

Ordenamiento territorial en áreas montañosas tropicales. El estado de Hidalgo en México.

Eduardo Salinas Chávez
Jorge Alejandro Quintela Fernández
Roberto González Sousa
Sonia Montiel Rodríguez

Facultad de Geografía, Universidad de la Habana
Calle L No. 353 esq. 21
Vedado, CP 10400
Ciudad de la Habana - CUBA

Tel.: 00.537.312317

Fax: 00.537.302470

e-mail: smontiel@comuh.uh.cu

Resumo

O ordenamento do território, instrumento essencial da organização espacial e base para alcançar o desenvolvimento sustentável de um território, implementa-se aqui a partir da integração da concepção holística e sistémica da Geoecologia com os estudos sócio-económicos e regionais e o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Apresenta-se o estudo realizado para o Estado de Hidalgo, à escala 1:250 000, que culminou com o estabelecimento de um Modelo de Ordenamento Ecológico Territorial, onde se definem os usos propostos (agricultura, turismo, actividade florestal, etc.), o regime de utilização (intensivo, extensivo, restringido) e as políticas e medidas a ter em consideração para a gestão das unidades ambientais.

A utilização dos SIG constituiu um elemento essencial na gestão da informação, na análise espacial e na representação cartográfica dos resultados.

Palavras-chave: paisagens, ordenamento do território, SIG, Hidalgo, gestão ambiental

Abstract

The territorial zoning process, essential tool for the spatial organization and platform to reach the sustainable development of a territory, is implemented here from integrating the holistic and systemic geoecological conception with regional

socioeconomic studies and the use of Geographic Information Systems (GIS).

A study for the State of Hidalgo at a scale of 1:250,000 is presented. It finished with the definition of a Territorial Zoning Model where the proposed uses are indicated (agriculture, tourism, forestry, etc.), as well as the regimes (intensive, extensive or restricted) and the policies and actions to be considered for the management of the environmental units in the area.

The use of GIS became an important element for the information management, the spatial analysis and the cartographic representation of the results.

Keywords: landscapes, territorial zoning, GIS, Hidalgo, environmental management.

Resumen

El ordenamiento territorial, instrumento esencial de la organización espacial y base para alcanzar el desarrollo sustentable de un territorio, se implementa aquí a partir de la integración de la concepción holística y sistémica de la Geoecología con los estudios socioeconómicos y regionales y el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Se presenta el estudio realizado para el Estado de Hidalgo a escala 1:250,000 que culminó con el establecimiento de un Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial donde se definen los usos propuestos (agricultura, turismo, actividad forestal, etc.), el régimen de utilización (intensivo, extensivo, o restringido) y las políticas y medidas a tomar en consideración para la gestión de las unidades ambientales del territorio.

El empleo de los SIG constituyó un elemento esencial en la gestión de información, el análisis espacial y la representación cartográfica de los resultados.

Palabras-clave: paisajes, ordenamiento territorial, SIG, Hidalgo, gestión ambiental.

I. Introducción

En 1992, durante y después de la Cumbre de Río, las zonas montañosas del mundo recibieron de la comunidad mundial el reconocimiento como áreas de importancia para la conservación de la diversidad biológica y geográfica de nuestro planeta.

Desde entonces, las regiones montañosas fueron consideradas al nivel de los bosques tropicales húmedos, océanos y humedales, en las tareas priorizadas de la humanidad para salvar a la Tierra y a sus seres vivos, al incluirse y aprobarse en la agenda 21 el capítulo 13, Gestión de Ecosistemas Frágiles: desarrollo sustentable de las montañas, que mostraba la voluntad de los académicos, políticos, organizaciones no gubernamentales, etc. de preservar estos territorios, donde vive más del 10% de la población mundial y que influyen de forma directa en el 40% restante de la misma.

A partir de la Cumbre de Río, se han realizado numerosas actividades de carácter científico y se han publicado decenas de artículos y libros sobre las montañas, pasando éstas a ser un tema de obligada discusión en foros internacionales y parte de las estrategias ambientales, leyes y regulaciones en numerosos países. No obstante, deben incrementarse las actividades de conservación y desarrollo en estos territorios, así como la participación de las organizaciones e instituciones gubernamentales para:

- Lograr un estatus especial.
- Reforzar los mecanismos legales, institucionales e incrementar las inversiones para su conservación y desarrollo.
- Lograr equidad e igualdad de la mujer y la niñez en estas áreas.
- Respetar su integridad cultural y diversidad biológica.
- Avanzar en los mecanismos de monitoreo y control de los procesos y acciones degradantes.
- Incrementar el intercambio de experiencias, la colecta y diseminación de la información.
- Lograr la seguridad alimentaria para la población.
- Avanzar en la conservación y restablecimiento de los bosques.

Todas estas acciones tienen como fin alcanzar un desarrollo sustentable a mediano y largo plazo de las áreas montañosas del mundo, lo que contribuirá de forma significativa al mejoramiento de la calidad de vida de su población y a la conservación de sus valores naturales y socioculturales.

El Estado de Hidalgo (Ver figura 1), enclavado en la zona de contacto de diversas unidades geólogo-geomorfológicas (Sierra Madre Oriental, Meseta Central Mexicana y Sistema Volcánico Transversal), con distintas regiones biogeográficas (Neártica, Neotropical y Mesoamericana de montañas), con más de 80% de su territorio ocupado por montañas, altiplanos, mesetas y una compleja asimilación socioeconómica, es un buen ejemplo para la aplicación de los conceptos teórico-metodológicos y tecnologías de avanzada en materia de Ordenamiento Territorial.

