

# LA GEOMORFOLOGÍA EN EL ESTUDIO DEL PAISAJE: NOCIONES TEÓRICAS-CONCEPTUALES DE UN BINOMIO COMPLEMENTARIO E INDISOLUBLE \*

## GEOMORPHOLOGY IN THE STUDY OF LANDSCAPE: THEORETICAL-CONCEPTUAL OF COMPLEMENTARY AND DISSOLUBLE BINOMIAL NOTIONS.

Canchola, Y.<sup>1</sup>; Espinosa, L.<sup>2</sup>; Hernández J.<sup>3</sup>; y Balderas, M<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), [geog.canchola@gmail.com](mailto:geog.canchola@gmail.com)

<sup>2</sup> Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), [geo\\_luismiquel@hotmail.com](mailto:geo_luismiquel@hotmail.com); [mabalderasp@uaemex.mx](mailto:mabalderasp@uaemex.mx)

<sup>3</sup> Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), [hernandezsantanair@hotmail.com](mailto:hernandezsantanair@hotmail.com)

### Resumen

La investigación presenta un estudio con los antecedentes, escuelas, enfoques y fundamentos de cómo la geomorfología contribuye al estudio del paisaje, para conocer las modificaciones del relieve que modelan a éste en la envoltura geográfica. La metodología empleada se centró en la consulta de fuentes bibliográficas de tres siglos a la fecha con los principales exponentes en el estudio del paisaje, donde se consultaron fuentes de primer orden de Gómez *et al* (1982), de Bolós (1992), de Pedraza (1996), Mateo (2002), Slaymaker (2009) y Ortiz (2014).

Los resultados proponen que al entender los elementos que la conforman, la estructura y funcionalidad del paisaje, la geomorfología funciona como un conector entre lo teórico, conceptual y territorial, para comprender una evolución dinámica-cíclica constante en el espacio terrestre, así como exponer las primeras nociones de una nueva corriente que relacione las nociones teóricas-sistémicas funcionales con una fundamentación aplicada denominada geomorfología del paisaje visto como un binomio complementario e indisoluble.

*Palabras Clave:* Geomorfología, paisaje, procesos, modelos y teorías.

### Abstract

This research presents a study of history, schools, approaches and fundamentals of geomorphology as contributing to the study of landscape to know the modifications of the relief that model this in the geographic envelope. The methodology used was centered on the consultation of bibliographical sources of three centuries to date with the main exponents in the study of the landscape, where consulted of first order of Gomez (1982), de Bolós (1992), de Pedraza (1996), Mateo (2002), Slaymaker (2009) and Ortiz (2014).

The results propose that the geomorphology functions as a connector between the theoretical, conceptual and territorial, in order to understand a constant dynamic-cyclical evolution in terrestrial space, as well as to expose the First notions of a new current that relates the theoretical-systemic notions functional with an applied foundation called geomorphology of the landscape seen as a complementary and indissoluble binomial.

*Keywords:* Geomorphology, landscape, processes, models and theoretical.

## 1. Introducción

El relieve de la Tierra ha sido uno de los elementos que ha generado un interés en el hombre por comprender los procesos morfológicos que en él se suscitan (Lugo, 2004) desde los postulados por A. Von Humboldt sobre la descripción de la superficie terrestre, los cuales no se han limitado al entendimiento del estado actual de la superficie, sino que buscan las causas de las actuales formas (Fernández, 1915).

En este sentido la geomorfología como ciencia se ha encargado de comprender el estudio sistemático de las formas del relieve, desde el punto de vista de su génesis, como de los procesos y de las formas resultantes (Ortiz, 2013) y en las últimas décadas ha tenido una aplicación para la realización de estudios bajo una concepción del paisaje integrado (de Bolós, 1992) pero aún no considerado como un binomio entre ambos.

---

\* *Datos procesamiento artículo*

Recibido: 13 de septiembre de 2016

Revisado: 19 de noviembre de 2016

Aceptado final: 23 de enero de 2017

El entendimiento del paisaje no ha sido una tarea sencilla ya que convergen distintas corrientes científicas, donde la Geografía Física que, como su propio nombre lo indica, explica los fenómenos del mundo natural y material, y con la ayuda de las ramas auxiliares como son la geomorfología, climatología, biogeografía, ha de conceptualizar las distintas representaciones de la Tierra, que permite dar una idea simbólica de su modelado, caracterización y entendimiento de un sinfín de interrelaciones sistémicas entre sí (Gómez, 1982).

Desde las primeras nociones científicas para la conceptualización del paisaje, han surgido distintos postulados para su estudio, donde la línea de las escuelas alemana, soviética y francesa han coincidido en un punto de vista geosistémico, visto este como una proyección en un territorio, que con los postulados de Kant (1750), Humboldt (1845), Davis (1899), Passarge (1919), Sochova (1963), Stobart (1967) y Neef (1969) denominarían "Geosistema"(de Bolós, 1992; Ibarra 1993).

De igual forma autores como Tricart (1965), Bertrand (1978), de Bolós (1992) y Mateo (1999-2002) retomaron estos conceptos para proponer métodos de clasificación, análisis y funcionamiento del Paisaje, mediante unidades taxonómicas y procesos de modelado, donde de Bolós, propone el modelo teórico del paisaje como una reproducción natural simplificada del fenómeno-objeto de estudio.

Estas nociones han llevado a generar una serie de métodos y postulados para el estudio del paisaje y comprender aquellas interrelaciones entre los elementos que lo conforman y en él se desarrollan. Por lo cual esta investigación está basada en presentar aquellos elementos teóricos conceptuales de cómo la geomorfología -visualizada como un modelo teórico funcional- permite analizar y entender estas relaciones de procesos sistémicas-dinámicas.

Esta investigación presenta los fundamentos teóricos conceptuales de cómo hasta el momento se ha concebido al paisaje y la geomorfológica, como dos corrientes que sí se han tomado en cuenta para el análisis, identificación y clasificación de los complejos naturales, donde conviene establecer la integración de estas dos corrientes (paisaje-geomorfología) y los distintos postulados que emanan de ellas para integrar el entendimiento del geosistema-territorio y de los procesos que ocurren en estos.

