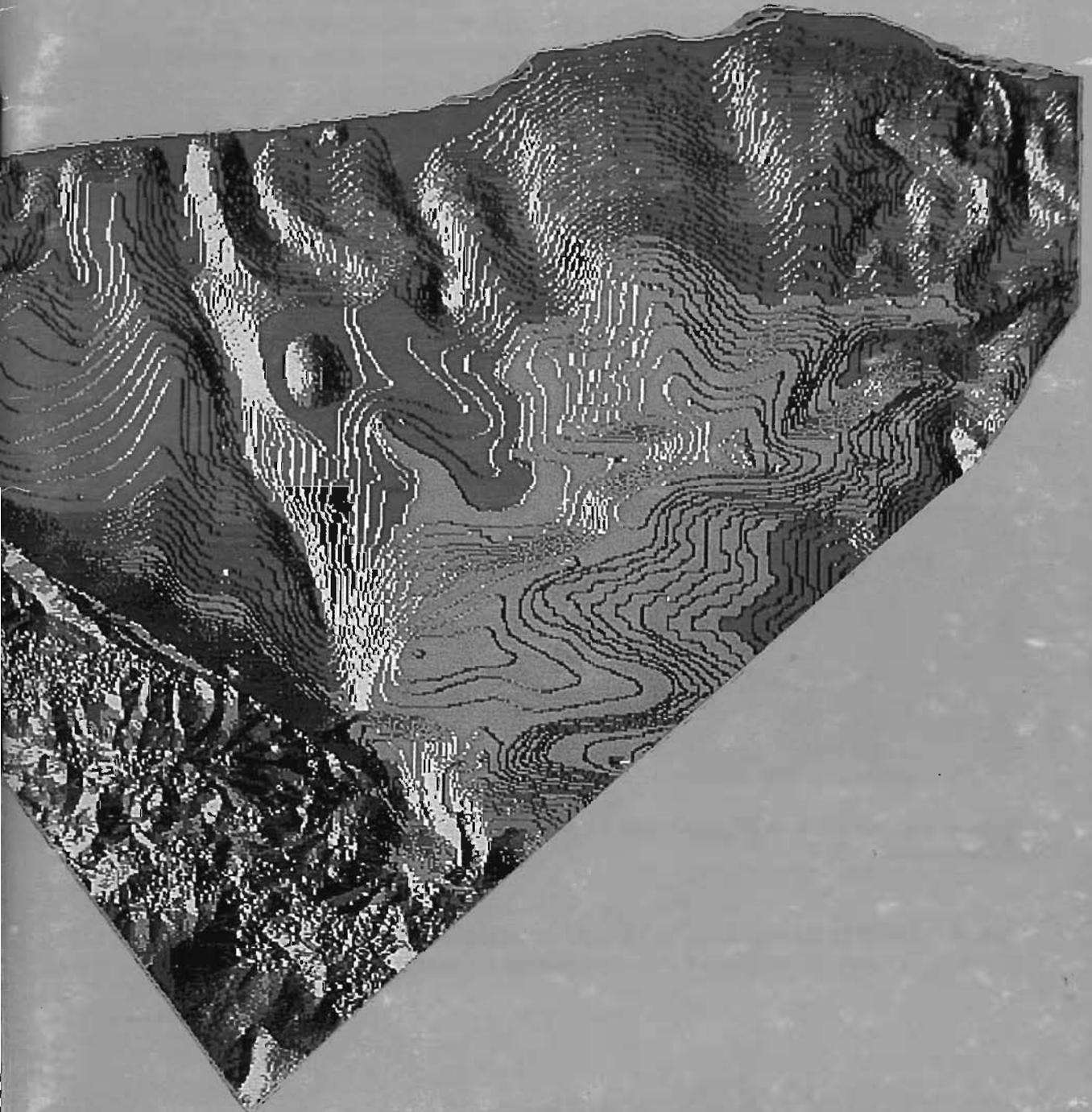


ISSN 0185 7444



# SERIE VARIA

núm. 17, 1998



## **DIRECTORIO**

**Editor Académico**  
Teresa Reyna Trujillo

**Editor Técnico**  
Martha Pavón López

**Comité Editorial**  
Erdmann Gormsen  
Universität Mainz  
Alemania Federal

Ernesto Jáuregui Ostos  
Centro de Ciencias de la Atmósfera  
UNAM, México

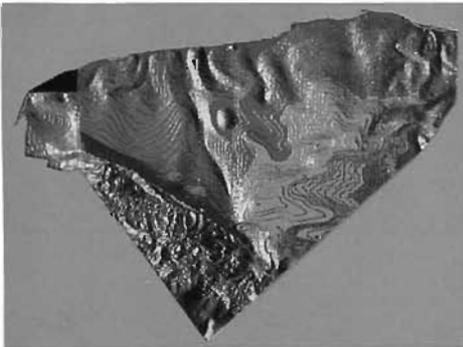
Doreen B. Massey  
The Open University  
Inglaterra

Sarah E. Metcalfe  
The University of Hull  
Reino Unido

Milton Santos  
Universidade de São Paulo  
Brasil

## **Venta y Distribución**

Instituto de Geografía  
Circuito de la Investigación  
Científica  
Cd. Universitaria  
Apdo. Postal 20-850  
04510 México, D. F.  
Tel. 622 4338  
Fax 616 0539  
E-mail [edito@igiris.igeograf.unam.mx](mailto:edito@igiris.igeograf.unam.mx)



**Portada:** Vista vertical del MDT sombreado del estado de Yucatán. El bajo relieve, en color, predomina en el modelo.

*Serie Varia* (ISSN 0185 7444), núm. 17, 1998, periodicidad irregular. El tiraje consta de 500 ejemplares. Los artículos son de entera responsabilidad de los autores.

**REFLEXIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE GEOGRAFÍA**

**Y**

**LA REGIONALIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA COMO BASE GEOGRÁFICA  
PARA EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO:  
UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

*Serie Varia*, núm. 17, 1998  
**Instituto de Geografía, UNAM, México**

**ISSN 0185 7444**

Primera edición, 1998

DR© Instituto de Geografía

Universidad Nacional Autónoma de México

Impreso y Hecho en México

*Serie Varia* es una publicación de periodicidad irregular, editada por el Instituto de Geografía de la UNAM, Circuito Exterior, Cd. Universitaria, 04510 México, D. F. Editor responsable: Teresa Reyna Trujillo, Núm. de Certificado de Licitud de Título (en trámite), Núm. de certificado de Licitud de Contenido (en trámite), Núm. de Reserva al Título en Derechos de Autor (277/90). Distribuida por el Instituto de Geografía, UNAM, Apdo. Postal 20-850, 04510 México, D. F.

## PRESENTACIÓN

La revista *Serie Varia* es resultado del esfuerzo que realiza el Instituto de Geografía de la UNAM por publicar, de manera formal, los resultados del trabajo de investigadores, así como de otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras, con el fin de que lleguen a la comunidad científica relacionada e interesada en esta disciplina que es la Geografía. Con esto se cumplen los objetivos de difundir, de una manera sencilla y accesible, el conocimiento y la cultura geográfica nacional y mundial, y contribuir, así, al mejor entendimiento de la realidad geográfica de nuestro país y de nuestro mundo.

Esta publicación es dictaminada por reconocidos especialistas en el área, y los trabajos que la conforman son de la completa responsabilidad de los autores.

Agradezco cumplidamente a los dictaminadores el apoyo académico que nos brindan, así como a todos los que en una u otra forma hacen posible esta publicación.

LA EDITORA ACADÉMICA



# REFLEXIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE GEOGRAFÍA\*

*Rosier Omar Barrera R.\*\**

## Resumen

Recapitaciones acerca de los fundamentos epistemológicos de la geografía, quizá sea el título más adecuado para este artículo que tiene por objeto recordar las etapas de la evolución del pensamiento geográfico europeo y latinoamericano por adopción y reflexionar sobre algunos conceptos fundamentales. En los últimos decenios del siglo XIX y primera mitad del XX, como una reacción al organicismo ratzeliano y a la transformación del espacio por el adelanto técnico e industrial y otros hechos como las guerras mundiales, surgen ideas y conceptos considerados básicos para precisar el nuevo campo de la geografía y su método. A partir de entonces ya no es preocupación de esta ciencia la simple descripción de la superficie terrestre, ni la explicación causal de los fenómenos naturales y sociales, ni tan solo la relación del hombre con el medio sino que es la propia actividad del hombre lo que preocupa al geógrafo, como modificador del espacio y constructor de paisajes. Así toman especial significado para la geografía términos como espacio, paisajes, región geográfica, geografía aplicada, organización territorial y ordenamiento. Han transcurrido más de 50 años de la creación en Europa de las Comisiones Regionales de Ordenamiento Territorial de posguerra y las nociones de organización espacial y ordenamiento territorial aún siguen vigentes como objeto de la geografía.

## Summary

Reflections about the epistemologic conceptions of the geography could be the inscription of these paper which purpose is to recall the most important periods along the evolution of the geographic thought in Europe and Latinoamerican. The last decennials of the XIX century and the firsts of XX appear the basic concepts, in opposition to the ratzelian geographical determinism and the technical industrial advance on the world. The main idea of the geography was, and even is today, the human acts on the space in order to build the landscapes and to organize that space. Then the most important conceptual words which have a special sense in geography are: space, landscape, geographical region, applied geography, spacial organization. The have passed more than fifty years since the formation in France of those "Comité Régional d'Aménagement de Territoire" after of second world war but the notion of the spacial organization has still actuality.

## Evolución del concepto de la geografía

La geografía es una disciplina tan antigua como el pensamiento de la humanidad puesto que el hombre siempre necesitó ubicarse en el espacio; ubicar a todas las cosas que le rodeaban y conocer la porción de la superficie terrestre que le correspondió vivir. De allí que se le

---

\* Recibido: 30 de junio de 1997.

\*\* Facultad de Geografía y Ordenación Territorial, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

identifica comúnmente con dos ideas fundamentales: la localización y la descripción de los objetos de la superficie y de todo cuanto la conforma.

Después de un largo recorrido por la historia y por las etapas del pensamiento filosófico de la humanidad, las ideas acerca de la geografía han sufrido transformaciones para configurar en la actualidad una compleja disciplina por su campo de acción.

La geografía tiene como objeto principal el estudio del espacio geográfico configurado por un mosaico de paisajes plasmados por la acción del hombre. Lo cual ha conducido a la disciplina al estudio de la organización que el hombre realiza del espacio terrestre. Ambos conceptos le permiten proyectarse como una disciplina práctica, aplicada principalmente a la problemática del reordenamiento territorial. En efecto, es imposible emprender la tarea de planificar el ordenamiento del espacio, así como el desarrollo económico y social de la población, sin el previo conocimiento del estado actual de la organización espacial.

Una rápida revisión de la evolución del concepto y del objeto de la geografía muestra de qué manera ésta se ha perfilado hacia su preocupación actual.

1. La geografía nace como una ciencia descriptiva. Le corresponde a Estrabón (año 69 a. C.) el mérito de haber implantado en el mundo occidental el término de *geografía* y de haberlo aplicado en la descripción del mundo entonces conocido. Este concepto primigenio de la disciplina perdura hasta la actualidad en el consenso popular y en los niveles educativos básicos. Podría denominarse a esta primera fase del desarrollo geográfico como la *etapa descriptiva*.

2. Alexander von Humboldt y Karl Ritter (1859), durante la primera mitad del siglo XIX, son los responsables de la transformación del objeto y del campo de acción, acorde con el desarrollo de las ciencias cartesianas. La geografía pasa a ser una disciplina explicativa dedicada al estudio de las relaciones causales de los fenómenos naturales y de los fenómenos sociales. Se establece una nueva *etapa de la geografía explicativa y fenomenológica*.