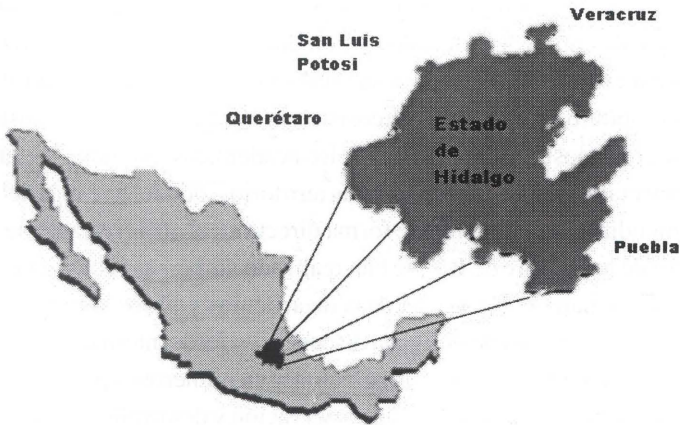


Figura 1- Situación del Estado de Hidalgo. México

En 1997 se inicia la colaboración entre la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana y el Gobierno del Estado de Hidalgo para generar el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial su territorio a escala 1:250000. El estudio concluyó en 1999 e incluyó además un proyecto piloto de ordenamiento territorial a escala 1:50,000 para uno de sus 84 municipios, Huasca de Ocampo, situado en la porción centro oriental. En la actualidad se continúan los estudios a escala detallada en otras regiones de la entidad.

II. Ordenamiento territorial: aspectos conceptuales

Es en Europa y Norteamérica donde alcanza un importante desarrollo esta concepción, especialmente en los últimos años (Caballero, J.V., 1997 Hildenbrand, A, 1996); también en los llamados países de economía centralizada de Europa Oriental se realizaron importantes aportes a la concepción del ordenamiento territorial como hoy lo conocemos, y desde hace algunos años en América Latina el empleo de nuevos enfoques en esta temática ha enriquecido la teoría y la práctica del ordenamiento ecológico, (Subsecretaría de Acción de Gobierno 1993, Almeida J.R y otros, 1993; Min. de Plan. y Coord. y GTZ, 1993; Ruiz, J.P. 1989 Mateo, J. y otros 1985, SEDUE, 1988 y STABA, R.,. 1988).

Tres ideas centrales guían la ordenación del territorio:

1. Proporcionar las oportunidades mínimas que garanticen una adecuada calidad de vida para toda la población.

2. Conservar y desarrollar los fundamentos naturales de la vida (bio y geodiversidad, procesos ecológicos esenciales, etc.).
3. Mantener a largo plazo el potencial de utilización del suelo y los recursos que contiene.

Muchas definiciones se han propuesto en todos estos años, sin embargo, hay tres puntos de vista que se complementan y que son suficientes para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, estos son:

El ordenamiento ecológico visto como *“El instrumento de política ambiental, cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”* (INE-SEMARNAP, 1996).

El ordenamiento territorial como *“una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como actuación interdisciplinaria y global cuyo objetivo central es el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector”* (Consejo de Europa, 1983; Gómez Orea, D.; 1994; Barragán, J. M. 1994; Pujadas, R. y J. Font 1997).

El ordenamiento geoecológico como *“El nivel más amplio y abarcador de la planificación ambiental, dirigido a determinar un modelo territorial constituido por tipos funcionales de uso para cada parte del territorio, sus entidades de operación y gestión y los instrumentos administrativos, jurídicos y sociales que aseguren su aplicación”* (Salinas, Ed. 1994 y 1997, Méndez E. 1992 y Gómez Orea, D. 1994).

El ordenamiento territorial se basa en principios básicos que son:

- Maximizar el uso de los potenciales y recursos del territorio (oferta).
- Minimizar la degradación e impacto de las actividades socioeconómicas a desarrollar (demanda).
- Mantener el equilibrio geoecológico, es decir la configuración espacial (estructura), funcionamiento, dinámica y evolución de los geosistemas.

Es necesario apuntar que el ordenamiento territorial es un proceso tecnológico de la planeación y, por lo tanto, debe ser flexible, continuo y a largo plazo; siendo además holístico y sistémico ya que no sólo es ambiental sino social, económico, político y administrativo, debiendo traducirse en una zonificación de las capacidades potenciales del territorio (oferta u objeto de la planificación) para determinada actividad socioeconómica (demanda o sujeto de la planificación).

III. La ecología del paisaje como base para el ordenamiento territorial

Hasta el momento en la mayoría de los países la planificación del espacio ha sido vista y estudiada usando límites políticos, cuencas hidrológicas o algunas otras unidades, lo que ha demostrado un desconocimiento del desarrollo teórico metodológico y práctico alcanzado por la geoecología o ecología del paisaje. Ciencia que proporciona una base sólida para el análisis holístico y sistémico del territorio, permitiendo clasificar y delimitar unidades homogéneas por sus características que pueden ser estudiadas, evaluadas y gestionadas en el propio proceso de planificación del espacio (Naveh and Liebermann 1984, Sochava; V.B. 1978, González Bernaldez, 1981, Forman R.T.T. and M. Godron, 1986, Rougerie, G. and Beroutchachvili, 1991, Mateo, J. 1991, Zonneveld, I.S. 1995, Bolos, M. y otros, 1992, Salinas, Ed. 1985, 1991, 1994 y 1997).

Las ventajas de esta concepción para las tareas de la planificación ambiental y el ordenamiento ecológico pueden resumirse en:

- Refleja la interrelación de los fenómenos que ocurren en un territorio de forma objetiva lo que se manifiesta en una serie de regularidades de diferenciación espacial.
- Puede considerarse al paisaje como una unidad de “común denominador” mediante la cual es factible calcular, analizar, comparar y evaluar el potencial de recursos naturales de un territorio, asociado espacialmente y subordinado a las regularidades de su formación y diferenciación.
- Es posible la obtención de resultados concretos al analizar a la sociedad y a la naturaleza como sistemas constituidos por la asociación de condiciones, potenciales y recursos.
- Permite la jerarquización y taxonomía de las unidades delimitadas que se manifiestan como unidades de diverso tamaño, complejidad y nivel de organización, que pueden ser espacialmente diferenciadas y cartografiadas.
- Como sistemas naturales y antroponaturales están subordinados a una serie de leyes y regularidades generales, tanto naturales como sociales y económicas que tienen un carácter objetivo y que pueden usarse como principios en el proceso propio de la planificación y ordenamiento de los territorios.