En este sentido se expone una aproximación teórica-funcional de cómo la geomorfología y el paisaje contribuyen a entender los procesos internos entre los distintos elementos que lleve a la comprensión de la funcionalidad de un entorno, desde una perspectiva de conexión en un espacio comprendido por tres esferas: "territorio, geosistema y el paisaje", por lo cual se entenderá por paisaje como un espacio geosistémico-territorial donde interactúan de manera dinámica bajo una dupla esencialmente dialéctica los componentes y la funcionalidad de los elementos que lo conforman.

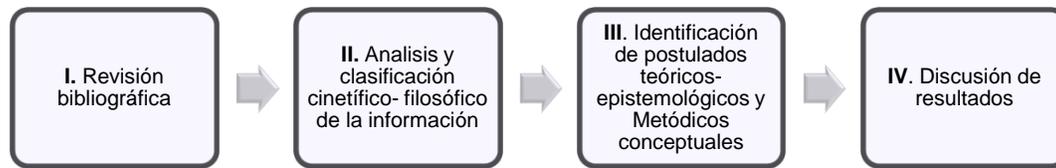
De igual forma se plantea cómo la geomorfología y el paisaje se entienden como un binomio indisoluble y complementario que conjunta varias concepciones mediante un enfoque teórico-funcional como lo sería la "geomorfología del paisaje", y con este enfoque comprender los procesos sistémicos-funcionales entre la esfera invisible del modelo geosistémico y las relaciones visibles aparentes en el territorio, para determinar el estado actual de este, con base a sus condiciones físico-ambientales tras una prolongada actividad humana, así como su grado de degradación geoecológica.

Por ello este artículo tiene por objetivo general analizar las nociones teóricas-conceptuales del binomio geomorfología – paisaje para comprender la relación de las sucesiones en este. Así mismo se definieron tres objetivos particulares: primero sintetizar los distintos postulados y métodos geomorfológicos encaminados al estudio del paisaje; el segundo comprender los procesos de la dinámica cíclica-evolutiva del paisaje a través de la geomorfología, y el tercero plantear las nociones sobre la corriente de la geomorfología del paisaje.

## 2. Metodología

Se analizaron las nociones teóricas-conceptuales del aporte de la geomorfología en el estudio del paisaje, mediante un recuento histórico, desde las primeras concepciones filosóficas en el pensamiento geográfico, desde el siglo XVIII a la fecha, donde se retomaron las ideas y postulados desde un enfoque geomorfológico y la relación con otras disciplinas científicas, como la comprensión funcional entre procesos del relieve con su entorno, modelos teóricos-funcionales, teorías conceptuales del territorio, y proponer un planteamiento teórico-esquemático con la relevancia que tiene la geomorfología para entender el funcionamiento aparente en el paisaje.

En la Fig. 1 se observa un esquema general que muestra en cuatro pasos cómo se obtuvieron los resultados, donde se partió de hacer un revisión bibliográfica, el análisis de la información, el procesamiento de la información para la identificación de las distintas propuestas de los distintos postulados.



**Figura 1.** Ruta metodológica para la identificación y clasificación de la información para el estudio del paisaje desde el enfoque geomorfológico y la obtención de resultados.

Existen tres paradigmas de raíz geológica en el estudio de la Geomorfología. Dos de ellos tratan teóricamente de paisajes de erosión: el de Davis y el de King. El paradigma de Davis es ampliamente dominante actualmente; describe procesos activos en climas húmedos, con formación de valles en V (fase juvenil del paisaje) que posteriormente se ensanchan (fase de madurez) y terminan en una superficie arrasada denominada “penillanura” (fase de senilidad) (Davis, 1899).

El paradigma de King postula una dinámica de retroceso a real de pendientes y desarrollo de “pediplanos” durante tiempos geológicos relativamente cortos, intercalados con extensos períodos de estabilidad del paisaje. Se basa en investigaciones realizadas en Sudamérica y en África (King, 1967).

La Geomorfología de los paisajes de acumulación está fundamentada en el estudio sistemático de las formas del relieve y los procesos sedimentarios dominantes con base en la Teoría General de Sistemas (Iriando, 1986; Iriando, 2010).

De igual manera se consideraron los fundamentos teóricos para comprender la estructura y funcionamiento del paisaje desde un punto de vista geomorfológico en tres aspectos esenciales: primero, los antecedentes generales en los estudios teóricos del paisaje; segundo, las aplicaciones conceptuales metodológicas para el estudio del paisaje desde la geomorfología; y tercero, con una aproximación esquemática-conceptual del aporte de la geomorfología de cómo puede conectar tres esferas, teóricas-funcionales-metodológicas para el estudio del paisaje.

Se elaboró un análisis diacrónico sobre las diferentes escuelas, enfoques y postulados científicos-filosóficos en el estudio del paisaje resaltando aquellas con sustento geomorfológico y otras que aportan elementos sobre concepciones más generales sobre el estudio del paisaje mediante dos enfoques, el primero de ellos denominado “Teórico-epistemológico”, donde se encuentran los inicios de todos aquellos autores que han aportado las primeras bases para el estudio del paisaje, los postulados, y aquellos conceptos teóricos que son en un sentido general las nociones para su comprensión bajo un enfoque de perceptivo; el segundo nombrado “Metódico-funcional”, donde a partir de la dialéctica y la concepción trascendente del conocimiento han permitido desarrollar dichos métodos teórico-prácticos.

Por último se elaboró un apartado para discusión de los resultados obtenidos, donde se analiza si hasta al momento, con las teorías, métodos, conceptos expuestos existen elementos suficientes para proponer una nueva corriente científica como lo es la geomorfología del paisaje. A continuación se presenta un esquema con el resumen de los pasos metodológicos seguidos en la presente investigación.

### 3. Resultados de la investigación

#### 3.1. Antecedentes teóricos generales de la geomorfología en los estudios del paisaje

Desde las primeras concepciones científicas en el siglo XVIII la ciencia geomorfológica empezó a incursionar en los estudios del paisaje aunque no reconocido de una manera explícita en los distintos postulados y teorías, no así, cuando se empezó a observar al relieve como un marco de referencia general para la diferenciación y clasificación del territorio en los siglos XIX y XX.

Ya en nuestros días, esta disciplina ha contribuido a entender la composición y dinámica de las geoformas como elemento diferenciador que se asocia con distintos procesos en un espacio determinado. A continuación se presenta un análisis de aquellas nociones que han contribuido a un entendimiento sistémico-dinámico evolutivo en el paisaje.