3. Friederic Ratzel, en la segunda mitad del siglo XIX, le imprime a la geografía el carácter ecológico que predominaba entonces en las ciencias naturales y sociales, iluminadas por el evolucionismo darwiniano y el organicismo filosófico de Haeckel. A partir de entonces la geografía estudia las relaciones entre el hombre y el medio ambiente. Con esta nueva orientación aparece un sentido determinista en la geografía que llega a considerar a los grupos sociales como organismos, en íntima relación de dependencia con el medio que los rodea. Es la *etapa determinista* del pensamiento geográfico que aún permanece arraigada en la esencia misma de la geografía debido a la relación indisoluble hombre-medio, y también es la etapa ecológica que aún tiene plena vigencia, al extremo de confundir a la geografía con la ecología.

4. Alfred Hettner, en Alemania, y Paul Vidal de la Blache, en Francia, son los precursores de una nueva y dinámica orientación de la disciplina desde fines del siglo XIX y primera mitad del XX. Se considera que el hombre no se encuentra sometido al medio, ni determinado por éste, sino que aprovecha las posibilidades que le ofrece la naturaleza para transformarla y crear nuevos espacios. Con estas ideas surgen los conceptos de espacio geográfico y de espacio transformado, como el escenario de las relaciones entre la hidrosfera, atmósfera, litosfera y biosfera. Surge también el concepto de paisaje como el espacio geográfico caracterizado por las relaciones de los elementos que lo conforman. Tanto al espacio como al paisaje se les identifica como espacio natural, no transformado y espacio cultural,

transformado por la acción de la sociedad. Otro de los elementos epistemológicos de trascendencia que surgen en esta etapa es la idea de región. El término región debe reservarse para señalar el espacio organizado (Cholley, 1941). Los economistas franceses F. Pérroux y J. Baudeville dejan sentado el concepto de región económica, al cual se le identifica muchas veces con el de región geográfica. Sucintamente se puede definir en este contexto a la geografía como la ciencia que estudia las actividades del hombre en tanto que éstas modifiquen la superficie terrestre para definir espacios transformados. Se podría considerar a este periodo como la *etapa de la geografía espacial* y la *etapa de la geografía regional* que aún tiene vigencia en muchos campos de la investigación.

5. El fin de la Segunda Guerra Mundial en 1945 da comienzo a la difícil tarea de la reconstrucción de Europa, reconstrucción política (1945-1950) y socioeconómica (1945-1960) en las cuales la geografía y los geógrafos desempeñan destacada labor. La designación de Jean Gottman como miembro de la primera comisión internacional creada para esta misión, señala un hito trascendente en la evolución de la disciplina. A partir de entonces los trabajos regionales realizados por los geógrafos constituyen un elemento básico en la labor que desempeñan en Francia los “Comités Régionaux D’Aménagement de Territoire”. Por primera vez la geografía abandona las aulas de las escuelas y universidades para convertirse en una disciplina aplicada y técnica. En 1958 se publica el primer texto de “Géographie Appliquée” cuyo autor es el geógrafo belga Michel Philpponneau y en 1960, Mme. J. Beaujeu Garnier dicta en el Institut de Géographie de l’Université de París (La Sorbonne) la primera cátedra sobre “L’Aménagement de territoire et la Géographie Appliquée”. Sin duda, durante estos quince años se gestó y se consolidó en Europa la etapa de la *geografía aplicada*, en la cual el geógrafo se convierte en un profesional técnico dedicado al estudio de la dinámica del espacio geográfico, y a formar parte de equipos interdisciplinarios abocados a la planificación del desarrollo social y económico.

6. Junto a la idea de espacio económico, polarizado y organizado, manejada por los economistas de la escuela francesa citados anteriormente, surge la idea renovada de región geográfica que conduce a la geografía no solo al estudio de la organización espacial, sino también de los desequilibrios sociales y económicos. Por mucho tiempo, durante las décadas de los años cuarenta a setenta, la geografía regional fue una de las ramas más importantes y desarrolladas de la disciplina. Poco a poco la idea de regionalización es reemplazada por la idea de reordenamiento territorial y a partir de la década de los setenta vuelve a tomar actualidad la idea de la organización del espacio geográfico (“l’aménagement de territoire”). El análisis del espacio geográfico es tarea fundamental para la aplicación de la planificación del reordenamiento territorial y del moderno concepto de ordenamiento ecológico. Podría llamarse a esta última etapa del pensamiento geográfico como la etapa del *reordenamiento territorial*.

## **Los conceptos fundamentales de la geografía**

### **Espacio geográfico**

El campo de acción y el objeto de la geografía es el espacio, es decir, la *superficie terrestre*. Se define al espacio geográfico, simplemente como una porción de la superficie terrestre. Por otra parte, se impone la necesidad de insistir en que para la geografía la superficie terrestre es la zona de contacto o el escenario en el cual se producen las relaciones entre la atmósfera, la litosfera, la hidrosfera y la biosfera, lo cual ha hecho de la disciplina una ciencia de relaciones y de síntesis. En otras palabras, el espacio geográfico es el territorio o el campo de las interrelaciones de los elementos naturales, sociales y culturales que lo conforman.

## **Paisaje**

A partir de la idea de *espacio geográfico* surge otro término no menos importante y de profundo arraigo en esta disciplina: el *paisaje*. Ambos vocablos suponen necesaria e imprescindiblemente la integración de todos los elementos que constituyen el espacio, de tal manera que éste debe ser considerado como una *unidad*; ésta se identifica y se define como paisaje.

El término paisaje en la geografía, expresa el sentido que se le ha dado siempre en los países europeos al espacio denominado como “país”, “pay”, “paese”, “land”, “landschaff”, etc.; es decir, que corresponde a una porción de la superficie terrestre, caracterizado por las relaciones de los elementos que lo componen. Una porción de la superficie terrestre que presenta una individualidad en función de los componentes naturales, sociales y culturales.

No es casual la incorporación de este término a la geografía a fines del siglo XIX, especialmente en Francia (Vidal de la Blache), donde logran arraigo los conceptos filosóficos del existencialismo, expresados en el arte a través de la pintura impresionista y neoimpresionista. El impresionista abandona el clasicismo que le había preocupado durante siglos por la fidelidad de los objetos de un cuadro, para fijar su atención en la expresión misma del espacio representado en el cuadro y de la impresión, de espacio y de personas, que plasmó a través del color.

El paisaje para la geografía no es simplemente un conjunto de elementos que se encuentran en el espacio, sino que es el espacio como una característica, con una dinámica y con una individualidad (y hasta con una personalidad) plasmada por las interrelaciones de los elementos naturales, sociales y culturales que lo integran.

Los paisajes son “individuos geográficos” que expresan una combinación geográfica (Pierre Gourou, 1982) y cuyos constituyentes fundamentales son la naturaleza, la sociedad y la cultura.

### **El método de la geografía**

Tanto los elementos naturales como sociales y culturales del espacio y sus interrelaciones, le confieren al paisaje su individualidad; así pues, éste aparece como la expresión que define los sistemas de relaciones entre los componentes del espacio. André Cholley (1941), geógrafo francés de especial relevancia en la formulación de los postulados epistemológicos de la geografía moderna, destacaba que el paisaje es el resultado de *hechos geográficos*. Entendido el hecho geográfico como el sistema de relaciones que se dan en un espacio determinado. Para Cholley “le fait géographique” es la herramienta fundamental que permite revelar la unidad y la integridad del espacio geográfico.

En este simple razonamiento radica una de las ventajas metodológicas que caracterizan a la geografía y la diferencian fundamentalmente de otras disciplinas que también se ocupan del estudio de los elementos integrantes del espacio. El geólogo, el biólogo, el botánico, el economista, el sociólogo y otros especialistas, no dejan de considerar las relaciones que se suscitan entre los elementos, lo mismo que el geógrafo; pero el objetivo de este último no es el estudio de los elementos mismos del espacio, sino el espacio geográfico caracterizado por la unidad representada por la dinámica interacción de sus componentes. Estas ideas suponen para el geógrafo una actitud filosófica, una manera de ver las cosas, como se ha pretendido definir al método geográfico y a la geografía misma.

Cualquiera que sea el objeto de investigación del geógrafo, siempre deberá tener en cuenta este aspecto metodológico de la disciplina, de lo contrario corre el riesgo de invadir el campo de otras ciencias cuyos objetivos son similares. El concepto de espacio en sí y el concepto de espacio integrado por un mosaico de paisajes, es inseparable e intrínseco de la geografía.

En el campo de la investigación la observación directa del espacio geográfico es hasta ahora irremplazable, sin embargo, las técnicas modernas basadas en las imágenes vía satélite y en los sistemas de información geográfica, no solo facilitan de manera extraordinaria la observación, sino que también corroboran las ideas incorporadas por los geógrafos en una época en la cual escasamente se contaba con la fotografía de campo y más tarde con la fotografía aérea.

### **El espacio geográfico natural**

El espacio geográfico natural o físico es la porción de la superficie terrestre conformada por elementos naturales, físicos y biológicos, cuyas interrelaciones confieren individualidad a ese espacio de manera que puede ser considerado como un mosaico de paisajes naturales.

Es difícil en la actualidad, por no decir imposible, encontrar un espacio sobre el planeta en el cual, de alguna manera, no haya intervenido el hombre. El concepto de ecúmene o ecumene, manejado por los geógrafos del siglo pasado y de la primera mitad de este siglo, ha poco menos que desaparecido frente a la penetración del hombre en todos los espacios de la superficie terrestre, considerados entonces como deshabitados, impenetrables e inhóspitos, de allí que al hablar de espacio natural, no se excluyen las modificaciones que el hombre ha introducido en éste, sino, por el contrario, éstas permiten establecer el grado de alteración que ha sufrido el medio físico.

Tres principios deben tenerse en cuenta metodológicamente para realizar el análisis del espacio geográfico natural.

- Los elementos naturales forman sistemas complejos interrelacionados íntimamente.
- Cada sistema de elementos desempeña y es el resultado de una serie de procesos.
- Cada sistema de procesos funciona en forma concatenada y expresan, a su vez, una complejidad de jerarquía mayor.

### **Los sistemas naturales**

Con el fin de establecer un ordenamiento que la misma naturaleza muestra, se han agrupado los elementos que configuran el espacio físico en siete sistemas.

- Estructuras del relieve
- Climas
- Formas del relieve
- Aguas de escurrimiento (o aguas continentales) y aguas marinas
- Suelos
- Cubierta vegetal
- Mundo animal

Se ha empleado la palabra sistema entre otros motivos porque cada uno de éstos expresa una complejidad y una dinámica consistente en la íntima relación interna y externa con respecto a cada conjunto de elementos.

Cabe hacer notar que en geografía siempre se ha manejado el término *sistemas*, independientemente de la conocida teoría general de sistemas, cuya aparición es muy reciente en relación con el uso que se le ha dado en esta disciplina.

Las *estructuras del relieve* son el resultado de la acción combinada de las rocas y los movimientos tectónicos, en sentido amplio, a través de una larga evolución geológica. Es común el uso del término estructuras geológicas para señalar las estructuras del relieve; pero debe tenerse en cuenta que el concepto difiere en geología, por lo que se considera necesario utilizar el término propuesto. Existe una tipología de las estructuras del relieve en la superficie terrestre que es objeto de estudio de la geomorfología estructural. Estas estructuras son elementos destacados en la superficie terrestre y su estudio constituye el primer paso del análisis geográfico.

