para la formulación de una teoría geográfica de la sostenibilidad ambiental*. [Tesis de Doctorado no publicada]. Universidad de La Habana
- Mateo, J. M., Bollo. M. y Valdivia, I. (2008). *Fundamentación teórica y metodológica de la investigación en sostenibilidad espacial y ambiental de la provincia de Ciudad de la Habana* (2^{da} ed.). Editorial Universitaria.
- Mateo, J. M. (2011). *Paisajes Naturales. Geografía de los Paisajes. Primera Parte*. Editorial Félix Varela.
- Mateo, J. M. (2012). *La dimensión espacial del desarrollo sostenible: una visión desde América Latina*. Editorial Universidad de La Habana – Editorial Científico Técnica.
- Mateo, J. M. (2013). *Paisajes Culturales, Geografía de los Paisajes. Segunda Parte* Editorial Universitaria Félix Varela.
- Mateo J. M. y Bollo, M. (2016). *La Región como categoría geográfica*. Editorial Morevalladolid. <https://bit.ly/3XUbtTF>
- Mateo, J. M. y da Silva, E. V. (2016). *Planejamento e Gestão Ambiental. Subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geosistémica* [Planificación y Gestión Ambiental. Subvenciones desde la Geoecología de los Paisajes y Teoría Geosistémica]. Ed. UFC.
- Mellos, K. (1988). Theory of Eco-development. In *Perspectives on Ecology*. (pp. 59-74). London Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-1-349-19598-5_4
- Mighty, M. (2016). What is sustainability? A geographer's perspective. *Journal of Sustainability Studies*, 1(1). <https://jr.una.edu/work/ns/9d1fc8c9-4f9c-4bc8-a44b-c5310e861f74>

- Newman, B. A. y Thomson, R. J. (1989). Economic growth and social development: A longitudinal analysis of causal priority. *World Development*, 17(4), 461-471. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(89\)90255-6](https://doi.org/10.1016/0305-750X(89)90255-6)
- Nikolaiev, V. A. (2005). *Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн*. [Geografía del Paisaje, estética y diseño]. Editorial Aspecto. <https://bit.ly/3Z6QWM2>
- Nikolaiev, V. A. (2006). *Ландшафтная наука. Семинары и практические задания* [Ciencia del Paisaje. Seminarios y Tareas prácticas]. Ed. Universidad Estatal de Moscú.
- Nikolaiev, V. A., Avessalomova, I. A. y Chizhova V. P. (2011). *Антропогенно-природные ландшафты: городские, рекреационные парки и сады*. [Paisajes antropógeno – naturales: urbanos, recreacionales de parques y jardines]. Ed. Universidad Estatal de Moscú. <https://bit.ly/41yNWcX>
- Nikolaiev, V. A., Kazajov, L. K. y Ukraintseva, N. G. (2012). *Антропогенно-природные Ландшафты: промышленные и транспортные геотехнические системы, геоэкологические основы строительства Ландшафтов*. [Landshafts antropógeno – naturales: sistemas geotécnicos industriales y de transportes, fundamentos geoecológicos de la construcción del Landshaft]. Universidad Estatal de Moscú. <https://bit.ly/3xTUDcf>
- Organización de Naciones Unidas. (1992). *Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- Organización de Naciones Unidas. (2002). *Cumbre de Johannesburgo. Documentos*. <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/doconf.htm>
- Organización de Naciones Unidas. (2015). *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. <https://bit.ly/2Hen33F>
- Osorno-Covarrubias, J., Couturier, S. y Ricárdez, M. (2015). Global environmental sustainability: the role of geography and its recent hybridations. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (69), 509-513. <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1914>
- Panadero, M. M. (2010). Geografía Humana y sostenibilidad. Hitos y perspectivas. En F. Cebrián; F. Pillet; C. Cañizares; A. R. Ruiz (Coord.). *Territorio, paisaje y sostenibilidad. Un mundo cambiante* (pp. 47-84). Editorial del Serbal.
- Place, S. E. (2010). La Geografía: Aportes al Desarrollo sostenible. *Revista Geográfica de América Central*, 1(44), 39-51. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/207>
- Preobrazhenskii, S. (1982). *Охрана ландшафта. Аннотированный словарь* [Protección de los paisajes. Diccionario comentado]. Ed. Progreso.
- Qiu, J. (2017). The role of geography in sustainable development. *National Science Review*, 4(1), 140-143. <https://doi.org/10.1093/nsr/nww082>