### 3.1.1. *Escuelas teóricas y aportes de la geomorfología para el estudio del paisaje*

Desde el siglo XVIII, cuando se postulan las primeras nociones científicas para el estudio del paisaje, han surgido distintos exponentes, enfoques y escuelas que han asentado las bases para entender cómo funciona éste, donde la geomorfología ha sido esencial al aportar métodos para identificar los elementos que lo conforman y delimitar los procesos que conllevan a una dinámica y evolución en el espacio y en el tiempo.

Por ello a continuación se presenta una síntesis en la línea del tiempo desde el siglo XVIII a la fecha con las principales aportaciones y enfoques para el estudio del paisaje desde la ciencia geomorfológica (Fig. 2).

El aporte al elaborar un análisis de tres siglos a la fecha con algunos expositores relevantes en el tema, proporciona una visión de cómo han ido evolucionando las tendencias, donde en primera instancia se visualizaba solo desde un punto de vista filosófico-epistemológico en las concepciones de cómo se concebía el paisaje. Esas primeras nociones dieron la pauta para que nuevos expositores, a partir del siglo XIX, tomaran esos postulados y generaran métodos y teorías cada vez más complejas para entender el paisaje bajo la interrelación de varias disciplinas científicas, de cómo éste es dinámico y en constante evolución, lo cual ha llevado a una aproximación conceptual del funcionamiento del paisaje y el aporte de la geomorfología en el estudio y su relación histórica en el paso del tiempo.

Asimismo cabe hacer mención que la ciencia geomorfológica ha evolucionado en la concepción y en la forma de observar los procesos que modelan el espacio terrestre, donde autores como Walker y Grabau (1993), hacen un recopilación en 53 países de como ha venido desarrollándose esta disciplina en el mundo, lo cual proporciona una visión de las distintas concepciones del modelado en el relieve. Por su parte Beckinsale; Chorley y Dunn (1973) también han contribuido a entender cómo ha venido conceptualizándose el pensamiento geomorfológico en cuanto la historia en el estudio de las formas del relieve.

Como se puede observar en la Fig. 1 la relación que existe entre la geomorfología y el estudio del paisaje ha tenido diferentes momentos, etapas y conceptualizaciones, evolucionado desde una descripción morfológica, hasta comprender que la génesis, la morfodinámica de las geoformas modelan el relieve, transformado y llevando consigo a sucesiones en el paisaje, que condicionan la interrelación con los otros elementos tanto bióticos y abióticos en la configuración de la estructura y funcionalidad de éste.

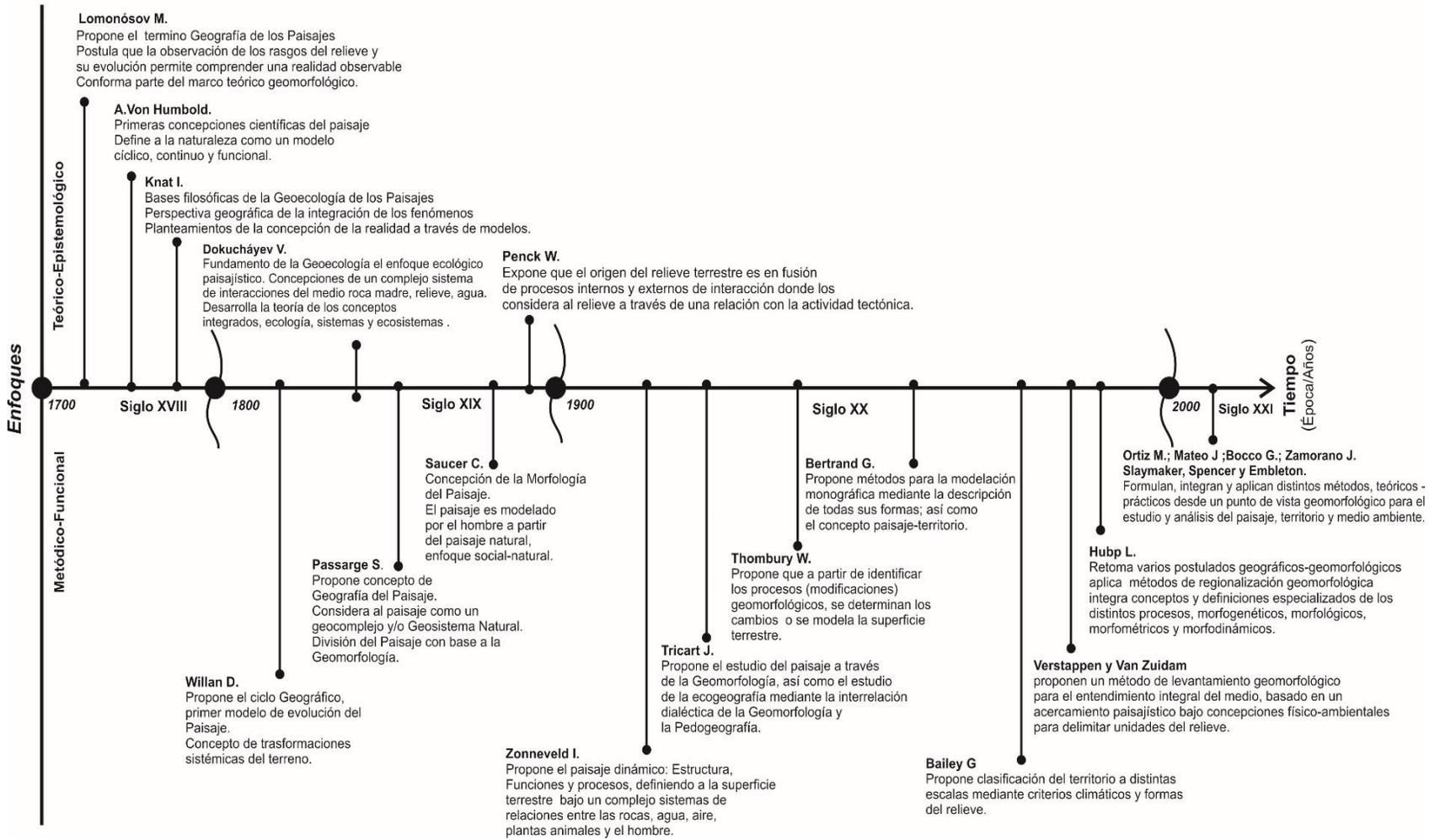


Figura 2. Línea del tiempo de exponentes y el aporte de la geomorfología en el estudio del Paisaje

En este sentido también se identificaron otros autores que sin contar con un enfoque geomorfológico, han aportado conocimientos y métodos para estudiar el paisaje, como se presenta en Tabla 1.