El *clima* es otro de los sistemas de elementos que conforman el espacio natural y cuya consideración es ineludible cuando se quiere interpretar la dinámica del medio ambiente físico. El punto de partida para el análisis del clima debe ser la dinámica atmosférica, es decir, la circulación atmosférica general. La definición de clima como el estado medio de los estados de tiempo de la atmósfera en un lugar determinado y a lo largo del año, conduce a la noción de *estado de tiempo*. Es una noción totalmente dinámica que expresa el resultado de la acción conjunta, simultánea, sucesiva o alternada de los elementos del clima (temperatura, precipitación, humedad, presión atmosférica, vientos, nubosidad, evaporación, heliofanía, etc.). Un estado de tiempo es el resultado de la relación entre la acción de los elementos del clima y la de los factores que lo determinan (latitud, altitud, distancia al mar y relieve) y es el resultado de la dinámica de las masas de aire que se desplazan en la troposfera en relación con las diferencias de presión y con el movimiento de rotación de la Tierra.

La interrelación y el confrontamiento entre las estructuras del relieve y el clima genera otro sistema de elementos de gran importancia en el análisis del espacio geográfico, las *formas del relieve*, cuyo estudio compete a la geomorfología. Las formas del relieve son la

consecuencia de procesos geomorfológicos llamados también procesos morfoclimáticos, dado que están determinados por el clima; son la expresión de lo que Engels (1975) llamó la *dialéctica de la naturaleza* (estructura *versus* clima). El modelado de las estructuras da lugar a formas morfoestructurales (valga la redundancia) y las nuevas formas del relieve que se generan como consecuencia de los procesos de erosión, transporte y sedimentación se denominan formas morfoclimáticas. De igual manera, mediante el juego, relaciones de creciente complejidad, se forman los sistemas de elementos hidrológicos, edafológicos, fitogeográficos y zoogeográficos.

### **Los procesos**

Los *procesos geológicos* endógenos son fenómenos internos que afectan el manto y la corteza terrestre y repercuten sobre la superficie, tales como el vulcanismo, plutonismo, tectogénesis y orogénesis. La consecuencia directa de estos procesos endógenos son los estilos tectónicos: relieves volcánicos, macizos plutónicos, montañas de plegamientos y relieves de bloques a partir de los cuales se generan las estructuras del relieve a lo largo de los ciclos orogénicos o tafrogenéticos desarrollados en la historia geológica del planeta (**Tabla 1**).

Si bien la acumulación de sedimentos en cuencas sedimentarias marinas (geosinclinales) y continentales responde a fenómenos exógenos de erosión, transporte y sedimentación, éstos se consideran procesos geológicos por el hecho de haberse producido en tiempos geológicos anteriores al cuaternario, es decir, con una antigüedad mayor de 2 a 3 millones de años.

En definitiva, los procesos geológicos son los más simples del “hecho geográfico” y su consecuencia inmediata son las estructuras del relieve, las cuales, a su vez, expresan las relaciones entre los componentes internos del planeta y la evolución geológico-tectónica.

**Tabla 1.** Procesos geológicos y estilos tectónicos

<b>Fenómenos geológicos endógenos</b>	<b>Procesos endógenos</b>	<b>Estilos tectónicos</b>	<b>Tipo de estructura</b>
Salida y enfriamiento del magma en la superficie	<b>Vulcanismo</b>	Relieve volcánico	Relieve volcánico
Enfriamiento del magma en la corteza terrestre	<b>Plutonismo</b>	Cuerpos intrusivos o macizos plutónicos	Macizos plutónico-metamórficos
Movimientos horizontales de la corteza terrestre	<b>Tectogénesis</b>	Relieve de plegamiento	Montaña de plegamiento
Movimientos verticales de la corteza terrestre	<b>Orogénesis</b>	Relieve de bloques	Montaña de bloques
Acumulación de sedimentos	<b>Sedimentación</b>	Relieves acinales y monoclinales	Estructura de cuencas sedimentarias

Los *procesos meteorológicos* expresan una mayor complejidad, en donde los elementos del clima son los ejecutores. La dinámica atmosférica está dada por los desplazamientos de las masas de aire de acuerdo con las diferencias de presión y, por consiguiente, a la ubicación de los centros anticiclónicos (de alta presión) y los centros ciclónicos (de baja presión). Los centros anticiclónicos son áreas de subsidencia de aire de la alta troposfera y de divergencia del aire en superficie; los centros de baja presión, en cambio, son áreas de convergencia de aire en la superficie y de ascenso del aire hacia la alta troposfera. De allí la estrecha relación que existe entre la circulación atmosférica de altura y la de superficie.

Esta última es la expresión cabal de las relaciones entre la superficie terrestre y la atmósfera. Una masa de aire adquiere sus características, en cuanto a humedad y temperatura, en función del contacto con las corrientes oceánicas y los continentes. Sobre continentes y océanos entran en juego los factores del clima y la conformación de los estados de tiempo; los cuales dan lugar a los tipos de clima.

De igual manera, los *procesos geomorfológicos* son la expresión de un complejo sistema de relaciones en el que intervienen todos los elementos del espacio geográfico, incluido el hombre. La sola confrontación entre las estructuras del relieve y el clima da idea de que no hay objeto de la naturaleza que no intervenga en el proceso geomorfológico, el cual es sinónimo de *erosión* en sentido amplio, es decir, erosión, transporte y sedimentación. Los elementos principales del proceso geomorfológico, es decir, los protagonistas, son el clima y la roca (incluye la estructura del relieve), pero una serie de agentes son los actores secundarios del proceso. Cada elemento del clima se convierte en agente del proceso geomorfológico en el cual actúa directa o indirectamente, con mayor o menor intensidad. Como toda acción compleja el proceso geomorfológico tiene un estilo que puede ser físico, químico o biológico.

A la complejidad de los procesos geomorfológicos se suman los procesos edafológicos que son también la consecuencia de combinaciones entre acciones geoquímicas y geobiológicas. En la formación de las unidades geomorfológicas intervienen solamente agentes físicos o mecánicos y químicos; en cambio los procesos edafogenéticos son ejecutados, además, por agentes biológicos que les confieren mayor complejidad. Finalmente, los procesos biológicos representan, en el campo de la naturaleza, la mayor jerarquía de las combinaciones entre los constituyentes del medio natural.

	Elementos (actores)	Roca Clima
Proceso geomorfológico (erosión)	Agentes	Agua de escurrimiento Precipitación Temperatura Humedad Viento Heliofanía Hielo Nieve (acción hielo-deshielo)
	Estilos	Físico Químico Biológico

Desde este punto de vista resulta claro el planteamiento de André Cholley (1941) cuando hablaba del *hecho geográfico* como la imagen viva, plasmada en el espacio, de un sistema complejo de relaciones y de procesos funcionales entre los elementos del espacio.

Resulta coherente y lógico definir al paisaje como una porción del espacio, caracterizada por estas interrelaciones de donde sobresalen, a veces, algunos de sus elementos tales como el relieve o la cubierta vegetal. En definitiva, el espacio geográfico es un mosaico de paisajes naturales y culturales.

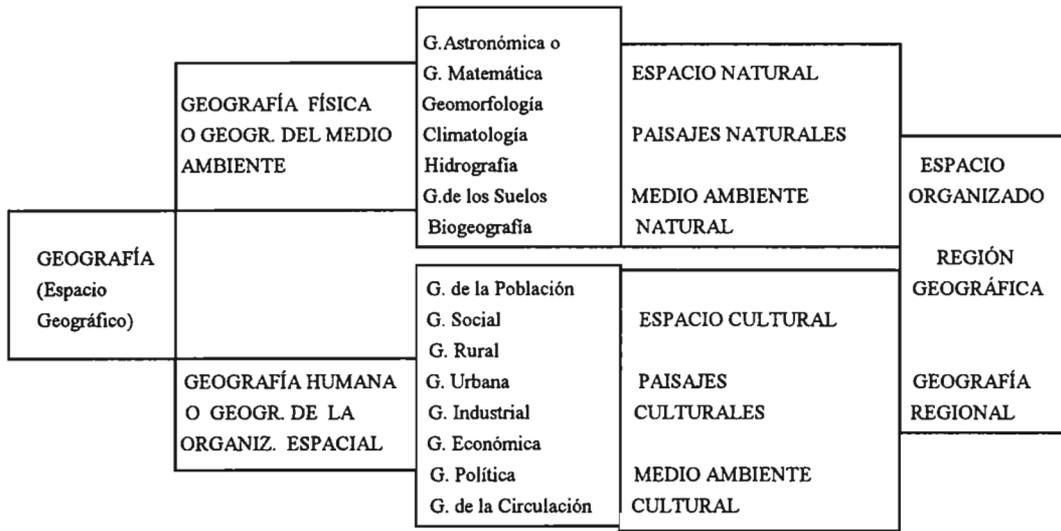
Una tipología de los paisajes naturales aparece, entonces, como un recurso indispensable para interpretar las formas de la organización espacial comenzando por las formas de explotación de la tierra y continuando con las derivadas de las relaciones sociales y económicas.

### **Las divisiones de la geografía**

Conforme a lo expresado, es lógico pensar en una división de los objetivos de la geografía en función de los varios sistemas de paisajes que configuran, sobre la superficie terrestre, el espacio geográfico. Sin embargo, con base en las diferenciaciones tradicionales del quehacer geográfico se presenta la siguiente división, cuya única finalidad es la de presentar una ayuda u orientación para delimitar el campo de la geografía.

La idea central de este simple y tradicional desmembramiento del objeto de estudio de la geografía radica, en primer término, en la consideración de los elementos que constituyen el espacio físico y en los procesos que éstos desempeñan como integrantes de un complejo sistema de relaciones. Tal es el caso de la geomorfología, que estudia las formas del relieve como resultado de una serie de procesos geológicos y geomorfológicos. Los primeros dan lugar a las estructuras del relieve y los segundos a las formas esculturales o modelado del relieve. En estos procesos morfogenéticos intervienen el clima, como principal condicionante, así como los demás elementos componentes del espacio físico. Es precisamente a través de estos procesos como se establece la relación entre las rocas que edifican la estructura del relieve, la estructura misma y el modelado del relieve. Todos ellos se desarrollan en un espacio determinado y sufren una evolución en el tiempo. Despojar a la geomorfología de estos conceptos significa confundirla con la topografía que también se dedica al estudio de las formas del relieve, su medición y representación cartográfica.

De igual manera cada una de las disciplinas que se ocupan del estudio del espacio natural, tienen por objeto el análisis de los procesos que desempeñan los sistemas de elementos que constituyen el objeto de su estudio (climáticos, hidrológicos, edafológicos y biológicos) y expresan una complejidad de relaciones cada vez mayor.



En segundo término, se ha tenido en cuenta la consideración de las disciplinas de la geografía humana al concepto de espacio geográfico y de paisaje. Así por ejemplo, la geografía rural<sup>1</sup> estudia el espacio agrario, es decir, el espacio no urbano, en el cual el hombre desempeña sus actividades. Estas actividades introducen modificaciones al espacio natural para convertirlo en un espacio rural o en un mosaico de paisajes rurales cuyas características están dadas por la distribución de la población, la dinámica de los grupos sociales que la integran, las formas de la explotación de la tierra, los sistemas agropecuarios utilizados, los tipos de cultivos y otras formas de actividad agraria, la distribución de la propiedad y las formas de tenencia de la tierra, el equipamiento para la producción y la infraestructura, entre otras.

<sup>1</sup> Se considera al término rural como sinónimo de agrario. En ambos casos, por su etimología, se hace referencia a lo relativo al campo; *rural-ruralis* y *ager-agris* en latín tienen el mismo significado. Es incomprensible la confusión que plantean algunos autores entre el término agrario y agrícola o entre agrario y agricultura, y también entre geografía agraria y geografía rural, o geografía agrícola y geografía agraria.