El paisaje geográfico o geosistema como categoría científica general de carácter trans-disciplinario se concibe entonces como “un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona justamente en la interfaz naturaleza-sociedad, en un constante de intercambio de energía, materia e información, donde

su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales (Mateo, J. 1991 y 1997; Salinas. Ed., 1991, 1994 y 1997).

En resumen el paisaje como noción básica de esta investigación puede ser considerado como sujeto y objeto de la actividad humana. Sujeto, en la medida en que el paisaje posee unas características (potencial de recursos) que sirven de soporte básico al desarrollo socioeconómico del territorio y objeto, pues la actividad humana transforma con su dinámica al territorio es decir al paisaje que le sirve de base. Esta doble función del paisaje se constituye entonces en el fundamento para comprender la dinámica natural y social, desde la perspectiva de la ordenación del territorio.

IV. Propuesta de ordenamiento ecologico territorial para el estado de Hidalgo

El trabajo de investigación, desarrollado entre los años 1997 y 1999 en el territorio, se fundamentó en la aplicación de los principios básicos del análisis holístico y sistémico de la relación sociedad-naturaleza y su marco espacial, con vistas a promover diversas iniciativas para alcanzar el desarrollo sustentable a mediano y largo plazo de la región en concordancia con los principios establecidos en la Constitución Mexicana y las diferentes leyes, decretos y regulaciones estatales y federales relacionadas con este fin.

Los objetivos y las tareas básicas fueron:

Objetivos

- Definir los usos óptimos del territorio de acuerdo con sus condiciones geoecológicas y socioeconómicas.
- Establecer criterios y principios para la protección del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Orientar y organizar los instrumentos administrativos, jurídicos y técnicos con el fin de disminuir desequilibrios territoriales y alcanzar un desarrollo regional armónico.
- Implementar un Sistema de Información Geográfica para el inventario, análisis y diagnóstico de la problemática ambiental y socioeconómica del territorio.
- Establecer los principios para el desarrollo racional de los procesos de urbanización, industrialización, redes de transporte y servicios, entre otros.

Tareas

- Caracterización y análisis de las condiciones naturales y socioeconómicas del Estado.
- Diferenciación, clasificación y elaboración de cartografía de unidades geoambientales a escala 1:250,000.
- Estudio de las condiciones socioeconómicas del Estado.
- Diagnóstico de la problemática ambiental y social en los ámbitos estatal y municipal.
- Diseño y puesta en funcionamiento de un Sistema de Información Geográfica orientado a la toma de decisiones de carácter espacial y al ordenamiento ecológico.
- Definición del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial y el sistema de medidas para su implementación y control.

IV.1 Metodología empleada

El esquema metodológico propuesto para esta investigación, avalado por más de 20 años de investigación de la Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana, Cuba y otros países, está compatibilizado con los principales esquemas metodológicos propuestos en las últimas décadas por diversos especialistas. (Barragán, J.M; 1994; Almeida, J.R. y otros 1993; Gómez Orea, D. y T. Villarino, 1998; Pujadas, R. y J. Font; 1997, Ridruejo, J.A. 1985, Cendrero, A. 1980 Romani, V. 1996 e Ingegnoli. V. 1997 entre otros) y guarda una estrecha relación con el esquema propuesto en México para el ordenamiento ecológico a escalas medias y grandes, es decir a los niveles estatal, municipal y de otras áreas (SEDUE, 1988, INE-SEMARNAP, 1997; Comisión Federal de Electricidad 1994, Bojorguez L.A. y otros 1997).

Los principales aspectos considerados en las etapas de la investigación y reflejados en el esquema metodológico recorren los diferentes estadios de desarrollo en esta materia. El contenido de cada una de estas etapas se destaca en la figura 2.

En la fase de Inventario y Análisis se conformó la base cartográfica, bibliográfica y documental suficiente para la caracterización, delimitación y cartografía de los componentes y procesos físico-geográficos y socioeconómicos.

El análisis del medio físico concluyó con la elaboración del mapa de unidades del relieve y la regionalización ecológica del territorio (mapa de unidades geoecológicas o paisajes), ambos a escala 1:250,000. Además de la elaboración de los textos correspondientes a los componentes naturales: geología, clima, relieve, agua, suelo, vegetación, fauna y regionalización ecológica. Este proceso se llevó a cabo empleando los Sistemas de Información Geográfica como plataforma para el

análisis espacial y para la representación cartográfica de los resultados, a partir de esquemas metodológicos específicos para la fase de inventario, en los cuales se vincula la información de cada componente a través de relaciones y procedimientos hasta llegar finalmente a la regionalización ecológica (Quintela J. 1996).

En el inventario y análisis de los componentes socioeconómicos se consideraron los aspectos demográficos, su cuantificación y distribución espacial, estructura interna (razón de sexos, tasas, masculinidad, pirámide de población, razón de dependencia, etc.), análisis dinámico (natalidad, mortalidad, crecimiento, etc.), movilidad espacial a escala general del Estado (emigración, inmigración, etc.), y proyecciones demográficas. Para el análisis dinámico de la población no se logró obtener la pendularidad de los desplazamientos, con origen y destino. Se estima que estos desplazamientos van más allá de los límites del municipio y motivan el desarrollo de actividades a tiempo parcial. La valoración del elemento población, el conocimiento de sus ritmos de actividad y las necesidades de mano de obra a lo largo de los diferentes meses del año permitió comparar la demanda diferenciada territorialmente de mano de obra con la oferta e incluso ver las necesidades y posibilidades de introducción de actividades complementarias.

Para el análisis de la población como elemento base de la actividad económica fue necesario conocer los datos de población económicamente activa, y no activa, los empleados y desocupados, y todos los parámetros relevantes para el análisis económico, que sirvieran de base para conocer las potencialidades demográficas del Estado.