**Tabla 1.** Principales aportaciones para el estudio del paisaje desde otras disciplinas científicas, como son la Ecología, Geografía, así como métodos de clasificación para el estudio del Paisaje.

Autor(s)	Época	Escuela/País	Enfoque	Principales Aportaciones
Olivier Dollfus	Siglo XX-XXI (1931-2005)	Francesa	Metódico-Funcional	Propone y coincide con Bertrand una consideración ecogeográfica del paisaje bajo dos corrientes fundamentales: El paisaje como un espacio subjetivo, sentido vivo, que parece enlazar la geografía con la percepción.
Carl Troll	Siglo XIX-XX (1899-1975)	Alemana	Teórico-epistemológico	Propone el concepto de Ecología del Paisaje, que se enfoca al estudio de las relaciones de los organismos o las biocenosis y el entorno y los factores ambientales, bajo un análisis funcional del paisaje y el esclarecimiento de las múltiples dependencias de los componentes.
Forman R. y Godron M.	Siglo XX-XXI	E.U.A.	Metódico-Funcional	Describe el paisaje como un área terrestre compuesto por un grupo de interacciones ecosistémicas, donde se inicia como ciencia la ecología del paisaje.
Sochova V.B.	Siglo XX 1960	Rusia	Metódico-Funcional	Define el concepto de Modelo y de sistema dentro de la ciencia del paisaje, proponiendo el concepto de geosistema que es: donde se incluyen todos los elementos del paisaje como un modelo global, territorial y dinámico aplicable a cualquier paisaje en concreto, propuso tres niveles de geopaisaje.
Mateo José Manuel	Siglo XX-XXI	Cuba	Metódico-Funcional	Integra varios postulados, fundamentos y teorías acerca de la concepción de la Geografía de los Paisajes, así como la propuesta de regionalización y unidades taxonómicas y métodos para el análisis del paisaje con un enfoque dinámico evolutivo para su estudio y análisis.
María de Bolos i Capdevila	Siglo XX-XXI	España	Metódico-Funcional	Retoma los fundamentos de la escuela germánica de la Ciencia del Paisaje, desarrolló el manual para su estudio: "Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones", donde proporciona una serie de sustentos teóricos y prácticos para estudios aplicados con un enfoque funcional, evolutivo para la planeación y de gestión del paisaje.
Etter Andrés	Siglo XX (1957)	Colombia	Metódico-Funcional	Retoma la Teoría General de Sistemas para la identificación de patrones de organización o la estructura de relaciones entre los elementos componentes de un sistema en el paisaje.

Fuentes: Basado en Gómez 1982; de Bolós 1992; Cáncer 1994; Chiappy *et al*, 1999, Aguilar V. y Mendoza P, 2002; Mulligan 2004; Farina, 2006; Bocco *et al* 2009; Galochet 2009 y Ortiz 2014.

El cuadro expuesto presenta bajo otro punto de vista, aquellos autores que han aportado conceptos, métodos y percepciones teórico científicas del paisaje, donde confluyen varias disciplinas y enfoques como el ecológico, del medio ambiente, humano, sistémico, así como el postulado de nuevos conceptos complejos y métodos como la Teoría General de Sistemas, la Planeación y Gestión del Paisaje, y percepciones teóricas conceptuales en su estudio.

### 3.2. Métodos y/o modelos geográficos-geomorfológicos para entender la dinámica del relieve

Hasta ahora han existido distintas teorías que han buscado conceptualizar el desarrollo evolutivo en el espacio geográfico, desde un enfoque para el estudio del relieve, en función de tres variables: estructura, procesos y tiempo, para clasificar las formas del terreno, mediante concepciones de estado, morfológicas y morfométricas del terreno (Gómez, *et al*, 1982).

El mismo autor señala, que a partir del postulado de Davis W. en 1899, cuando propone el ciclo geográfico ideal, ha buscado una secuencia del desarrollo de las transformaciones de las formas del terreno, tanto sistemáticas como la sucesión en los cambios de las formas, donde es fundamental el estudio de la génesis de las formas del relieve, y/o de la Geomorfología, y a partir de la clasificación estructural de las geoformas determinar los procesos en movimiento y destructivos del relieve, que modela un espacio determinado.

Estas nociones de la transformación del relieve, a partir de un intercambio de procesos de energía y arrastre de material, brindan conocimientos sobre las sucesiones y transiciones que el relieve tiene en el paso del tiempo, con una cierta intensidad y en etapas prolongadas e indefinidas de erosión de la superficie terrestre.

Este primer acercamiento de Davis de cómo percibía los procesos de erosión en el relieve a través de los agentes modeladores del terreno, no se precisa de qué manera lo hace de un lapso a otro, y queda poco claro qué pasa cuando llega al último eslabón del proceso y/o se ha alcanzado un grado máximo de erosión a su estado final (de Pedraza, 1996).

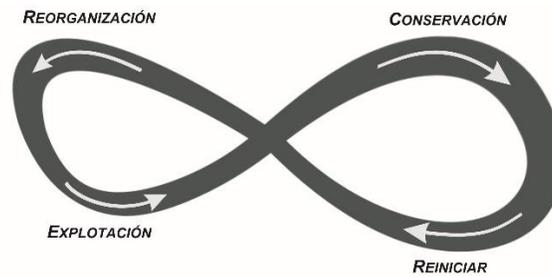
Asimismo se han postulado otros modelos y métodos como lo retoma Pedraza (1996), donde argumenta los modelos de equilibrio y la teoría de sistemas en geomorfología, exponiendo cuatro tipos: el primero denominado "*Modelo de decaimiento o equilibrio estable finalista*" el cual define que al concepto de nivel de base como la capacidad erosiva del río que da pie a la formación de la penillanura, considerando el grado máximo de equilibrio de relieve con escasos contrastes topográficos.

Este autor, define al segundo de ellos como el "*Modelo dinámico o equilibrio metaestable de transiciones*", parte de las leyes del modelado y del equilibrio dinámico, mediante el trabajo que va haciendo el río nivelando un canal, lo cual determina la configuración del drenaje en un cuenca, un modelo constante y sistémico. El tercero de ellos es el "*Modelo de régimen permanente o equilibrio diferente*", retoma el concepto de equilibrio dinámico, pero a su vez expone un sistema de ajustes continuos, o permanentes, es decir, que dependerá de la potencialidad erosiva a lo largo de un régimen, en conjunción con otros elementos del relieve.