Las relaciones entre todos estos elementos y otros que no se han mencionado constituyen el paisaje agrario cuya definición la proporcionan sus propias características. Se puede considerar, por ejemplo, un *paisaje de cultivos intensivos bajo riego en un medio tropical* o un *paisaje de ganadería extensiva en un medio semiárido*, o un *paisaje de cultivos de temporal y de ganadería extensiva en un medio forestal tropical*. Es aconsejable que la definición misma del paisaje o su denominación contenga los términos que expresen sus características fundamentales.

El objeto de la geografía económica es, de la misma manera, el espacio económico. Las dimensiones de este espacio están dadas por la escala de los mecanismos económicos practicados por determinada sociedad, los cuales abarcan procesos como la producción, el intercambio comercial, el flujo de mercados, la demanda y satisfacción de productos, etc. Si bien estos procesos son objeto de estudio de la economía, son también de interés geográfico por cuanto que son elementos causales de la transformación del espacio y de la configuración de espacios económicos que pertenecen al campo de la geografía. El ejemplo más palpable de espacio económico es el espacio industrial caracterizado por la complejidad de sus componentes sociales, técnicos y financieros, entre otros. Por ello se ha desarrollado una rama de la geografía de la Organización Espacial que es la geografía industrial.

El espacio geográfico es un mosaico de paisajes, lo importante es señalar los elementos que los definen, los cuales surgen del análisis conforme a los postulados geográficos y epistemológicos señalados.

Quizás valga la pena insistir en que el concepto de paisaje en geografía incluye la acción humana. El paisaje es esencialmente humano afirmaba Pierre Gourou (1982), “son una combinación geográfica de hechos naturales y de hechos de civilización” y Vidal de la Blache (1940)<sup>2</sup> decía que el hombre es el único ser sobre la superficie terrestre capaz de construir paisajes. Por ello, se ha considerado a la geografía como una ciencia de relaciones; en efecto, para cada elemento del espacio existe una disciplina que lo estudia: la geología estudia las rocas y las estructuras geológicas; la botánica, las plantas; la antropología, al hombre; la sociología, a las sociedades, etc. Estas ciencias aparecen como la base necesaria e indispensable para realizar la tarea de análisis que interesa al geógrafo.

En el siguiente cuadro se señalan las vinculaciones entre las ramas de la geografía y las ciencias auxiliares.

Es común confundir el concepto de la geografía como la suma de las ciencias auxiliares, de allí que se menciona a las *ciencias geográficas*, en plural, para hacer referencia a estas disciplinas cuyos objetos y métodos son distintos.

De este error surge también la idea de que el geógrafo es un *todólogo*, por lo que se le quiere exigir el conocimiento de todas las disciplinas auxiliares, lo cual es absurdo e imposible. Por estas razones se ha trazado dicho cuadro, donde se establecen claramente cuáles son las ramas de la geografía y cuáles sus correspondientes ciencias de apoyo. No obstante, de estas confusiones se deriva una de las mejores cualidades de la geografía, la de ser esencialmente una ciencia multidisciplinaria. En efecto, la labor del geógrafo sería insuficiente si no contara con el auxilio de otras disciplinas sin las cuales no podrían establecerse las relaciones que definen al espacio geográfico.

---

<sup>2</sup> Citado por A. Cholley (1941).

DE LA GEOGRAFÍA	RAMAS DE LA GEOGRAFÍA	CIENCIAS AUXILIARES
Física o del Medio Ambiente	Geog. Astronómica o Geog. Matemática Geomorfología Climatología Hidrografía Geog. de los Suelos Biogeografía	Astronomía, Geodesia Matemáticas Geología Meteorología Hidrología Edafología Biología
Humana De la Organización Espacial	Geog. de la Población Geog. Social Geog. Rural Geog. Urbana Geog. Industrial  Geog. Económica Geog. Política Geog. de la Circulación	Etnografía, Demografía Sociología, Antropología Agronomía Urbanismo, Arquitectura Ingeniería Industrial, Economía Economía Ciencias Políticas Ing. de Transporte

### Referencias y bibliografía recomendada

- Barrera, R. O. (1990), "El paisaje como recurso metodológico para el análisis del espacio geográfico", *Memorias XII Congreso Nacional de Geografía*, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Tepic, Nay., México.
- Broeck, J. O. M. (1967), *Geografía*, Ed. U.T.E.H.A., México.
- Cholley, A. (1941), *La Géographie Guide de l'Etudiant*, Ed. Armand Colin, Collection Que Sais-Je?, Paris.
- Engels, F. (1975), *Introducción a la dialéctica de la naturaleza*, Ediciones Quinto Sol, México.
- Gourou, P. (1982), *Terres de Bonne Espérance*, le Monde Tropical, Ed. Plon, Collection Terre Humaine, Paris.

Labasse, J. (1973), *La organización del espacio*, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid.

Orudzhev, Z. M. (1980), *La dialéctica como sistema*, Nuestro Tiempo, México.

Pierre George (1976), *Los métodos de la geografía*, Ariel, Barcelona.

Pinchemel, P. (1984), "Une Ecole de Géographie Française", *25ème, Congrès International de Géographie U. G. I.*, Paris.

Sorre, M. (1950), *Les Fondements de la Géographie Humaine*, Armand Colin, Paris.

# LA REGIONALIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA COMO BASE GEOGRÁFICA PARA EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA\*

*Manuel E. Mendoza\*\* y Gerardo Bocco\*\**

## Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de una revisión bibliográfica de las características de los enfoques en regionalización, con el fin de proporcionar las bases teóricas y metodológicas de la planificación físico-geográfica. Con base en la existencia de varios enfoques, los cuales se pueden agrupar por su carácter jerárquico y por su origen, se pueden desarrollar esquemas de regionalización con objeto de evaluar el territorio con fines de planificación. Para su estudio, se han englobado en dos categorías, las de carácter internacional y las propuestas a nivel nacional.

## Summary

Land use planning involves the organization of human activities considering the spatial context where they take place, toward a sustainable development. This paper reviews the general characteristics of the regional approach, in order to provide with theoretical and methodological background for physical geographical planning. Both national and international references are discussed, being most of the approaches of hierarchical nature.

## Introducción

El ordenamiento territorial es una herramienta de gran utilidad en la planeación, teniendo relevancia tanto en orden espacial como sectorial a mediano y largo plazos. Se puede definir como un conjunto de procedimientos cuyo fin es organizar las actividades humanas y el espacio en que éstas se manifiestan, con miras al desarrollo sustentable de las actividades productivas. Este concepto se ha venido desarrollando en México desde finales de la década de los ochenta, sin embargo, aún es susceptible de análisis. Una de las cuestiones centrales son los esquemas de regionalización necesarios para la evaluación de la aptitud del terreno, paso previo del ordenamiento. El objetivo es mostrar los resultados de una revisión de las características de los enfoques en regionalización, con el fin de proporcionar las bases teóricas y metodológicas de la planificación físico-geográfica (Mendoza, 1997).

---

\* Recibido: 29 de septiembre de 1997.

\*\* Instituto de Ecología, Campus Morelia, Michoacán, México.

Existen varios enfoques que permiten desarrollar esquemas de regionalización, cuyo objetivo es evaluar el territorio con fines de planificación, que se pueden agrupar por su carácter jerárquico y de origen. Aquí se consideraron en dos categorías, por un lado, las de carácter internacional y, por otro, las propuestas a nivel nacional.

### **Enfoques desarrollados a nivel internacional**

#### **a) Levantamiento de tierras**

Una de las primeras propuestas metodológicas, conocida como Levantamiento de Tierras, fue diseñada en el CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) en Australia, durante la Segunda Guerra Mundial, concretamente entre 1943 y 1945.

Este método se apoyó en el uso sistemático de fotografías aéreas. La fotointerpretación del medio natural estaba encaminada a reconocer las características de un continente casi vacío, a través de estudios a pequeña escala (1:1 000 000; 1:500 000) y en ocasiones mediana (1:250 000) de las porciones menos conocidas de Australia (Tricart y Killian, 1982; Bolós, *et al.*, 1992).

Al apoyarse en el uso de fotografías aéreas se considera al método de Levantamiento de Tierras como de carácter fisonómico y fisiográfico, donde se reconocen los tipos de paisaje con ayuda de transectos tipo sobre el terreno, en los cuales se recopila información complementaria sobre tipos de vegetación, roca y suelos.

Los niveles taxonómicos de este sistema son tres:

**Sistema de Tierras (*Land System*):** constituye el nivel más elevado que en la práctica corresponde al de región natural, como planicie litoral, un delta o una altiplanicie.

**Unidades de Tierra (*Land Units*):** corresponde a las unidades de relieve comprendidas en la unidad anterior, de las que forman parte, por ejemplo, valles que cortan una mesa o cerros testigo.

**Facetas de Terreno (*Land Facies*):** constituyen la unidad inferior. Estas unidades inferiores no han sido bien definidas, y se han utilizado muy poco, al parecer corresponden a elementos del relieve como cornisas, conos de deyección, entre otros.

Los informes de estos levantamientos contienen un mapa de unidades naturales, complementado con uno de vegetación, de suelos, y en ocasiones pluviométricos y geomorfológicos; tablas que representan la leyenda resumida con la información que caracteriza a cada unidad natural y bloques diagramáticos donde se representan los componentes naturales de las unidades sobre modelos tridimensionales.

Las críticas más importantes que se le han hecho al sistema de Levantamientos de Tierras, radican en su inminente carácter empírico y descriptivo, además de las limitaciones propias de la fotointerpretación a escala pequeña.

#### ***b) Levantamiento geomorfológico***

Otra corriente metodológica corresponde a la basada en un enfoque de carácter estrictamente geomorfológico, denominado Sistema de Levantamiento Geomorfológico, establecido por el Instituto de Levantamientos Aeroespaciales y Ciencias de la Tierra (ITC), en Enschede, Países Bajos (Verstappen y Van Zuidam, 1991), reconocido como una estrategia útil para la delimitación de unidades físico-ambientales, además de considerarse como una de las principales fuentes de datos para el entendimiento integral del medio con

fines de planificación de recursos (Verstappen, 1977, 1983; Van Zuidam y Van Zuidam-Cancelado, 1979; Verstappen y Van Zuidam 1991). El Sistema de Levantamiento Geomorfológico del ITC está basado en un acercamiento paisajístico, en el cual el muestreo paramétrico es necesario, especialmente en los niveles de levantamiento semidetallado y detallado (Verstappen y Van Zuidam, 1991).

Van Zuidam (1986) define tres niveles de levantamiento geomorfológico en relación con los objetivos y escalas de representación cartográficas.

- **Levantamiento de reconocimiento:** mapeo en escala pequeña (frecuentemente menor a 1:100 000), el cual requiere verificación de campo de áreas clave y extensa extrapolación y generalización de información.
- **Levantamiento a semidetalle:** mapeo a escalas medias a pequeñas (1:10 000 a 1:100 000), en el cual se realiza mayor verificación de campo y menor extrapolación y generalización de información.
- **Levantamiento detallado:** mapeo en escalas grandes y medianas (escala mayor a 1:25 000) requiere intensa verificación de campo con poca extrapolación y generalización de información.

Por otra parte, el mapeo de unidades se realiza en cuatro niveles de clasificación jerárquica, los cuales pueden enfatizar diferentes aspectos de la geomorfología o su uso potencial (Van Zuidam, 1986).

**Provincia de terreno (*Land province*):** son las unidades mayores dentro de las cuales se combinan las asociaciones de sistemas y unidades de terreno. Una provincia es ampliamente uniforme en características genéticas, de relieve, clima o litología. La escala de mapeo es frecuentemente menor a 1:250 000; es utilizado para la identificación de sitios provisionales para proyectos de desarrollo o como guía para la planeación y desarrollo; puede también funcionar como marco para estudios de mayor detalle.