El análisis dinámico en el tiempo y pormenorizado de las actividades económicas de la zona se realizó sobre la base en los tres sectores clásicos: el primario, que comprende las actividades agrícolas, ganaderas y forestales; el secundario, dedicado a la actividad industrial; y el terciario o de servicios. El estudio del sector primario se orientó a conocer la estructura de la propiedad, los tipos de uso, cultivos dominantes, tipos de ganado y formas de explotación y las producciones actuales.

La investigación de los servicios se orientó al estudio de su estructura, distribución y aporte a la economía de los municipios, dada la importancia que los mismos adquieren para el aprovechamiento de las potencialidades del territorio.

El estudio de los asentamientos humanos comprendió el análisis de los lugares donde habita la población, su estructura, organización espacial, funcionamiento y aseguramiento del territorio. El mismo, contempló la investigación de los aspectos que influyen en su desarrollo (factores de localización, jerarquía de los asentamientos y las interacciones espaciales de los mismos)

Finalmente el cruzamiento de la información recopilada y generada por los especialistas y su análisis, posibilitaron establecer por un lado el contexto geoecológico o natural del territorio como fuente de recursos y potenciales para el desarrollo

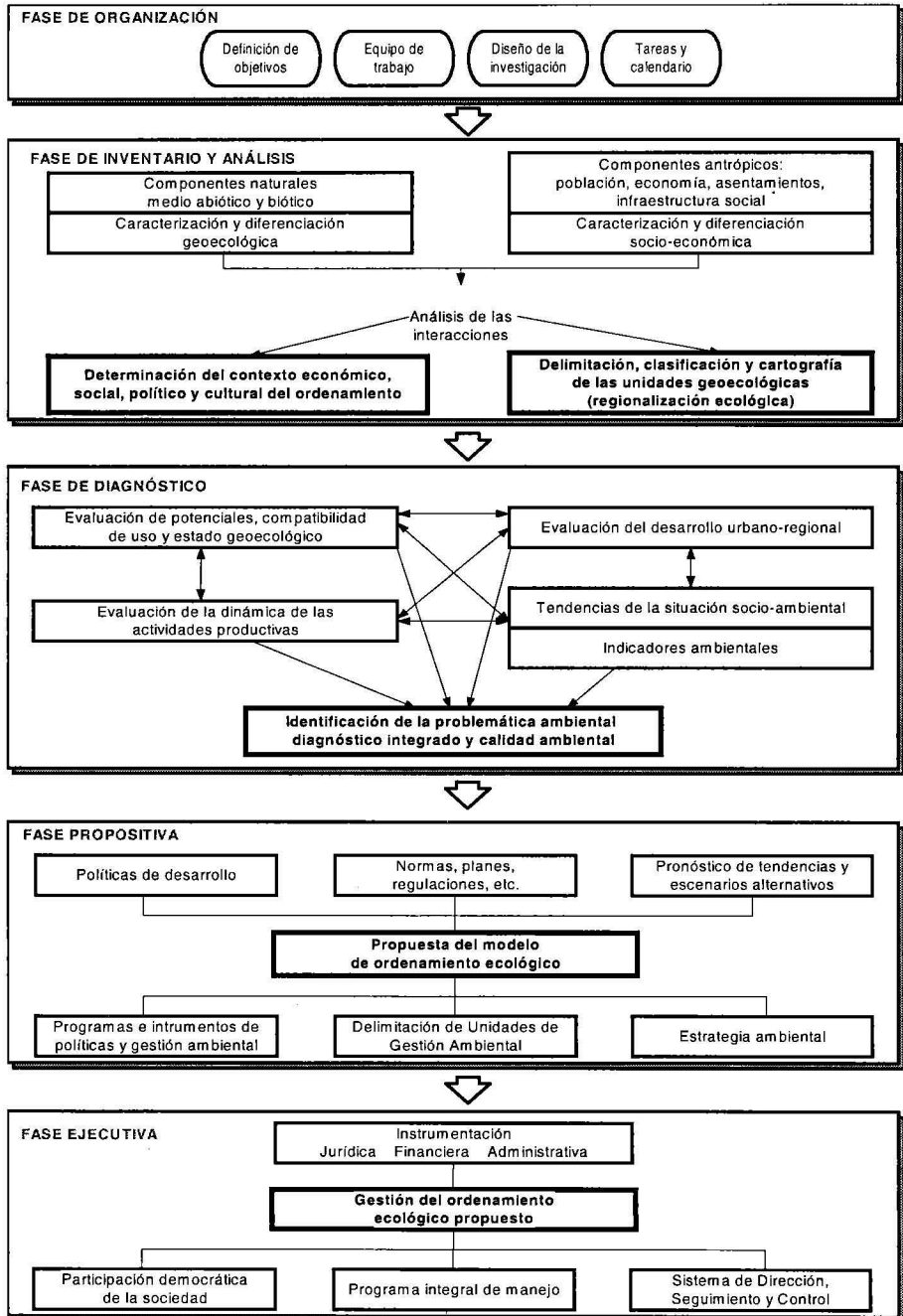


Figura 2 - Esquema metodológico para el ordenamiento ecológico del Estado de Hidalgo.

socioeconómico del Estado y por otro el contexto económico, social, político y cultural en el cual se enmarca esta investigación y que se convierte en elemento básico para la instrumentación y ejecución del Programa de Ordenamiento Ecológico.

El diagnóstico se fundamentó en el análisis de los potenciales de las unidades geocológicas por un lado y los problemas geocológicos que pueden generarse o que ya existen en esas unidades, como consecuencia no sólo de los procesos naturales sino también de forma muy significativa, por las actividades humanas actuales o que se desean implantar. Se trató además de reconocer la eficiencia en su utilización mediante el análisis de la compatibilidad de su uso y por último el geocológico de los mismos.

La evaluación de la dinámica de las actividades productivas se realizó mediante el análisis de los componentes más relevantes de la estructura productiva del Estado y la tendencia experimentada en los últimos 10 años por los mismos. Para la valoración de esta tendencia se realizó el estudio de la dinámica productiva 1986 - 1993 y del programa de inversiones 1993 - 1997.