De igual forma define que el cuarto tipo es el "*Modelo termodinámico y de estabilidad permanente*" complejo postulado que menciona que el sistema geomorfológico es abierto y no cabe el concepto de estado final, parte del hecho de que el relieve es una combinación entre equilibrio dinámico y régimen permanente de cambio. Así mismo tanto como Yang (1971) e Iriondo (1973) han hecho referencia vinculatoria a modelos termodinámicos.

Estas concepciones han traído la incorporación de nuevos métodos y disciplinas a la geomorfología como las matemáticas, para dimensionar un sistema de relaciones complejas y en muchos casos discontinuas, lo cual conlleva a tener una perspectiva a lo largo del tiempo de cómo el sistema va evolucionando (de Pedraza, 1996).

En este sentido hay modelos que han sido retomados para el entendimiento sistémico del relieve como es el caso del método de la transición de los paisajes, propuesto por Gunderson and Holling (2002) que retoman principios de Moebius que se basa en la propiedad de la continuidad de las cosas, en donde se argumenta, según Castillo (2001), que la transitoriedad de los componentes del paisaje y la idea de la transición de los paisajes está en constante proceso de cambio por un proceso cíclico a lo largo del tiempo, el cual maneja conceptos que son relevantes y contemporáneos al cambio ambiental global, en donde la geomorfología aporta elementos para estudiar los sistemas de adaptación y cambio de los paisajes (Slaymaker *et al*, 2009) (Fig.3).



**Figura 3.** Ciclo de transición de los paisajes

Fuente: Gunderson & Holling (2002) (Slaymaker, et al, 2009).

La (Fig. 3) muestra una propuesta teórica de cómo a través de cuatro etapas los paisajes cambian de manera constante y cíclica, a partir de un punto de reiniciación, seguido de la reorganización y la explotación para culminar el periodo con la conservación, donde el paisaje soporta los procesos de las últimas etapas después de un ciclo evolutivo, donde la geomorfología se utiliza para entender estos cambios mediante el estudio del relieve y sus cambios aparentes en el territorio.

Si bien este es un acercamiento para intentar explicar el comportamiento aparente sobre los cambios, transiciones, sucesiones y ciclos en los paisajes, la realidad compleja con la integración de todas sus variables y la arritmia funcional entre estas, evidencian la necesidad de profundizar más en el entendimiento de los distintos componentes del paisaje, donde la geomorfología permite comprender algunos procesos que ayudan a conceptualizar una aproximación teórica de la interrelación y funcionamiento sistémico en el paisaje.

### 3.3. Antecedentes conceptuales con la aplicación de la geomorfología en estudios del Paisaje

Hasta ahora se han analizado los antecedentes históricos con las bases filosóficas y científicas de la geomorfología en el paisaje, por lo cual a continuación se presentará aquellos trabajos contemporáneos, donde se han aplicados ciertas nociones, fundamentos y teorías en estudios de caso y/o análisis de un territorio o como propuestas de investigación.

#### 3.3.1. Caracterización y clasificación del relieve en el paisaje, una propuesta conceptual

La tipología de los paisajes consiste en el esclarecimiento, clasificación y cartografía de los complejos físico-geográficos o paisajes de rangos tipológicos, tanto naturales como modificados por el hombre (Mateo, 2002). Donde para el estudio del paisaje desde un punto de vista geomorfológico, es fundamental identificar el ensamble de unidades naturales homogéneas en donde la geología, el relieve y el drenaje superficial, son los elementos y los componentes principales que guían y dan sentido a la uniformidad relativa de cada estructura espacial (Ortiz & Oropeza, 2010).

Asimismo existen clasificaciones para el paisaje a partir del análisis de elementos estructurales y en un proceso de dinámica continua a partir del modelo teórico denominado "geosistema", el cual menciona que los elementos están interrelacionados entre sí, formando un sistema evolutivo de bloque sufriendo alteraciones o modificaciones en las tres sub-geoesferas que lo conforman: el biótico, abiótico y antrópico (de Bolós, 1992).

En este sentido a continuación se presentarán aquellas concepciones teóricas metodológicas para la caracterización y clasificación del relieve del paisaje a partir métodos, conceptos, teorías, estudios y algunas aplicaciones de la geomorfología en el estudio del paisaje.

#### 3.3.2. Regionalización fisiográfica o geoecológica del paisaje

La regionalización consiste en el análisis, clasificación y cartografía de los complejos físico-geográficos individuales (paisajes), tanto naturales, como modificados por la actividad humana, ello incluye la comprensión sobre la composición, estructura, relaciones, diferenciación y desarrollo de dichos complejos.

De igual forma el autor argumenta, que los complejos físico-geográficos (unidades físico-geográficas) se caracterizan por la integridad en el espacio y el tiempo, la unidad genética relativa y la integridad territorial. El criterio de distribución de estos complejos no es la semejanza, sino la inseparabilidad, las relaciones espaciales y el desarrollo histórico, en donde cada uno tiene su propio nombre y una única área territorial.

Para llevar a cabo la regionalización de los paisajes en cualquier territorio, se deben seguir los siguientes principios según Mateo (2002):

- Existencia objetiva de los individuos geográficos
- Comunidad territorial
- Integridad y diferenciación
- Unidad genética
- Homogeneidad relativa
- Complejidad

Asimismo existen diversos tipos de sistemas de unidades taxonómicas, una de ellas son las locales, las cuales toman las regularidades de la diferenciación geográfica o geoecológica determinando una organización espacial y temporal, que se sustenta en el sistema de relaciones internas que se establecen entre los componentes naturales. Por su parte, los estudios de las unidades de nivel local, abordan las propiedades de diferenciación paisajística y el sistema taxonómico, lo cual se considera como imprescindible en la diferenciación morfológica y topológica del paisaje, mediante el ordenamiento espacial de las diversas unidades (Mateo, 2000).

Para establecer la tipología de los paisajes se puede hacer bajo diversos métodos o parámetros principales, como por ejemplo, el de la estructura morfológica, para así obtener las unidades locales del paisaje o unidades geoecológicas, que formarán parte de la representación gráfica, permitiendo el análisis y el estudio de las unidades, para ir definiendo los que serán los mapas de unidades de paisaje y mapas del estado del paisaje (Mateo, 2000).