**Sistema de terreno (*Land system*):** se refiere a una unidad de paisaje de relieve característico desarrollado en un cierto ambiente ecológico, frecuentemente determinado por génesis, litología o clima. Un sistema de terreno reflejará patrones repetitivos de geoformas similares y genéticamente relacionadas, las cuales pueden ser distinguidas de otras formas en el terreno circundante. Las escalas de mapeo de los sistemas de terreno son principalmente mayores a 1:250 000. Son utilizadas para facilitar el levantamiento de terreno en proyectos de desarrollo con múltiples propósitos.

**Unidad de terreno (*Land unit*):** se refiere a una geoforma o asociación de geoformas homogéneas o relativamente 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). El relieve, la litología y la génesis son los principales criterios de clasificación. La escala de los mapas en los cuales se representan únicamente geoformas/unidades de terreno, pueden variar de 1:10 000 a 1:100 000. Son usadas en la planeación detallada para proyectos de desarrollo.

**Elemento de terreno (*Land component*):** sobre este nivel no hay ninguna generalización en las clases areales. Conforman la clase de terreno más pequeña, en la cual el relieve es el criterio más importante de clasificación. Las unidades son básicamente uniformes en geoforma, litología, suelo, vegetación y procesos; sin embargo, una forma de terreno o característica puede ser predominante. La escala de los mapas en las cuales tales componentes de terreno son representados es generalmente 1:10 000 o mayores. Es usado para proyectos de desarrollo especial de ingeniería o manejo.

El método reconoce una concepción sistémica o paisajística para las unidades de relieve, es decir, considera que por sus atributos cada unidad presenta distintos tipos de procesos de modelamiento o retrabajo por efectos de las condiciones climáticas controladas por el tipo de roca, suelos y cobertura; como consecuencia, cada unidad tiene una función ecológica distribuida en el espacio.

Entre los trabajos realizados bajo este enfoque, se pueden mencionar los de Bocco (1986), López y Villers (1994) y López (1994), en los cuales se ha seguido total o parcialmente la metodología descrita.

### **c) Enfoque morfopedológico (*sensu* Tricart y Killian)**

La siguiente corriente metodológica ha sido desarrollada por el grupo de trabajo del Centro de Geografía Aplicada en Francia. Utiliza un enfoque morfopedológico con el fin de llegar al ordenamiento del medio natural. En la propuesta se integran los estudios del medio natural con los aspectos humanos sobre la base de un trabajo multidisciplinario que salvaguarde y mejore las condiciones ecológicas frente a la expansión demográfica (Tricart y Killian, 1982).

El principio básico de la delimitación de unidades se encuentra en el balance morfogénesis-pedogénesis, propuesto por Tricart (1965). Los procesos de morfogénesis y pedogénesis se realizan sobre un mismo medio y están influenciados por los mismos factores (clima, vegetación, materiales litológicos y hombre, entre otros) (Rossignol, 1987).

Las unidades delimitadas en los mapas morfoedafológicos son documentos de síntesis que presentan una visión global del paisaje y al mismo tiempo los diferentes aspectos que lo componen (Rossignol, 1985). Por tanto, no son la sobreposición de mapas temáticos, sino una síntesis de los diferentes elementos del medio natural (Rossignol, 1987).

El método de ordenamiento en el cual está involucrado el enfoque implica la realización de cuatro pasos (**Figura 1**): *i*) conocimiento inicial o fase de análisis; *ii*) diagnóstico o evaluación; *iii*) búsqueda de soluciones, y *iv*) aplicación de soluciones.

El sistema morfopedológico rebasa las características de un sistema de mapeo, éste se liga estrechamente a los aspectos relativos al ordenamiento de terreno y manejo de recursos. El sistema incluye los conceptos de estabilidad, inestabilidad y penestabilidad, que incorporan en la evaluación una pieza conceptual básica en relación con el grado de fragilidad de las unidades de mapeo. Este enfoque metodológico fue ampliamente utilizado en México por el personal del desaparecido Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB; hoy Instituto de Ecología, A.C.), principalmente en localidades del estado de Veracruz (Geissert y Rossignol, 1987).

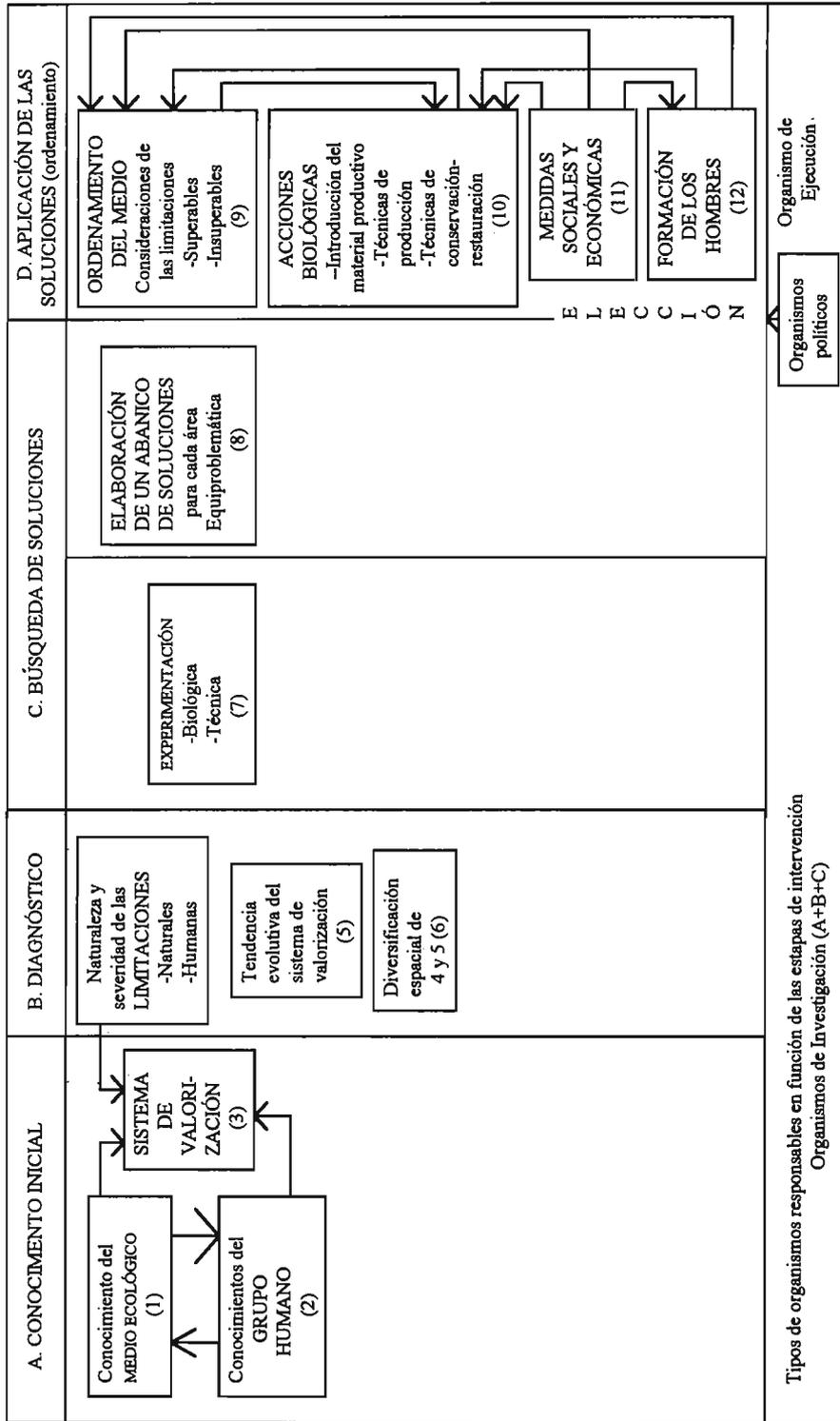


Figura 1. Programación de un ordenamiento natural. (Tricart y Killian, 1982.)

### **e) Ecología del paisaje**

El enfoque descrito se relaciona con el concepto de Ecología del Paisaje, definida por Troll en 1950 como el estudio de las relaciones físico-biológicas que gobiernan las diferentes unidades espaciales de la región (Forman y Godron, 1986). Considera que las relaciones son verticales, dentro de las unidades espaciales, y horizontales entre las propias unidades espaciales. La base epistemológica general está dada por la Teoría General de Sistemas de Von Bertalanffy (1938), pues la ecología del paisaje se basa en la concepción holística de la realidad, en particular del paisaje.

Los levantamientos de ecología del paisaje tienen como finalidad primordial llegar a referir la dinámica de los procesos ecológicos y su variación temporal, a la dinámica espacial de los ecosistemas, con objeto de aportar información y criterios para el manejo ecosistémico dentro del contexto de planificación del uso de la tierra o suelo, aproximándose al ordenamiento territorial (Forman y Godron, 1986; Etter, 1991).

El enfoque moderno de los levantamientos se basa en la realización de un análisis integrado de los factores formadores del paisaje, es decir, litología, geoformas, agua, suelos, vegetación y uso de la tierra y sus asentamientos humanos asociados y estructura, apoyado en el estudio de los patrones visibles (fenosistémicos), los cuales están compuestos de aspectos fisionómicos o estructurales externos. Los patrones expresan la integración de los factores (Zonneveld, 1979; Etter, 1991).

Las fuentes de información utilizadas se clasifican en fuentes de primera mano, como es la interpretación de imágenes de satélite y aerofotografías, así como de la información obtenida en campo; y en fuentes de segunda mano, representadas por la cartografía topográfica y temática, información bibliográfica y varias clases de registros.

Relacionado con el tipo de información obtenida y de los objetivos planteados se puede generar un levantamiento que se clasifica, según el Centro de Investigaciones Aeroespaciales de Colombia (CIAF) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), por su nivel de análisis en: exploratorio, de reconocimiento, semi-detallado y detallado. La escala de representación de acuerdo con el nivel de análisis se presenta en el **cuadro 1** (Etter, 1991). A cada nivel de representación le corresponde alguna unidad jerárquica de mapeo, se han propuesto para la Ecología del Paisaje cuatro niveles jerárquicos (Zonneveld, 1979), descritos a continuación.

**Cuadro 1.** Niveles de análisis aceptados y utilizados en el CIAF-IGAC. (Modificada por Etter, 1991)

Nivel de Estudio	Escala Análisis	Principal Escala de Análisis
Exploratorio	<1:250 000.00	1:500 000
Reconocimiento	1:75 000-1:250 000	1:100 000
Semidetallado	1:25 000-1:75 000	1:50 000
Detallado	>1:25 000	1:10 000

**Paisaje principal:** corresponde a la combinación de sistemas de terreno.

**Sistema terrestre:** es una combinación de facetas de terreno, al mismo tiempo se considera una unidad de mapeo representable a escalas de reconocimiento.

**Faceta terrestre:** es una combinación de sitios, formando conjuntamente un patrón (las facetas se encuentran relacionadas en el espacio). Al mismo tiempo están fuertemente conectadas en términos de las propiedades de al menos un atributo o componente del terreno. Este atributo es frecuentemente la forma de terreno, aunque puede ser el suelo o la roca.

**Ecotopo:** unidad holística inferior, caracterizada por su homogeneidad en al menos un atributo.

La metodología de estos levantamientos es explicada ampliamente por Zonneveld (1979) y Etter (1991) la cual, en síntesis, incluye tres fases.