En el estudio de la dinámica de las actividades productivas en el territorio del Estado se consideraron, además las interrelaciones tanto directas como indirectas entre los componentes del sistema productivo. Todo ello permitió realizar algunas propuestas orientadas a minimizar los impactos ambientales negativos resultado del crecimiento con escaso control que experimenta este sistema en el Estado.

Por otro lado, la evaluación del desarrollo urbano-regional se realizó a partir del análisis de las condiciones de formación del sistema urbano-regional, donde se valoraron entre otros, aspectos: la influencia de las características físico-geográficas; la ausencia de una planeación para el desarrollo; las características del sistema de comunicaciones, la cercanía al de México y al Distrito Federal, la concentración territorial de las actividades económicas; los sistemas de producción rural y la política de inversiones.

Después se valoraron los fenómenos que están presentes hoy en el funcionamiento del sistema. Especial atención se dedicó a los aspectos siguientes: cambios en las funciones urbanas y en la estructura del empleo, variaciones en el comportamiento migratorio, la terciarización acelerada de la economía, así como la informalidad creciente, la tendencia mantenida a la concentración de las actividades económicas, los procesos de conurbación y crecimiento sin control de las ciudades, la distribución de las inversiones, el grado de correspondencia entre los niveles de pobreza y la distribución de la inversión en actividades productivas e infraestructura y las políticas de desarrollo.

Por último, se caracterizaron las tendencias predominantes en el funcionamiento del sistema urbano-regional. Entre otras, se estudiaron: la migración campo-ciudad,

afectación a los niveles de bienestar, dependencia creciente de los flujos del exterior para el funcionamiento de los atributos del sistema (espacios rurales, industriales y urbanos), terciarización e informalización del sistema y la concentración creciente de las actividades económicas.

Todos estos aspectos permitieron la caracterización de la dinámica del sistema urbano-regional y los niveles de deterioro ambiental del mismo.

A partir del análisis de los rubros anteriores se realizó la valoración de las tendencias de la situación socio-ambiental del Estado, utilizando para ello una serie de indicadores físicos, económicos y sociales que permiten caracterizar y evaluar la situación socio-ambiental por municipios y obtener el índice agregado de calidad ambiental para dichas unidades político-administrativas con el cual se confeccionó el Mapa de Calidad Ambiental por municipio.

Sobre la base del diagnóstico anterior se estableció el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial que incluyó tres elementos básicos: la propuesta de usos para cada área (zonificación geoecológica), el régimen de uso más apropiado a partir del análisis de los potenciales (oferta) y las necesidades de la sociedad y la economía (demanda) y, por último, el sistema de medidas (políticas) para la implantación de las actividades socioeconómicas y la protección del medio ambiente, lo cual permitió delimitar las unidades de gestión ambiental, los programas e instrumentos para llevarla a cabo y, en última instancia trazar una estrategia ambiental a mediano y largo plazo para el de Hidalgo.

IV.2 Resultados Obtenidos

Los resultados principales obtenidos en todo el proyecto de ordenamiento se pueden catalogar en cuatro grupos, que se describen de manera resumida a continuación:

IV.2.1 Caracterización del medio físico

Atendiendo a su situación geográfica tropical, la amplia variación en altura (de menos de 100 m a más de 3 000) y la posición con respecto al flujo predominante de los vientos del Golfo de México el territorio del Estado de Hidalgo presenta una alta diversidad geográfica y biológica que se manifiesta en:

- La existencia de una alta diversidad litológica y una elevada complejidad en la evolución geológico – geomorfológica..
- La presencia según nuestros estudios de 28 unidades de relieve.

- La existencia de 3 grupos, 4 subgrupos y 15 tipos de climas y de 13 grupos y 25 subgrupos de suelos.
- La presencia de 13 tipos de vegetación con una alta diversidad y endemismo de la flora y la fauna.
- Condiciones de déficit de humedad por escasas precipitaciones en más del 34% del área, lo que unido al carácter de los materiales del subsuelo (en gran parte calcáreo) y a la sobre explotación y deforestación de los bosques y matorrales condicionan la existencia de extensas áreas áridas sometidas a la desertificación

En los últimos 20 años el territorio estatal se ha visto afectado por una disminución significativa de sus áreas de vegetación natural: más del 38% de la selva caducifolia, más del 35% de la selva mediana perennifolia y un 34% del matorral xerófilo. A estos ritmos de deforestación en pocas décadas el será un gran desierto y se perderán los valiosos recursos florísticos y faunísticos del mismo.

Sólo el 1,29% del área estatal está ocupada por áreas protegidas, lo que debe constituir una preocupación esencial del gobierno y la ciudadanía, pues consideramos deberá alcanzarse en los próximos años un mínimo del 30% de las áreas naturales del Estado bajo algún régimen de protección, lo que permitirá mantener el balance ecológico y asegurar un futuro sustentable al territorio.

La regionalización ecológica, siguiendo los criterios de la clasificación tipológica de los paisajes a escalas medias, permitió diferenciar, clasificar y cartografiar 2 clases, 6 tipos y 20 grupos de paisajes a escala 1:250 000, estableciéndose además los principios e índices diagnósticos para su diferenciación y cartografía.

Se puede afirmar que en el predominan los paisajes de los altiplanos, mesetas y montañas templadas subhúmedas y húmedas y, los paisajes de los altiplanos, mesetas y montañas semicálidas y templadas semisecas y secas; los que establecen una clara diferenciación geocológica entre áreas con diversos tipos de bosques por un lado, y áreas áridas y semiáridas con matorrales, por otro.

Los fuertes procesos de modificación y de degradación de los paisajes están asociados con la tala de los bosques y matorrales para el desarrollo de la agricultura en condiciones de subsistencia, el desarrollo histórico de la minería que demandó volúmenes elevados de madera, otras actividades como la ganadería, las plantaciones de caña de azúcar, café, etc. y, por último, en años recientes el crecimiento acelerado y desordenado de las ciudades y asentamientos poblacionales.

IV.2.2 Estudio socioeconómico.