De igual manera para el mapeo de unidades se toma como referencia la unidad de terreno (*Land unit*): que se refiere a una geoforma o asociación de geoformas homogéneas o relativas complejas para una característica de terreno particular o un patrón de componentes de terreno. Una unidad de terreno refleja características externas e internas distintivas de aquellas geoformas que las rodean (con las cuales existe relación genética dentro del mismo sistema de terreno). Donde el relieve, la litología y la génesis son los principales criterios de clasificación (Bocco & Mendoza, 1998).

Con ello se puede desarrollar la cartografía temática a partir de las unidades del terreno, para el análisis y estudio del paisaje como son:

- Mapa de unidades locales del paisaje
- Mapa de las propiedades de las unidades del paisaje
- Mapa de estabilidad del Paisaje
- Mapas de diagnóstico de la situación ambiental de los paisajes (estado ambiental)
- Mapas de ordenamiento de los paisajes
- Mapas de pronóstico de los paisajes
- Mapas del estado actual del paisaje
- Mapas de monitoreo del estado del paisaje
- Mapas de pronóstico de las características, propiedades y el estado del paisaje.
- Mapa integral de la regionalización físico-geográfica

### 3.3.3. *El uso de la geomorfología para el Ordenamiento Territorial*

Uno de los usos y aplicaciones de la geomorfología que quizás es el más se ha utilizado en México, ha sido para el ordenamiento territorial, basado en la caracterización e identificación de unidades de gestión ambiental, ya que a través de estos métodos se pueden entender estas unidades como la síntesis de los componentes ambientales a través de unidades homogéneas, fundamentadas desde la óptica sistémica y análisis de paisaje. Mediante este proceso metodológico, se logra la identificación de geocomplejos que contribuyen a comprender el funcionamiento y dinámica, con miras a una mejor administración de los recursos naturales (Bollo *et al*, 2009).

Para ello existen métodos como el propuesto por Vertappen y Zuidam (1991) denominado Sistema de Levantamiento Geomorfológico, establecido por el Instituto de Levantamientos Aeroespaciales y Ciencias de la Tierra (ITC), reconocido como una estrategia útil para la delimitación de las unidades físico ambientales, y caracterizado por aportar datos para el entendimiento integral con fines de planificación y análisis paisajístico (Mendoza *et al*, 1998).

La relevancia de contar con unidades morfológicas y/o de gestión ambiental mediante la utilización de métodos geomorfológicos, por un lado sienta las bases para la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental donde se postulan las políticas ambientales (UGA's) y, por otro lado, la caracterización del territorio que permite comprender un primer acercamiento y determinar en qué estado se encuentra un espacio determinado donde se toma como base los sub-sistemas naturales y antrópicos, como pueden ser: el cambio

de uso del suelo, tasa de deforestación, dimensiones, estado actual, características fisiográficas principales, uso predominante, condiciones de uso, potencialidades, vocaciones, y pueda ser una estrategia útil para el entendimiento de las relaciones humanas con miras a un desarrollo sustentable de las actividades productivas.

### 3.4. Aproximación esquemática conceptual tridimensional del Paisaje y el aporte de la geomorfología

El hecho de conceptualizar al paisaje en relación con la geoesfera, requiere la interrelación e interpretación de los distintos postulados, teorías y modelos teórico-funcionales, donde a partir de la postulación de axiomas geográficos se pueden desarrollar aproximaciones esquemáticas que muestren la relevancia, como en este caso del aporte de la geomorfología, que conecta y permite entender aquellos modelos teóricos, funcionales y los territoriales.

En este sentido y como parte de los aportes de esta investigación se propone una aproximación esquemática-conceptual con la percepción de la envoltura geográfica, identificando tres esferas-modelos de acuerdo a su funcionalidad: modelo territorial, modelo teórico-geosistema, y modelo teórico funcional-paisaje, donde se resalta la relevancia de la geomorfología interconectando las distintas esferas, en el espacio y tiempo en un proceso de evolución constante, como a continuación se presenta (Fig. 4).

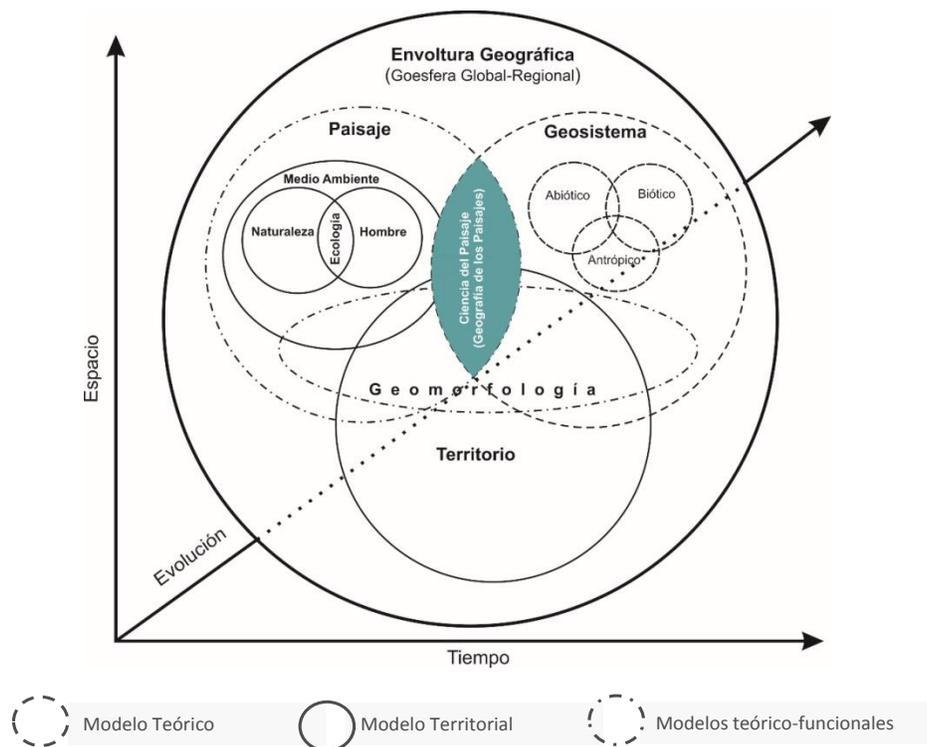


Figura 4. Aproximación esquemática teórica-conceptual de la funcionalidad geosistémica compleja donde se ubica la Ciencia del Paisaje (Geografía de los Paisajes) y el aporte de la geomorfología para su estudio.