La *fase preliminar*: consiste en la elaboración de un modelo hipotético preliminar del área de estudio, representado por mapas o esquemas con base en la información disponible y con el conocimiento previo. Esta fase incluye el planteamiento de objetivos, definición del nivel de detalle, delimitación del área en estudio, recopilación y estudio de la información de segunda mano a fin de proporcionar un marco de referencia acerca de la geología, geomorfología, uso de suelo; fotointerpretación y elaboración de cartografía preliminar, además del diseño y elaboración de un plan de muestreo y trabajo de campo.

La *fase de campo*: donde se realiza la comprobación y la caracterización específica del modelo o mapas preliminares. Contempla el reconocimiento general del área en estudio, muestreo de las variables, aspectos biofísicos y socioeconómicos en las unidades preliminares de mapeo, que permite un adecuado análisis posterior de correlación, un análisis preliminar de la información y recolección de información secundaria de instituciones locales.

La *fase final*: se analiza la información de campo, se realiza el ajuste necesario y la elaboración del modelo definitivo, ella involucra la identificación, análisis de laboratorio y ordenación del material de campo; determinación de unidades de clasificación para diversos parámetros, análisis de matrices de correlación, reinterpretación de imágenes y fotografías

aéreas; reelaborando, ajustando una leyenda y cartografía final, hasta llegar a la elaboración del informe definitivo.

Este enfoque es, tal vez, el más integral de todos los anteriormente descritos, la contribución principal es el enfoque sistémico en la interpretación de las unidades de mapeo. Según este enfoque se ha realizado en el sur de la Cuenca de México un estudio de ecología y conservación del conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*) (Velázquez, 1993). En el Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia, como parte de su Plan de Acción Forestal, se contempla la elaboración de una caracterización del paisaje con criterios similares a los expuestos en párrafos anteriores, (Andrade y Etter, 1987; Andrade, 1994; Andrade y González, 1995; Leal *et al.*, 1995).

### **c) Levantamiento geopedológico**

Es un sistema de clasificación jerárquico propuesto por J. A. Zinck (1988), utilizado como auxiliar en el levantamiento de suelos y por ende de recursos naturales. Reconoce seis niveles de categorización a partir de la percepción o identificación superficial de los distintos rasgos del ambiente por parte del hombre. La clasificación se encuentra muy ligada a conceptos de índole edafológico, por lo cual se utilizan términos propios de la ciencia del suelo como son orden, suborden, familia, subfamilia –para las diferentes jerarquías– y taxa, para indicar las distintas unidades que se encuentran contempladas en cada nivel jerárquico.

Este último punto (taxa) representa un avance significativo, debido a que en ninguna clasificación previa se definían con precisión las unidades de relieve contempladas en cada orden jerárquico. A continuación se definen los seis niveles propuestos.

**Geoestructura** (*Geoestructure*): se define como una porción continental caracterizada por una estructura geológica específica (edad, naturaleza de las rocas, estilo tectónico). Se relaciona con la Tectónica de Placas. En la clasificación corresponde a la categoría de ORDEN. Para su delimitación es necesaria información espacial con una resolución similar a la de imagen de satélite de baja a media resolución, por ejemplo, AVHRR o Landsat, para estudios cuyos resultados se presentan a escala cercana a 1:1 000 000.

- Taxa o elementos que la constituyen

Cordillera.

Escudo.

Geosinclinal (o cuenca sedimentaria).

**Ambiente morfogenético** (*Morfogenetic environment*): es un amplio tipo de medio biofísico, fundamentalmente originado y controlado por un estilo geodinámico interno y externo o la combinación de ambos. Se clasifica como una unidad con jerarquía de SUBORDEN. Para su delimitación es necesaria información espacial con una resolución de imagen aerofotográfica de vuelo alto o de satélite tipo MSS, usada en estudios cuyos resultados se presentan a una escala aproximada de 1:500 000.

-Taxa o ambientes incluidos

Ambiente estructural.

Ambiente de depósito.

Ambiente erosivo (o denudativo).

Ambiente de disolución.

Ambiente residual.

Ambientes mixtos.

**Paisaje geomorfológico (*Landscape*):** gran porción de terreno caracterizada ya sea por una repetición de relieves similares, o por una asociación de tipos de relieve distintos. Una planicie aluvial activa puede estar constituida por una repetición sistemática de los mismos tipos de relieve, llamados planicies de inundación. Un valle muestra una asociación de varios tipos de relieve, tales como planicies de inundación, terrazas, abanicos y glaciares. Se clasifica como una unidad con jerarquía de GRUPO. Para su delimitación es necesaria información espacial con una resolución de imagen aerofotográfica de escala media o imagen de satélite de alta resolución tipo TM para estudios cuyos resultados se presentan a escala de 1:250 000.

-Taxa o geoformas incluidas

Valle  
Planicie  
Peniplanicie  
Altiplanicie  
Piedemonte  
Lomeríos  
Sierra

**Relieve/modelado (*Relief/molding*):** definido a partir de la conceptualización de los términos que lo constituyen.

Relieve: geoforma determinada por una combinación dada de estructura geológica y topográfica (por ejemplo: cuesta).

Modelado: geoforma determinada por las condiciones morfoclimáticas específicas o procesos morfogenéticos (por ejemplo: glaciar, abanico, terraza, delta).

Se clasifica como una unidad con jerarquía de SUBGRUPO. Para su delimitación es necesaria información espacial con una resolución imagen SPOT o fotografía aérea. Estas unidades se representan a escala 1:50 000.

-Taxa

Con objeto de conocer una colección más amplia de unidades taxonómicas a este nivel se recomienda revisar diversos manuales de geomorfología (por ejemplo: Demek, 1972, 1976; Verstappen, 1977, 1983; Van Zuidam y Van Zuidam-Cancelado, 1979; Verstappen y Van Zuidam, 1991).

**Litología/facies** (*Lithology/facies*): se refiere a la naturaleza petrográfica de la roca dura (gneis, caliza, basalto) y a las facies de las formaciones superficiales blandas (periglacial, lacustre, aluvial). Se clasifica como una unidad con jerarquía de FAMILIA. Para su delimitación es necesaria información espacial obtenida del muestreo en el campo. Unidades representadas a escala 1:50 000.

Los tipos de geoformas, ya sean acumulativas o denudativas, se desarrollan sobre distintos materiales, éstos pueden ser la roca dura o distintos tipos de depósito (facies). La ubicación dentro de la información litológica y facies sedimentarias en niveles inferiores de la clasificación está en función de la importancia que tienen éstos en el desarrollo de los distintos tipos de suelo.

-Taxa o información involucrada

-Clases de roca (clasificación convencional de rocas)

Rocas ígneas  
 Rocas sedimentarias  
 Rocas metamórficas

-Facies de los materiales

Nival (nieve)  
 Glacial (hielo, glaciares)  
 Periglacial (hielo, gelifracción, termoclastismo)  
 Aluvial (flujos de agua concentrados; fluvial = río)  
 Coluvial (flujos de agua difusos)  
 Diluvial (flujos de agua torrenciales)  
 Lacustre (depósitos de lago)  
 Litoral o costero (acciones y depósito a lo largo de la franja entre el continente y el océano; intermareal)  
 Movimiento de masas (flujos de escombros líquidos y plásticos; deslizamiento)  
 Gravitatorio (caída de rocas)  
 Volcánico (flujos superficiales o de caída de materiales ígneos extrusivos)  
 Biogénico (arrecife de coral)  
 Mixto (fluvio-glacial, coluvio-aluvial, fluvio-volcánico)  
 Antrópico

**Forma de relieve (*Landform*):** se considera el concepto genérico para el nivel menor del sistema jerárquico propuesto. Es la unidad geomórfica elemental, la cual puede ser subdividida sólo por medio de fases. Tipo de geoforma básica y conspicua caracterizada por una combinación única de geometría, dinámica e historia. Se clasifica como una unidad con jerarquía de SUBFAMILIA. Para su delimitación es necesaria información espacial obtenida de un intenso muestreo en el campo. Se representa a escala mayor de 1:50 000 (1:25 000).

-Taxa

Son las formas específicas de relieve agrupadas de acuerdo con su forma topográfica, origen y edad como se muestra en el **cuadro 2**.

**Cuadro 2.** Definición de las formas de relieve. (Modificado de Zinck, 1988)

Definición de formas de relieve		
Morfografía Morfometría	Morfogénesis	Morfocronología
= Forma topográfica	= Posición geomórfica	= Unidad geocronológica
Planicie	Planicie de inundación ordinaria	Holoceno Pleistoceno Superior Pleistoceno Inferior
	Planicie de inundación extraordinaria	Holoceno Pleistoceno Superior Pleistoceno Inferior
Forma de relieve= Forma topográfica + Posición geomórfica + Unidad geocronológica = Marco de formación de suelos		

El enfoque jerárquico de este sistema se basa en la delimitación de rasgos a partir de una mayor abstracción y generalización de información para las unidades mayores; mientras que las unidades menores se delimitan mediante un proceso de definición con mayor detalle. Las unidades mayores siempre implican una utilización menor de atributos, contrariamente a las unidades mayores (**Cuadro 3**).

De acuerdo con este enfoque se ha realizado el levantamiento de una zona volcánica en el centro de México, con el fin de reconocer la relación entre las distintas formas de relieve y la erosión acelerada en forma de cárcavas (Vázquez, 1992), y en la Cuenca del Río Tijuana,

constituida principalmente de rocas granitoides, con objeto de formular un modelo geomorfológico regional que permita un análisis del uso de suelo actual (Chávez, 1996).

**Cuadro 3.** Esquema básico de la clasificación taxonómica. (Zinck, 1988)

Nivel	Categoría	Concepto genérico	↑	Abstracción	↑	
6	Orden	Geoestructura		Generalización	clasi-	
5	Suborden	Ambiente morfogenético		(menos atributos)	sifi-	
4	Grupo	Paisaje		Definición	ca-	
3	Subgrupo	Relieve/modelado		Detalle	ca-	iden-
2	Familia	Litología/facies		(más atributos)	ca-	tifi-
1	Subfamilia	Geoforma	↓		ción	ción

Se caracteriza por ser un método con una clasificación jerárquica fácilmente apreciable o reconocible, auxiliar en la delimitación de unidades en una regionalización natural de terreno, en la cual los aspectos edáfico y morfológico tienen relevancia significativa. Este enfoque, con algunas modificaciones específicas para el caso de México, ha sido propuesto recientemente para su eventual implementación en programas de ordenamiento del territorio nacional (Bocco *et al.*, 1996).

## Enfoques desarrollados en México

### a) Regionalización ecológica de SEDUE

La técnica de regionalización propuesta por SEDUE requiere información sobre el medio biofísico (Barajas *et al.*, 1986), la cual proviene de imágenes satelitales, fotografías aéreas y

cartografía temática; y debe realizarse con un enfoque paisajístico o morfológico, a fin de representar las cinco unidades ambientales jerárquicas conceptualizadas por SEDUE (1988) (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Estructura de la Regionalización Ecológica. (Simplificado de SEDUE, 1988)

Unidad Ambiental	Escala de Representación
Zona	1:5 000 000-1:2 000 000
Provincia Ecológica	1:1 000 000-1:100 000
Sistema Terrestre	1:500 000-1:50 000
Paisaje Terrestre	1:100 000-1:20 000
Unidad Natural	1:50 000-1:5 000

**Zona:** se define a partir de la correspondencia entre las grandes zonas climáticas y las estructuras geológicas mayores, además de considerar las regiones biogeográficas y procesos edáficos de orden general. Identifican cuatro zonas: Trópico Seco, Trópico Húmedo, Árida y Templada (Figura 2).