La población del Estado se caracteriza por el predominio de la población rural con una alta dispersión del poblamiento, por elevadas tasas de natalidad y fuerte emigración. Se observan importantes diferencias espaciales en el comportamiento de las variables demográficas, predominando una situación muy diferente entre el sur y el centro norte del Estado .

El proceso de urbanización en el de Hidalgo, que ha sido lento y bastante tardío, provoca fuerte dispersión de los asentamientos, predominando los rurales de pequeño tamaño, con menos de 500 habitantes; también existe un fuerte predominio de los asentamientos urbanos pequeños hasta los 9 mil habitantes.

Existe una fuerte concentración de la población en dos ciudades: Pachuca y Tulancingo; en la parte meridional del Estado hay ciudades con más de 10 mil habitantes y se observan fenómenos nuevos e interesantes como son los procesos de unión (llamados conurbación) de varios asentamientos, por ejemplo, Pachuca y Mineral de la Reforma, Tulancingo y Santiago de Tulantepec

La migración es uno de los factores que mayor peso tendrá dentro de la dinámica futura del territorio, ya que la tendencia migratoria del abandono y/o expulsión de población de las áreas rurales seguirá presentándose en la mayoría de los municipios localizados en la parte centro y norte del Estado, mientras sigan prevaleciendo las condiciones de pobreza, marginación y atraso que hoy caracterizan al campo hidalguense.

La dinámica de la economía, expresada a través de indicadores macroeconómicos, se puede valorar de significativa, generando impactos que desde los puntos de vista espacial y ambiental se manifiestan en:

- La profundización de los desequilibrios intra e interregionales.
- El creciente deterioro ambiental en todo el territorio, y que es la consecuencia de la falta de un Ordenamiento Territorial adecuado.

La política de inversiones en el período 1993 – 1998 que, a priori puede ser considerada satisfactoria, tuvo entre sus principales características:

- Demanda de gastos considerables para su funcionamiento, que realiza en más de un 60% a partir de insumos importados de otros s o del exterior, dando un índice de importaciones por dólar exportado de 1,20.
- Responder a intereses foráneos con fuertes oscilaciones en el tiempo y marcados desequilibrios estructurales (un 30% se concentró en la industria textil) y espaciales (un 77% se localizó en 7 municipios, mientras que 43 municipios no fueron afectados por este proceso).

Los resultados de esta política de inversiones se manifiestan principalmente como un freno a la formación de circuitos de producción a escala regional que aprovechen las potencialidades de cada territorio y a través del incremento de los procesos de degradación ambiental tanto física como social, agravado por la ausencia de un monitoreo y control sistemático del impacto de las actividades económicas en el territorio.

El desarrollo del sector agropecuario evidencia un crecimiento en la producción, y está acompañado por fenómenos que deterioran física y socialmente el espacio rural. Ellos son:

- Aumento de la concentración de la propiedad de la tierra, por una parte y, del minifundio y la pequeña propiedad por otro.
- Elevada especialización de la producción agrícola a nivel estatal y local, e incremento de la dependencia alimentaria de la entidad.
- Marcada estacionalidad en la producción agrícola, determinada en gran medida por la baja existencia de superficie bajo riego y el escaso desarrollo agrotécnico.
- Empleo de la tala y quema de los bosques y matorrales, y el desmonte de los pastizales para ampliar la frontera agrícola.

El desarrollo de la producción minera muestra una tendencia ascendente en la economía del Estado. Sin embargo, esta actividad, dado los volúmenes de materiales que maneja y los procesos tecnológicos que aplica, genera un fuerte impacto en los territorios donde se lleva a cabo, lo que se agudiza por la ausencia de un programa de recuperación para estas áreas.

El de Hidalgo posee un sistema de transporte y comunicaciones muy diferenciado geográficamente en su desarrollo, lo que se refleja en un alto nivel de aseguramiento para una decena de municipios localizados al sur de la entidad, y niveles bajo y medio para el resto, lo que se constituye en un freno para el crecimiento económico de los mismos

IV.2.3 Diseño e implementación del SIG orientado al Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.

Dentro de los aspectos más importantes que se tuvieron en cuenta para el diseño del SIG estuvieron:

- La determinación de su contenido.
- El conocimiento de las funciones analíticas y operaciones que serían demandadas una vez implementado el sistema.

- La elección del software que cumpliera las condiciones requeridas para procesar y representar la información seleccionada.
- La determinación del hardware necesario.
- La estimación de los costos y beneficios.
- La preparación del personal que se encargará de operar el sistema.

El análisis de estos y otros aspectos, dentro del contexto del Consejo Estatal de Ecología del Estado de Hidalgo, entidad coordinadora del proyecto de ordenamiento, permitió sentar las bases para la implementación del sistema.

Se decidió trabajar con dos programas de tipo SIG, el ILWIS para Windows y el Mapinfo Profesional. En ambos casos se tuvieron en cuenta, además de sus posibilidades como productos y complementación en cuanto a tareas e intercambio de archivos, las facilidades que estos brindan para que sean operados por especialistas no directamente vinculados con la esfera de los SIG, luego de una preparación sobre la temática, de esta forma se garantizaría una mayor “accesibilidad”, por lo menos a las bases de datos por parte de los investigadores y funcionarios del Estado.

Se partió principalmente de la incorporación de información proveniente de mapas publicados por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) a escala 1:250,000. Dentro de los mapas (cartas) que sirvieron de base a las diferentes capas o estratos temáticos se pueden mencionar a la carta topográfica (curvas de nivel, hidrografía lineal, lagunas y embalses, áreas urbanas, red vial), la geológica (litología, edad y estructura), la de aguas subterráneas (unidades geohidrológicas, norias, manantiales y pozos), la carta de aguas superficiales (coeficientes de escurrimiento superficial, cuencas y subcuencas, regiones hidrológicas, isoyetas, isotermas y áreas de inundación), la carta edafológica (tipos principales de suelos y sus atributos) y la carta de uso del suelo-vegetación. Otro mapa digitalizado fue la Carta Estatal de Climas, generado por INEGI en 1984 a escala 1:500,000.