Fuente: Basado en conceptos de Ortiz 2013, Espinosa 2011, Magaña 2014, Hettner 1982, Bertrand 1968, de Bolós 1992 y Mateo 2002.

Esta propuesta de aproximación esquemática teórica-conceptual entre la funcionalidad geosistémica compleja donde se ubica la ciencia del paisaje (Geografía de los paisajes), es a partir de una realidad en un espacio tridimensional, donde el geosistema se considera el modelo teórico, el territorio como el sustento territorial donde tienen lugar a las conexiones e interrelaciones materiales y el paisaje como ese espacio teórico funcional donde tienen cabida los procesos geosistémicos ubicados en un proceso cíclico de evolución continua.

La relevancia de la geomorfología es el hecho de cumplir varios roles dentro de esta tridente conceptual en un trinomio insoluble, por un lado como base de la caracterización e identificación de los elementos del relieve en el territorio, así como de un interconector para el entender el funcionamiento de los componentes de la geoesfera del geosistema y las unidades del paisaje mediante el uso modelos (evolución cíclica) y los procesos internos que ahí se suscitan en una evolución permanente en el espacio y tiempo.

#### 4. Conclusiones

En la complejidad que resulta el estudio del paisaje, se reconoce la interacción de distintas corrientes científicas y postulados filosóficos para el entendimiento diacrónico, sistémico, evolutivo de éste, donde la geomorfología ha tenido una relevancia significativa para la clasificación e identificación de distintas unidades en las cuales se desarrollan los procesos de intercambios de energía constante.

El sustento del pensamiento geomorfológico para los estudios del paisaje ha evolucionado desde concepciones pictóricas a postulados filosóficos, hasta comprender la transformación y modelación de este, donde se ha conformado un bagaje de conocimientos que van desde la caracterización del relieve, la postulación de modelos y teorías sistémicas complejas que han buscado entender la dinámica del paisaje a través del tiempo y el espacio.

Por lo cual el aporte de la geomorfología en estudios del paisaje ha sido en sí, la base para diferenciar los componentes de este y entender el funcionamiento sistémico-dinámico de la estructura, y reconocer aquellos procesos sustantivos en el incesante intercambio de energía y las modificaciones relevantes del relieve que dan como resultado la concepción perceptual aparente de un espacio determinado.

La geomorfología aporta diversos métodos para clasificarlo con base a la diferenciación morfológica, donde se presentan diversos procesos como la denudación del relieve, la configuración del drenaje y, en sí mismo, la modelación de las distintas geoformas donde se reconoce el papel de otros agentes modeladores como el clima y las actividades antrópicas.

Hasta ahora se ha tomado a la geomorfología como un sustento de delimitación de unidades del paisaje donde se comprenden los procesos intrínsecos entre el relieve, territorio y los elementos modeladores; sin embargo, es preciso decir, que con base a algunas ramas de la geomorfología como la dinámica, experimental, ambiental, no se han llevado a cabo el desarrollo de estos conceptos teóricos-metodológicos aplicados con base a modelos en un lugar determinado, sin la correlación y la integración de varias disciplinas para la formulación de nuevos postulados.

Por ello se considera a la geomorfología y aunque no reconocida explícitamente, como una disciplina integradora que aporta sustentos físico-complejos desde una perspectiva teórico-funcional donde convergen varias corrientes científicas y pueda explicar los procesos que se presentan en la envoltura geográfica en relación al modelo teórico del geosistema, y el territorial del paisaje, que contribuye de manera significativa al entender el funcionamiento entre estas tres esferas con una estrecha interrelación.

Para finalizar, se sustentan las primeras nociones de una nueva corriente científica que permita integrar estos elementos teóricos-metodológicos, para comprender el complejo sin fin de interrelaciones de los elementos, la estructura y funcionalidad del paisaje, bajo un sistema dinámico en evolución constante de sucesiones, transiciones y ciclos, para entender diacrónica e integralmente los cambios y las transformaciones del paisaje mediante la comprensión e interpretación de los cambios e interconexión de los agentes modeladores, que dan lugar diversos cambios en el relieve terrestre denominada *geomorfología del paisaje*.

#### Agradecimientos

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México por el apoyo y financiamiento en esta investigación; a la Universidad Autónoma del Estado de México por la oportunidad de cursar el programa de Doctorado en Ciencias Ambientales, y al comité tutorial Dr. Luis Miguel, Dr. Mario Arturo y Dr. Miguel Ángel por su apoyo en el desarrollo de esta investigación.

#### Referencias

- Arcia, M., (1994). Geografía del Medio Ambiente, una alternativa del ordenamiento Ecológico, en Colección Ciencias y Técnicas, Ed., a cargo del Programa Editorial de la UAEM, Universidad Autónoma del Estado de México Toluca de Lerdo, Estado de México. 1-235p.
- Ashby, W.R. (1984). "Sistemas y sus Medidas de Información". En: von Bertalanffy, et. al. Tendencias en la Teoría General de los Sistemas. Alianza Editorial. Madrid. 3º Edición.
- Beckinsale, R., Chorley R. y Dunn A., (1973) "The History of the Study of Landforms or The Development of Geomorphology. Vol. 2. Life and Work or William Morris Davis", Ed. Routledge, New York.