**Provincia Ecológica:** es delimitada a partir de criterios fisiográficos y climáticos (Cuadro 5) representados por los patrones geomorfológicos específicos dentro de las grandes estructuras geológico-orográficas, representadas por sierras, amplias llanuras, deltas, altiplanicies e islas, entre otras. La regionalización ecológica a este nivel ha definido 87 unidades ambientales o provincias.



**Figura 2.** Zonas o dominios ecológicos de México. (Simplificado de SEDUE, 1988.)

**Sistema Terrestre:** es definido a partir de la homogeneidad en la génesis, evolución y modelado del relieve, constituyendo de esta manera elementos del paisaje como sierras, lomeríos, mesetas, playas o barras, entre otros.

**Paisaje Terrestre:** es la unidad ambiental más simple y homogénea. Se describe como un patrón específico de topoformas en donde el criterio edáfico se suma al clima y geomorfología para su delimitación. Es definido según los criterios y métodos presentes en el **cuadro 5**.

**Unidad Natural:** corresponde a la topoforma individual (volcán, lomerío, valle intermontano, etc.), cuya asociación con otras similares o de origen común conforma un paisaje, aunque puede poseer una morfología contrastante con las topoformas adyacentes;

también puede constituir un elemento (ladera, fondo, páramo, entre otros) de una geoforma extensa y compleja (SEDUE, 1986).

**Cuadro 5.** Estructura regional para el ordenamiento ecológico. (Tomado de SEDUE, 1986)

Nivel	Criterios de definición	Método de definición	Escala de trabajo
Zona	Clima (macroclima)	Cartografía temática	1:15 000 000 a 1:1 000 000
Provincia Ecológica	Geomorfología	Cartografía temática	1:1 000 000 a 1:500 000
Sistema Terrestre	Geomorfología	Cartografía temática Imagen de satélite	1:500 000 a 1:250 000
Paisaje Terrestre	Geomorfología Hidrología Vegetación	Cartografía temática Imagen de satélite Fotografía aérea	1:250 000 a 1:50 000
Unidad Natural	Geomorfología Hidrología Vegetación Edafología	Fotografía aérea Trabajo de Campo	1:50 000 a 1:10 000

El principal problema de este enfoque es que no existe coherencia entre las variables que se utilizan para los diferentes niveles, y no se definen los criterios para conectarse a los niveles subsiguientes por lo que realmente no es jerárquica y taxonómica (Bocco, *et al.*, 1996).

#### **b) Sistema fisiográfico de INEGI**

Este sistema fisiográfico de clasificación del relieve ha sido adoptado por la Dirección General de Geografía (DGG) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). El sistema utiliza criterios geológicos y topográfico-geométricos para definir con precisión los seis niveles jerárquicos (Quiñones, 1987), descritos a continuación.

**Provincia fisiográfica:** representa la unidad más amplia definida en este sistema jerárquico. Consiste en los grandes conjuntos estructurales que integran un continente, generalmente conforman unidades morfológicas superficiales con características distintivas, tales como origen geológico unitario sobre la mayor parte de su superficie, un solo patrón litológico o un mosaico litológico complejo que resulta de un origen común, morfología propia y extensa, a fin de poder dividirse en subprovincias.

**Subprovincia fisiográfica:** se integra por geoformas típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud o variación morfológica son diferentes a las de la provincia en general, pero ahora asociadas por otras diferentes y que le son distintivas por no aparecer en forma importante en el resto de la provincia.

**Discontinuidad fisiográfica:** se define como un área enclavada dentro de una provincia fisiográfica cuyo origen y morfología no corresponden a la misma, sin embargo, presenta un origen geológico unitario sobre la mayor parte de su superficie, morfología propia y distintiva conformada por un solo patrón litológico o un complejo mosaico litológico de origen común. Se distingue de la provincia por su menor extensión, por lo cual sólo puede ser dividida en sistemas de topoformas.

**Sistemas de topoformas:** conjunto de topoformas asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) y/o degradativo(s) y que además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación con la unidad jerárquica que las comprende.

**Topoformas:** geoforma geoméricamente reducible a un número pequeño de elementos topográficos.

**Elemento topográfico:** definido como una superficie topográfica homogénea cuyos límites son dados por cambios en el tipo de curvatura superficial (cóncavo, convexo, llano) en sentido vertical, horizontal o ambos, o por cambios abruptos en la pendiente.

Las definiciones presentadas de las distintas unidades jerárquicas utilizadas en el sistema fisiográfico de la DGG, en general son ambiguas, lo cual ha dificultado la adopción del método por distintos especialistas en recursos naturales. Sin embargo, representó un esfuerzo importante en la cartografía del relieve mexicano

### **c) Levantamiento fisiográfico de suelos (Chapingo)**

Este sistema de levantamiento fisiográfico también ha sido denominado como Sistema de Clasificación de Unidades Terrestres y ha sido propuesto por el Departamento de Suelos del Colegio de Posgraduados de la Universidad Autónoma de Chapingo (Ortíz y Cuanalo, 1978 y Cuanalo *et al.*, 1989). El sistema es una modificación de las unidades mayores del sistema propuesto por Brink *et al.* (1966), y de Webster y Beckett (1970) para las unidades menores, más homogéneas (las tres últimas de mayor detalle cartográfico). Presenta ocho niveles jerárquicos de mapeo, definidos a continuación.

**Zona terrestre:** regiones climáticas mayores.

**Divisiones terrestres:** definida como las formas más expresivas de la estructura continental, su escala de representación cartográfica no es menor a 1:15 000 000.

**Provincias fisiográficas:** consiste en la unión de formas superficiales de estructuras de segundo orden o grandes asociaciones litológicas. La representación cartográfica varía entre 1:5 000 000 y 1:15 000 000.

**Región terrestre:** unión de formas y propiedades superficiales de una unidad litológica o asociación litológica con una evolución geomorfológica comparable. Son unidades cartografiables entre 1:1 000 000 y 1:5 000 000.

**Subregión terrestre:** las diferentes áreas geográficas en donde se presenta una misma región terrestre y su escala cartográfica sigue siendo la misma que para las regiones terrestres.

**Sistema terrestre:** patrón de facetas relacionadas genéticamente. Su escala de representación cartográfica se encuentra entre 1:250 000 y 1:1 000 000.

**Faceta terrestre:** se define como uno o más de los elementos terrestres agrupados para propósitos prácticos; parte del paisaje es razonablemente constante y fácilmente distinguible de los terrenos que lo rodean. Se cartografía en escalas entre 1:10 000 a 1:80 000.

**Elemento terrestre:** es la porción más simple del paisaje, para propósitos prácticos uniforme en litología, forma, suelo y vegetación. Pueden cartografiarse en escalas mayores a 1:10 000.

El método utilizado por Cuanalo *et al.* (1989), para la definición de las unidades mayores, implica la elaboración de un mosaico de imágenes de satélite (especialmente Banda 7), en papel a escala de 1:1 000 000 que cubren la superficie nacional, las cuales se interpretan con el apoyo de la información geológica, delimitando, en primera instancia, las provincias y regiones terrestres con un criterio de continuidad, en el cual la información de la realidad ha sido simplificada a tal grado que sólo se presenta un número limitado de clases cartográficas. Las unidades menores del sistema jerárquico implican la interpretación con un criterio de homogeneidad de un mayor número de materiales cartográficos (topografía, geología, uso de suelo y vegetación, clima, edafología), además de imágenes satelitales y fotografías aéreas

en escalas mayores a 1:50 000 permitiendo diferenciar más unidades cartográficas (Ortíz y Cuanalo, 1978).

Este sistema se basa en un concepto general de mapeo coherente; sin embargo, presenta el inconveniente de contener demasiadas clases descritas con relativamente poca precisión; en las cuales no se incrementan de manera significativa los atributos de terreno a considerar en la diferenciación espacial.

En el **cuadro 6** se presentan los variados intentos de crear tipologías basadas en algunos atributos o componentes generales del paisaje como el clima, la cobertura vegetal, la geomorfología, y la actividad humana, según los diferentes niveles jerárquicos de las escuelas nacionales e internacionales anteriormente analizadas.

**Cuadro 6.** Tipología jerárquica del paisaje según algunas escuelas internacionales y nacionales. Compilado de Ortíz y Cuanalo, 1978; Van Zuidam, 1986; Quiñones, 1987; SEDUE, 1988; Zinck, 1988; Cuanalo *et al.*, 1989 y Etter, 1991. (Tomada de Mendoza, 1997)

Nivel	Christian y Stewart (Fisiográfico, CSIRO)	Zonneveld (Holístico, ITC-CIAF)	Van Zuidam (Geomorfológico, ITC)	Zinck Geomorfológico-Suelos, ITC)	SEDUE (Paisajístico)	INEGI (Fisiográfico)	Ortiz-Solorio y Cuanalo de la Cerda (Levantamiento Fisiográfico de Suelos de Chapingo)
General					Zona		Zona terrestre
↑				Goestructura			División terrestre
						Provincia fisiográfica	Provincia terrestre
	Sistema de terreno complejo	Paisaje principal	Provincia de terreno	Ambiente morfogenético	Provincia ecológica	Subprovincia fisiográfica	Región terrestre
						Discontinuidad fisiográfica	Subregión terrestre
	Sistema de terreno	Sistema de terreno	Sistema de terreno	Paisaje geomorfológico	Sistema terrestre	Sistema de topoformas	Sistema terrestre
↓	Unidad de terreno	Faceta terrestre	Unidad de terreno	Relieve/modelado Litología/facies	Paisaje terrestre	Topoformas	Faceta
Detallado	Faceta de terreno	Ecotopo	Componente de terreno	Forma de relieve	Unidad natural	Elemento de topoformas	Elemento

## Conclusiones

Las diferentes corrientes o métodos de evaluación del terreno tienen el objetivo de caracterizar, analizar y discretizar el medio biofísico a través del uso de cartografía, productos de la percepción remota, bibliografía y trabajo de campo, en especial a escalas grandes.

Con cada uno de los enfoques varía el componente del paisaje o terreno en el cual se basa el levantamiento, lo cual está en función de la formación profesional del personal dedicado a la evaluación del medio natural (suelo, relieve, vegetación). Sin embargo, en general, el elemento que caracteriza a las unidades frecuentemente corresponde a formas de relieve reconocibles o apreciables a diferentes escalas. La regionalización de las formas de relieve es la base de la mayoría de las estrategias de clasificación del terreno y el paisaje; las características del sustrato abiótico (controladas por el tipo de roca, expresado en un relieve concreto modificado por las condiciones climáticas) facilitan que éste sea segmentado (discretizado) en unidades relativamente homogéneas a menor o mayor detalle (zonificación de relieve o paisaje geomorfológico y formas de relieve) (Bocco y Mendoza, en prensa).

Es evidente, en algunos enfoques, como el levantamiento geomorfológico y el geopedológico, el incremento en la cantidad de atributos del terreno a ser considerados para la diferenciación espacial de las unidades de mapeo, lo cual permite de manera sencilla realizar cartografía a varias escalas en función de los objetivos del trabajo. Este tipo de enfoques, además, permite su replicabilidad, especialmente en trabajos a escala mediana y pequeña, toda vez que en estas escalas la cantidad de atributos es menor, así como la dificultad para reconocerlos y analizarlos tanto en documentos como en el campo.

Los enfoques que no plantean claramente los tipos y cantidad de atributos diferenciadores del paisaje son difíciles de replicar y dependen en gran medida del conocimiento y la experiencia del intérprete.

### **Agradecimientos**

Este trabajo es parte de los resultados obtenidos por el primer autor en la consecución de su tesis de maestría, la cual fue elaborada en el ITESM-Campus Guaymas, con el apoyo financiero del Fondo del Sistema de Investigadores del Mar de Cortés (FOSIMAC) dentro del Proyecto “Estudio Geomorfológico y Metodología de Ordenamiento Costero: con fines de planeación y manejo”.