- Ray, D. (2007). Introduction to development theory. *Journal of Economic Theory*, 137(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2007.06.001>
- Rendón, J. A. (2007). El Desarrollo Humano Sostenible: ¿un concepto para las transformaciones? *Equidad y Desarrollo*, (7), 111-129. <https://www.redalyc.org/pdf/957/95700707.pdf>
- Reyes, G. E. (2009). Teorías de desarrollo económico y social: articulación con el planteamiento de desarrollo humano. *Revista TENDENCIA*, 10(1), 117-142. <https://bit.ly/3kW4VVU>
- Rodoman, B. B. (2002). *Los límites estatales en la Comunidad de Estados Independientes y la política fronteriza*. Editorial Oikumen.
- Romanova, E. P. (2017). *Мир геоэкологии*. Геоэкологические проблемы и пути их решения. [El mundo de la Geoecología. Problemas geoecológicos y vías de su solución]. En H. H. Alekseeva y E. P. Romanova (Eds.). Editorial Universidad Estatal de Moscú.
- Romanova, E. P. (2012). *Геоэкологическое состояние природно-антропогенных систем европы*. [Estado geoecológico de los sistemas antropo- naturales de Europa]. *Serie Geografía 5 Revista de la Universidad Estatal de Moscú*, (2), 19-25.
- Sauer, C. (1925). *The morphology of landscape*. Ed. Publications. <https://bit.ly/3IAG6a9>
- Šímová, P. y Gdulová, K. (2012). Landscape indices behavior: A review of scale effects. *Applied Geography*, (34), 385-394. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.01.003>
- Sochava, V. B. (1978). *Введение в теорию геосистем* [Introducción a la teoría de los geosistemas]. Ed. Nauka. <https://bit.ly/3mcaUGQ> -
- Solntsev, V. N. (1997). Полиструктурная концепция агроландшафта [Concepción poli estructural del agro paisaje]. En A. N. Guenadiev y E. V. Milanova (Eds.). *Изменения в природной среде. Глобальные и региональные аспекты* [Cambios del medio natural. Aspectos globales y regionales] (pp. 178-186). Editorial de la Universidad Estatal de Moscú. <https://istina.msu.ru/workers/485327/>
- Sunkel, O. y Giglo, N. (Ed.) (1980). *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina*. Ed. Fondo de Cultura Económica. Serie Lecturas No. 36. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40625>
- Teis, H. y Coenen, L. (2015). The Geography of Sustainability Transitions: Review, Synthesis and Reflections on an Emergent Research Field. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 17, (92-109). <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.07.004> -
- Toro, F. J. (2007). El Desarrollo sostenible: un concepto de interés para la Geografía. *Cuadernos Geográficos*, 1(40), 149-181. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/1168>

- Troll, C. (1971). Landscape ecology (Geoecology) and Biogeocenology- a terminological study. *Geoforum*, 2(4) (43-46). [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(71\)90029-7](https://doi.org/10.1016/0016-7185(71)90029-7)
- Vargas, J. G. (2008). Análisis crítico de las teorías del desarrollo económico. *Economía, Gestión y Desarrollo*, (6), 109 – 131. <https://core.ac.uk/download/pdf/6662342.pdf>
- Welzel, C., Inglehart, R. y Klingemann, H. D. (2003). The theory of human development: A cross-cultural analysis. *European Journal of Political Research*, 42(3), 341–379. <https://doi.org/10.1111/1475-6765.00086>
- Wilbanks, T. J. (1994). Sustainable Development in Geographic Perspective. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(4), 541–556. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1994.tb01876.x>