- Beckinsale, R., y Chorley R., (1991) "The History of the Study of Landforms or The Development of Geomorphology. Vol. 3. Historical and Regional Geomorphology 1890–1950.", Ed. Routledge, London, UK.
- Bifani, P. (2007). Medio Ambiente y Desarrollo, Editorial Universitaria, Guadalajara, Jalisco, México.
- Bolaños, B., (2002). Argumentación científica y objetividad, en Colección de Posgrado, Posgrado en Filosofía de la Ciencia, Facultad de Filosofía y Letras, de la Universidad Nacional Autónoma de México(UNAM), México D.F, 17-117p
- Bocco, G., (2003). Carl Troll y la Ecología del Paisaje. Investigaciones ambientales, Gaceta ecológica 68, Instituto Nacional de Ecología, México D.F.
- Bravo, S., (1997). "La ciencia su método y su historia", Cuadernos del Instituto de Geofísica, UNAM, México, D.F.
- Castillo, J., (2011). Moëbius. Aspectos Matemáticos, Instituto Alfonso XI de Alcalá la Real, Alcalá la Real (Jaén)- España, 1-10p.
- Centeno, J., De Pablo y M. y García, M., (2008). Relieve y agua en regiones graníticas: un modelo cuantitativo con aplicaciones en la gestión del agua y la geodiversidad, Revista Electrónica de Medio Ambiente, No.5, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España, 26-140p.
- Cancer, L., (1994). Aproximaciones críticas a las Teorías más representativas de la ciencia del Paisaje, Universidad de Zaragoza, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, España.
- Corraliza J.A., (2000). Emoción y ambiente. En J.I. Aragonés y M. Américo, Psicología Ambiental. Madrid, España, Ed. Pirámide.
- Costanza, R., Voinov, A., (2004). Landscape simulation Modelind, Dynamic System, Ed. Springer, EUA.
- Da Silva, E. y Mateo, J. (2007). La geoecología del paisaje como fundamento para el análisis ambiental Revista electrónica do Prodema, Fortaleza, Brasil.
- Davis, L. 1899. The morphology of the Earth. 2nd. Ed. Oliver & Boyd, Edinburgh/London. 726 p.
- de Bolós, M., (1992). Manual de ciencia del paisaje: Teoría, métodos y aplicaciones, Ed. Masson. Barcelona, España.
- de Pedraza, J., (1996). Geomorfología, principios, métodos y Aplicaciones Ed. Rueda, Madrid, España.
- Dollfus, O., (1976). El espacio geográfico, Editorial Oikos-tau, Barcelona, España, 1-10p.
- Fernández L. (1915). La Geografía Física: su estado actual, sus métodos y sus problemas, Boletín de la Real Sociedad de Geografía, Madrid, España, 1-10p.
- Espinosa L., (2011). Morfoedafogénesis. Fundamentos, metodología y aplicaciones en el centro de México, Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca de Lerdo, Estado de México, 5-22; 133-141; 234-249p
- Farina, A., (2006). Principles and Methods in Landscape Ecology, The University of Urbino, Italy.
- Fogden M., (2006). Ecología y Medio Ambiente, Unidad I Bases de la Ecología, Enciclopedia Encarta, Microsoft.
- García, A., y Muñoz J., (2002). "El paisaje en el ámbito de la geografía", III: Métodos y técnicas para el estudio del Territorio, Temas Selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F., 11-130p.
- Gómez J., Muñoz J. y Ortega N., (1982). El Pensamiento Geográfico, Ed. Alianza, España.
- Gregory K, y Goudie A., 2011, SAGE Handbook of Geomorphology, Sage publishing, Reino Unido.
- Iriondo, M. 1973. Geomorfología cuantitativa de las cabeceras del río Carcarañá. Quinto Congreso Geológico Argentino, Actas V:139-147. Buenos Aires.
- Iriondo, M. 1986. Modelos sedimentarios de cuencas continentales: una clasificación de llanuras. CONEXPO/ARPEL '86. VOL. 1:81-98. Buenos Aires.
- Iriondo, M. 2010. Una clasificación de Grandes Llanuras. En: Sedimentología (A. Archer, ed). Textos Universitarios 46 CSIC, pp. 1251-1274. Madrid.
- King, L.C.1967. The Morphology of the Earth, 2nd. Edition. Oliver & Boyd, 726 pág. Edinburg/ London
- Llaugas, A., Ribas, A., Varga, D. y Vila, J., (2006). "Conceptos y fundamentos en ecología del paisaje (landscape ecology), Una interpretación desde la Geografía, Universidad de Girona, Unidad de Geografía e Instituto del Medio Ambiente, España.
- López, A. y Pick, S., (1994). Como investigar en las Ciencias Sociales, Ed. Trillas, México, D.F. 8-43p.
- Harris, L. y Sanderson, J., (2000), Landscape ecology, a top-down approach, Ed. Lewis Publishers, EUA.
- Harvey, D., (1983). Teorías, Leyes y Modelos en Geografía, Ed. Alianza, España.
- Hermann, D., (1996). Developing a Spatial Perspective: Using the Local Landscape to Teach Students to Think Geographically', Journal of Geography.
- Hessen, J., (2007). Teoría del Conocimiento, Ed. Tomo, México, D.F.
- Instituto de Estudios Medioambientales (IEM), (2010). Documentos de Maestría en Gestión y Auditoría Ambiental, Ed. Funiber, México, DF.
- Mateo, J. (1999). La concepción sobre los paisajes vista desde la Geografía, Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba.
- Mateo, J. (2000). Geografía de los paisajes Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba.
- Mateo, J. (2002). Geografía de los paisajes (Primera parte Paisajes naturales) Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba. 1-145p.

- Mateo J. y Ortiz M., (2001). La degradación Geoecológica de los paisajes como concepción teórico-metodológica. Serie Varia Nueva Época, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1-40p.
- McGarigal, K., (2001). Introduction to Landscape ecology, Urban's Landscape Ecology course notes, Duke University, pp 1-8.
- Ortiz M., (2013). Landscape (Notas), "El Marco Natural del Ordenamiento Territorial" Posgrado en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México D.F., 1-53p.
- Ortiz M., Oropeza O. (2010). Atlas Regional de Impactos derivados de las actividades petroleras en Coatzacoalcos, Veracruz; B.3. Regionalización Geomorfológica, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat) Universidad Nacional Autónoma de México -Instituto de Geografía, México D.F., 31-34p.
- Pinet, R., (2001). Dinámica sobre la Tierra, Ed. Dirección General de Extensión Universitaria, de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México, 123-137p.
- Reichenbach, H., (1985). La Filosofía Científica, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Slaymaker, O., Spencer, T. y Embleton, C., (2009). Geomorphology and Global Environmental Change, Cambridge University Press, United States of America By Cambridge University Press, New York, 1-49p.
- Strahler, A., (1989). Geografía Física. Ed. Omega., Barcelona, España, 393-502p.
- Vargas, G., (2012). Espacio y Territorio en el Análisis Geográfico, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Thornbury, W., (1966). Principios de geomorfología. Ed. Kapeluz. Buenos Aires, Argentina. 643p.
- Tricart, J., (1969). La epidermis de la tierra, Editorial Labor. Barcelona, España, 180p.
- Wainwright, J. y Mulligan, M., (2004). Environmental Modelling, Finding Simplicity in Complexity, Department of Geography, King's College London, London, UK, 5-68; 389-393p.
- Yang, C. 1971. Potential energy and stream morphology. Water Resources Research, 7(2):311-332.