### **Referencias**

- Andrade, A. y A. Etter (1987), “Levantamiento ecológico del área de colonización de San José de Guaviare”, Proyecto DAINCO-CASAM, 90 pp.
- Andrade, A. (1994), “La zonificación ecológica como base del estudio integral de tierras”, *Revista SIG-PAFC*, Sistemas de Información Geográfica-Plan Acción Forestal para Colombia (2), pp. 10-52.
- Andrade, A. y A. González (1995), “Base de datos para la zonificación ecológica”, *Revista SIG-PAFC*, Sistemas de Información Geográfica-Plan de Acción Forestal para Colombia (5-6), pp. 30-99.
- Barajas de Labastida, V., H. Carrillo Rosado, O. Chávez Rivera, J. M. Espinoza Rodríguez, M. Kushida Kushida, R. Lacy Tamayo, A. Lara Vázquez, N. Méndez Mungaray y E. Miranda Viquez (1986), *Regionalización ecológica del territorio*, Serie Cuadernos Básico no. 4, Ordenamiento Ambiental, SEDUE, México, 21 pp.
- Bocco, G. (1986), *Aspects of the anthropic erosion in Tlalpujahua River Basin in Central Mexico: An Applied Geomorphological Approach*, Msc. Thesis, ITC, Enschede, The Netherlands, 95 pp.
- Bocco, G. (1990), *Gully erosion analysis using remote sensing and geographical information system; a case study in Central Mexico*, PhD Thesis, Univ. Amsterdam-ITC, Enschede, The Netherlands, 130 pp.

- Bocco, G., A. Velázquez, M. E. Mendoza, M. A. Torres y A. Torres (1996), Informe final, Subproyecto Regionalización Ecológica, Proyecto de Actualización del Ordenamiento Ecológico General del Territorio del País, elaborado para el Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAP), 95 pp.
- Bocco, G. y M. E. Mendoza (en prensa), "La regionalización geomorfológica como una alternativa de regionalización ecológica en México. El caso de Michoacán de Ocampo", *Geografía y Desarrollo*.
- Bolós, I., M. Capdelia, M. Bovet Pla, X. Estruch García, R. Pena, I. Villa, J. Ribas Vilás y J. Soler Insa (1992), *Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, Métodos y Aplicaciones*, Masson, S. A., Barcelona, 273 pp.
- Brink, A. B., J. A. Mabbut, R. Webster y P. H. T. Becket (1966), *Report of working group on Land Classification and data storage*, MEXE Report No. 940, Inglaterra.
- Cuanalo de la Cerda, H., E. Ojeda Trejo, A. Santos Ocampo y C. A. Ortiz Solorio (1989), *Provincias, regiones y subregiones terrestres*, Colegio de Posgraduados, Centro de Edafología, Chapingo, 624 pp.
- Chávez Velazco, G. (1996), Geomorfología de la Cuenca del Río Tijuana aplicada al análisis del uso del suelo a nivel regional, tesis de Maestría en Ciencias (Geología), Div. de Ciencias de la Tierra, CICESE, Ensenada, B. C., México, 70 pp.
- Demek, J. (ed.) (1972), *Manual of Detailed Geomorphological Mapping*, Academia, Prague, 344 pp.
- Demek, J. (ed.) (1976), *Guide to medium-scale geomorphological mapping*, Academia Prague, 339 pp.
- Etter, A. (1991), *Introducción a la ecología del paisaje (un marco de integración para los levantamientos rurales)*, Unidad de Levantamientos Rurales, Subdirección de Docencia e Investigación, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Colombia, 83 pp.
- Forman, R. T. y M. Godron (1986), *Landscape Ecology*, John Wiley and Sons, Nueva York, 619 pp.
- Geissert, D. y J. P. Rossignol (coords.), (1987), *La morfoedafología en la ordenación de los paisajes rurales. Conceptos y primeras aplicaciones en México*, INIREB-ORSTROM, México, 83 pp.

- Leal, R., J. Otero y J. Romero (1995), *Espacialización y caracterización de las unidades ecológicas del paisaje de la Cuenca hidrográfica del Río Sinú*, Santa Fé de Bogotá, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subd. de Geografía, Proyecto SIG-PAFC.
- López Blanco, J. y L. Villers Ruiz (1994), “Delimitación de unidades ambientales físicas con fines de ordenamiento territorial aplicando un enfoque geomorfológico y SIG: Estudio de caso en Los Cabos, Baja California Sur”, *Memoria de Resúmenes de la Tercera Reunión de Geomorfología*, Guadalajara, Jal., México, pp. 96-99.
- López Blanco, J. (1994), Evaluaciones geomorfológicas y de recursos naturales aplicando un sistema de información geográfica (ILWIS), tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 200 pp.
- Mendoza Cantú, M. E. (1997), Regionalización geomorfológica y de paisaje de la zona costera entre Guaymas y Agiabampo, Sonora, México, tesis de Maestría en Ciencias (Conservación, Ecología y Manejo de Recursos Naturales), CECARENA, ITESM-Campus Guaymas, 147 pp.
- Ortiz Solorio, C. A. y H. E. Cuanalo de la Cerda (1978), *Metodología del levantamiento fisiográfico. Un sistema de clasificación de tierras, Rama de Suelos*, Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 76 pp.
- Quiñones G., H. (1987), “El sistema fisiográfico de la Dirección General de Geografía”, *Revista de Geografía*, 1(2):13-20.
- Rossignol, J. P. (1985), La cartografía morfoedafológica. Conceptos y metodologías”, *Revista Terra*, pp. 15-45.
- Rossignol, J. P. (1987), “La morfoedafología: un método de estudio del medio biofísico para su ordenación”, en Geissert, D. y J. P. Rossignol (coords.), *La morfoedafología en la ordenación de los paisajes rurales. Conceptos y Primeras Aplicaciones en México*, INIREB-ORSTOM, México, 83 pp.
- Salinas Chávez, E. (1991), Análisis y evaluación de los paisajes en la planificación regional de Cuba, tesis doctoral, Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba, 150 pp.
- SEDUE (1986), *Manual de Regionalización Ecológica*, Serie: Ordenamiento Ambiental no. 1, Subsecretaría de Ecología, Direc. General de Normatividad y Regulación Ecológica, México, 13 pp.

- SEDUE (1988), *Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio*, Subsecretaría de Ecología, Direc. General de Normatividad y Regulación Ecológica, México, 356 pp.
- Tricart, J. (1965), "Morphogenèse et pédogenèse, I: Approche metodologique, géomorphologie et pédologie", *Science du sol*, 1:68-85.
- Tricart, J. y J. Killian (1982), *La eco-geografía y la ordenación del medio natural*, Anagrama, Barcelona, 287 pp.
- Van Zuidam, R. A. y F. Van Zuidam-Cancelado (1979), *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs*, ITC Books VII-6, Enschede, The Netherlands, 309 pp.
- Van Zuidam, R. A. (1986), *Aerial photointerpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*, ITC, Smits Publisher the Hague, The Netherlands, 442 pp.
- Vázquez Selem, L. (1992), Gully erosion: soils and landforms in a volcanic area of Central Mexico, Msc. Thesis, ITC, Enschede, The Netherlands, 133 pp.
- Velázquez Montes, A. (1993), *Landscape ecology of Tlaloc and Pelado Volcanoes, Mexico. With special reference to the volcano rabbit (*Romerolagus diazi*), its habitats, ecology and conservation*, ITC, public. no. 16, Enschede, The Netherlands, 152 pp.
- Verstappen, H. Th. (1977), *The use of aerial photographs in geomorphological mapping*, ITC Text Book VII-5, Enschede, The Netherlands, 177 pp.
- Verstappen, H. Th. (1983), *Applied geomorphology (Geomorphological Survey for Environmental Development)*, Elsevier, Amsterdam, 437 pp.
- Verstappen, H. Th. y R. A. Van Zuidam (1991), *El Sistema ITC para levantamientos geomorfológicos. Una base para la evaluación de recursos y riesgos naturales*, ITC, public. no. 10, Enschede, The Netherlands, 89 pp.
- Villers Ruiz, L. (1991), "Regionalización ecológica del Municipio de Los Cabos, en Proyecto de Ordenamiento Ecológico de regiones geográficas con actividades productivas prioritarias. Municipio de Los Cabos, Informe Técnico, OEA, Depto. de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, 9 pp. (inédito).
- Von Bertalanffy, L. (1938), "A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II)", *Human Biology*, 10(2):182-213.

- Webster, R. y P. H. T. Beckett (1970), "Terrain classification and evaluation using photography. A review of recent work at Oxford", *Photogrammetry*, 26:51-75.
- Zinck, J. A. (1988), *Physiography and Soils, Soil Survey Course*, ITC, Enschede, The Netherlands, 156 pp.
- Zonneveld, I. S. (1979), Land evaluation and land(scape) science. Lectures of land(scape) science survey and land evaluation (Pragmatic Land Classification), Textbook VII.4, ITC, Enschede, The Netherlands, 134 pp.

***SERIE VARIA***

Se terminó de imprimir  
el 17 de febrero de 1998 en:

***impretei s.a. de c.v.***

Almería No. 17, Col. Postal,  
México, D.F. 03410

Tel.: 696 25 03

El tiraje consta de 500 ejemplares.

Responsable de edición: M. Pavón

## **Instrucciones para los autores**

Se reciben trabajos inéditos y éstos se someten a dictamen. Para efectos de dictaminación se conservará el anonimato tanto de árbitros como de autores.

Preferentemente se publicarán trabajos en español, sin descartarse los artículos en inglés u otro idioma.

Los editores de la revista se reservan el derecho de hacer las modificaciones de estilo que juzguen necesarias para una mejor comprensión del texto. Asimismo, el Comité Editorial se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales que considere convenientes.

Se entregará **original** del artículo junto con dos copias. El original deberá llevar anexo los datos completos del autor (nombre completo, sin iniciales, dirección y teléfonos), las copias no incluirán el nombre del autor (o autores).

Los trabajos se entregarán impresos en papel carta, escritos por un solo lado, a doble espacio (lo cual facilita la lectura y corrección), sin tachaduras ni correcciones a mano; el texto y los márgenes debidamente justificados. Foliadas cada una de las páginas.

Cada artículo deberá acompañarse de un resumen en español y otro en inglés, ambos no mayores de 15 líneas.

Las copias de los artículos incluirán, donde corresponde, figuras, fotos, tablas, etc. No así el original, en el que pueden anexarse por separado, indicando en el texto, el lugar donde entran (con su respectivo número y pie de texto). Las ilustraciones se entregarán en tamaño carta para una mejor reducción. Si el autor desea que algún mapa o cuadro vaya desplegado, deberá indicarlo al editor.

Las figuras, cuadros, fotos y tablas que integren el artículo, deberán ser originales, es decir, listos para su reducción e inserción en el texto. Para tal efecto, si incluye fotografías a color, entregará un juego de transparencias (33 mm) para los fines de impresión que requiera el trabajo.

El autor deberá cuidar que el tamaño de letra empleado en figuras, mapas y/o tablas sea lo suficientemente apropiado, teniendo en cuenta la reducción que de ellos se hace. Los mapas se entregarán en papel brillante o en acetato.

Las referencias bibliográficas irán lo más completas posible y en estricto orden alfabético. Recuerde que si cita en el texto una obra, ésta deberá aparecer en la bibliografía final.

Si se incluyen notas al pie de página, se numerarán en orden consecutivo, procurando que sean las menos posible.

No se devolverán originales, sólo de figuras, mapas y fotografías, cuando así lo indique el autor.