A escala 1:50,000 se digitalizaron los límites estatales y municipales. Esto estuvo motivado por la ausencia de límites precisos a 1:250,000 y por la necesidad de utilizar una base única lo mas precisa posible para el Estado y sus dependencias.

A esta última capa se vincularon numerosas bases de datos de diversa naturaleza presentes en documentos estadísticos publicados por el INEGI. Estas bases de datos cubrieron todos los aspectos socioeconómicos tratados en la investigación.

A partir de esta información básica se generaron otros mapas que fueron empleados como base para el análisis, como los modelos digitales de elevación, los mapas de inclinación y orientación de las pendientes, mapas de distancias, modelos tridimensionales y sombreados, entre otros.

Se contó además con información proveniente de fotografías aéreas a diferentes escalas e imágenes LANDSAT TM, donadas por el Instituto de Geografía de la UNAM.

El sistema de información geográfica, diseñado y puesto en funcionamiento satisfizo las necesidades analíticas, de gestión de información y cartográficas requeridas para la elaboración del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial y otros resultados intermedios y constituyó una herramienta para la toma de decisiones en materia ambiental y para la divulgación de la información.

Mediante el SIG fue posible la elaboración de 29 mapas a escalas que varían desde 1:750 000 hasta 1:250 000, presentados en los anexos cartográficos del ordenamiento, y otros a escalas menores que se incluyeron en cuerpo del informe final.

IV.2.4 Modelo de Ordenamiento Territorial a escala 1:250000 y el Sistema de medidas para su instrumentación y control.

La evaluación del potencial de los paisajes (agrícola, pecuario, minero, ecológico, forestal y turístico), permite afirmar que el territorio tiene posibilidades de diversificar y ampliar el uso de sus recursos naturales.

A partir del análisis de las estrategias y objetivos ambientales propuestos como marco de referencia para el trabajo de los órganos de gobierno y la ciudadanía en el Estado, la imagen-objetivo a lograr en el territorio debe considerar:

- La alta diversidad biológica y geográfica que se traduce en diferentes oportunidades y limitantes a las actividades económicas y sociales.
- Los fuertes contrastes naturales entre el norte y este con el sur y oeste del Estado que se reflejan en las grandes diferencias en cuanto a disponibilidad de recursos naturales y desarrollo socioeconómico.
- El déficit de humedad en extensas áreas del territorio lo que unido a los volúmenes de extracción de agua para la ciudad de México limitan las posibilidades de uso agrícola y pecuario.
- Los problemas con la tenencia de la tierra incrementados en los últimos años por los cambios en la política agraria y la excesiva fragmentación de los predios, que agudizan la problemática agrícola y pecuaria del Estado, limitando su desarrollo y haciéndola poco atractiva a la inversión por sus bajos rendimientos, niveles de eficiencia y falta de competitividad.
- La alta migración campo-ciudad y hacia el exterior del Estado y el país.
- La fuerte influencia de la cercanía al Distrito Federal y a áreas industrializadas del Estado de México principalmente en la porción sur de Hidalgo con una adecuada infraestructura vial para dicha comunicación.

- La baja participación social en los procesos de desarrollo debido a las altas tasas de marginación, bajo nivel de servicios de salud y educación, así como diferencias culturales y étnicas no atendidas adecuadamente.

Los principales conflictos de intereses en el Estado son:

Tenencia y fragmentación de la tierra	←→	Desarrollo agrícola y ganadero
Deforestación, caza ilegal y extracción y comercialización de especies en peligro de extinción	←→	Conservación de la diversidad biológica y geográfica.
Crecimiento de áreas urbanas e industriales.	←→	Pérdida de áreas con potencial agrícola, ganadero y forestal. Deterioro de la calidad de vida urbana.
Uso de aguas negras e intensificación de la agricultura.	←→	Contaminación y degradación de los suelos y los cuerpos de agua. Problemas de salud, etc.
Migración y marginación.	←→	Sobre-explotación y sub-explotación de los recursos.
Sobre-explotación y degradación de las aguas subterráneas y superficiales.	←→	Creciente necesidad de agua para incrementar la producción agrícola y ganadera, así como para las actividades industriales y la población.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET) propuesto para el Estado incluye la diferenciación, caracterización y cartografía de ocho usos que son: agricultura, agricultura y ganadería, forestal, silvo-pastoreo, áreas naturales, áreas naturales con actividad forestal, áreas naturales con actividad agrícola y turismo ecológico.

Se propusieron además cuatro políticas básicas para el Estado. Estas son:

- Aprovechamiento, en la mayor parte del territorio con el fin de consolidar el uso agropecuario y forestal utilizando de forma racional los recursos naturales y humanos.
- Protección, la segunda en importancia y que debe asegurar la alta diversidad biológica y geográfica del Estado, vinculando las comunidades locales a las actividades de protección y turismo ecológico.
- Conservación, para algunas áreas como complemento de la actividad forestal en las mismas.

- Restauración, para todo el territorio del Estado, como complemento de las políticas anteriores y única vía para asegurar que estas sean sustentables a largo plazo.

Por el alcance regional de este estudio y la necesidad de concretar las acciones que permitan de forma rápida y efectiva transitar hacia un desarrollo sustentable en Hidalgo se agruparon las unidades de la Regionalización Ecológica en cuatro grandes Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que pueden con posterioridad ser reevaluadas y subdivididas si fuera necesario.

Bibliografía

- BARRAGÁN, J. M. (1994). Ordenación, Planificación y Gestión del Espacio Litoral; Ed. OIKOSTAU; Barcelona; 293 pp.
- BOJÓRQUEZ, L. A.; S. DIAZ Y R. SAUNIER (1997). Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit. OEA-UNAM, México, D. F. 80 pp.
- BOLÓS, M. de; et al. (1992). Manual de Ciencia del Paisaje; Teoría, Métodos y Aplicaciones. Ed. MASSON; Barcelona España; 273 pp.
- CABALLERO, J. V. (1997). Los Conceptos geográficos de los Documentos de Planificación Física: el Caso de la Charte de L'île de France; Cuadernos Geográficos; Universidad de Granada, 27; pp. 267-274.
- CNUMAD (1992). Agenda 21; Río de Janeiro, 427 pp.
- CONSEJO DE EUROPA (1983). Carta Europea de la Ordenación del Territorio aprobada en la 6a CEMAT celebrada en Torremolinos, España, 4 pp.
- DE MERS, M (1997). Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley and Sons. Phoenix.. 486 pp.
- FORMAN R. T. T. and M. GORDON (1986). Landscape Ecology. John Wiley and Sons, New York, 619 pp.
- GARCÍA-RUIZ, J. M. (1990). Geoecología de las Áreas de Montaña; Geoforma Ediciones; Logroño, España, 337 pp.
- GÓMEZ OREA, D. (1994). Ordenación del Territorio- una Aproximación desde el Medio Físico. Editorial Agrícola Española; Madrid. España,- 238 pp.
- GONZÁLEZ-BERNALDEZ, F. (1981). Ecología y Paisaje. Ed. H. Blume; Madrid; 250 pp.
- HEYWOOD, I (1998). An Introduction to Geographical Information Systems. Congman. New York. 277 pp.
- HILDENBRAND, A. (1996). Política de Ordenación del Territorio en Europa. Universidad de Sevilla-Consejería de Obras públicas de la Junta de Andalucía; Sevilla, España; 76 pp.
- HUXHOLD W. & A. LEVINSOHN (1995). Managing Geographic Information Systems Projects. Oxford University Press, New York, 1995, 247 pp.
- INEGI (1991). Hidalgo: XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Tomos I y II. Edición completa.. Aguascalientes. México. 1233 pp.
- INEGI (1994) Estadísticas históricas de México. Tercera Edición. Tomo I y II. Aguascalientes. México. Pp. 12-100.
- INEGI (1995). Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo. Primera Edición. Tomo I y II. Aguascalientes. México. 620 pp.
- INEGI (1996).Hidalgo: Censo de Población y Vivienda, 1995. Tomos I y II. Edición completa. Aguascalientes. México. 785 pp.
- INEGI (1998). Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo. Primera Edición. Tomo I y II. Aguascalientes. México. 620 pp.

- INE-SEMARNAP (1996) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Gaceta Ecológica; México, D. F., Nueva Época, No. W. Otoño: pp. 84-120
- International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (1997). Ilwis 2.1 for Windows. User's Guide. 511 pp.
- KORTE, G. (1994) . GIS Book. Oward Press. Third Edition. Santa Fe. USA.. 220 pp.
- MAPINFO CORPORATION (1997). MapInfo Professional. User's Guide. New York. 476 pp.
- MATEO, J. (1991). Geoeología de los Paisajes. Universidad de los Andes; Mérida, Venezuela; 222 pp.
- MATEO, J.; SALINAS, J.L. GUZMAN (1955). El Análisis de los Paisajes como Fundamento para la Planificación de los Territorios. IPF. JUCEPLAN, La Habana: 18 pp.
- MATEO, J. and MAURO, A. (1994). Analise da Paisajes como Base para una Estrategia de Organizacao Geoambiental: Corumbatai; Sao Paulo. Coletania 004, Planeamiento Amb. (I): de Sao Paulo, Brasil; pp. 57-105.
- MÉNDEZ, E. (1992). Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial. Universidad de los Andes; Mérida, Venezuela; 184 pp.
- MESSERLI, B. and JD, IVES (1997). Mountains of the World a Global Priority, Tile Parthenon Publ-Group, London: 495 pp.
- NAVEH, Z. And A. S. LIBERMAN (1984). Landscape Ecology: Theory and Aplication. Springer Verlag; New York; 341 pp.
- ORTEGA, F. (1997). Conceptos de Paisaje y Opciones de Intervención. Cuadernos Geográficos; Universidad de Granada; 26 pp. 153-173.
- PUJADAS, R. Y J. FONT (1997). Ordenación y Planificación Territorial: Espacios y Sociedades. Serie Mayor, No. 8, Editorial Síntesis: Barcelona: 399 pp.
- QUINTELA, J. (1996). El Inventario, el Análisis y el Diagnóstico Geoecológico de los Paisajes mediante el uso de los SIG. Tesis de doctorado, Universidad de La Habana; 105 pp. (inédito).
- ROUGERIE, G. and N. BEROUTCHACHVILI (1991). Geosystemes et Paisages. Bilan et Methodes, Collection Geographie; Ed. Armand Colin; París; 302 pp.
- RUIZ, J. P. (1989). Desarrollo Regional en Colombia; Ordenamiento Ambiental y Desarrollo Regional. Cuadernos de Agroindustria y Economía Rural; No. 22, Primer Semestre; pp. 57-75.
- SALINAS, Ed. (1991). Análisis y Evaluación de los Paisajes en la Planificación Regional en Cuba. Tesis de doctorado, Universidad de la Habana; 187 pp. (inédito)
- SALINAS, Ed. (1996). Características de la Naturaleza y los Paisajes de Cuba; Estudios Geográficos, Madrid; Tomo LVII, No. 223 Abril-Junio; pp. 201-218.
- SALINAS, Ed. and J. MIDDLETON (Eds) (1998). La Ecología del Paisaje como Base para el Desarrollo Sustentable en América Latina. Libro Electrónico sin fines de lucro Español/ Ingles.
- SALINAS, Ed. (1994). El ordenamiento Geoecológico en la Planificación Regional en Cuba, Medio Ambiente y Urbanización; año 13, No. 49 Diciembre 1994; Buenos Aires; pp. 89-99.
- SEDUE (1988), Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio (documento central). Subsecretaría de Ecología, México, D.F., 355 pp.
- STABA, R. M. (1988). La Gestión Ambiental en Venezuela: Proposiciones para una Política de Regionalización. II Jornada Científica Internacional sobre Planificación Regional y Urbana: IPF JUCEPLAN, La Habana; 56 pp.
- ZONNEVELD, I. S. (1995). Land Ecology. SPB Academic Publ. Amsterdam; 199 pp.