



## ENFOQUES ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

### ECOLOGICAL PLANNING APPROACHES FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

Lourdes Ruiz Gutiérrez<sup>1</sup>, Damarys García Céspedes<sup>2,3</sup>, Lázaro Antonio Lima Cazorla<sup>2,3</sup>, Liliana Gomez Luna<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador. <sup>2</sup>Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador. <sup>3</sup>Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, La Habana, Cuba. <sup>4</sup>Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado, Cuba.

[lruiz@internacional.edu.ec](mailto:lruiz@internacional.edu.ec)

Enviado (08.09.2015)

Aceptado (16.10.2015)

### RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar los aspectos teóricos que contribuyen a formular políticas con referentes para la sostenibilidad ambiental, las cuales deben abordarse a partir del estudio y evaluación de los componentes del medio físico y socioeconómico del territorio. Se examinó el problema de la construcción del territorio y se consideraron las escalas global, nacional y local, en las que transcurrieron los conflictos en los procesos espaciales. Se asumió como método teórico en la investigación, la división entre sistemas naturales y sistemas sociales, ya sean rurales o urbanos. Como resultado se plantea que la asimilación de los enfoques ecológicos en el estudio y planeamiento territorial, contribuyen con la ética de la sostenibilidad espacial en la implementación de estructuras y usos de suelo, como resultado de la adaptación a los sistemas naturales, con respeto al patrimonio y a la identidad sociocultural de cada región, que comprenden los ámbitos biofísicos, económicos, socioculturales y políticos. La implementación de políticas, estructuras territoriales y usos de suelo son el resultado de la adaptación a los sistemas naturales, con respeto al patrimonio y a la identidad cultural de cada región, que comprende los ámbitos biofísico, económico y político.

**Palabras clave:** *ecología, territorio, sostenibilidad ambiental*

### ABSTRACT

This work was focus to evaluate the theoretical aspects, which contribute to making polices with the environmental sustainability approach, which should be addressed through the study and evaluation of the physical and socio-economic components of the territory. The problem of the territory construction was examined, considering the global, national and local scales in which policies, interests and conflicts occurred at spatial level. It was assumed as a theoretical research method, the division between natural systems and social systems, whether rural or urban. As results were raised that the assimilation of ecological approaches to the study and territorial planning, contributed to the ethics of space sustainability in the implementation of structures and land uses that were the result of adaptation to natural systems, with respect to heritage and cultural identity of each region and to understand the biophysical, economic, cultural and political fields. The findings contributed to the implementation of territorial structures and land uses that are the result of adaptation to natural systems, with respect for the heritage and cultural identity of each region, to understand the biophysical, economic and political issues.

**Keywords:** *ecology, territory, environmental sustainability*

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad cada vez es más difícil observar la existencia de los espacios que se conforman en ecosistemas en su estado silvestre o natural; es evidente que con el tiempo ha sido cada vez mayor la cantidad de ecosistemas terrestres y acuáticos intervenidos. Los ecosistemas poco modificados tienen la capacidad de mantenerse en el tiempo a pesar de las situaciones de choque o tensión a las que se tiene que enfrentar y en ello radica su resiliencia, importante cuando se habla del término sostenibilidad. Esta capacidad depende de características intrínsecas del propio sistema de producción, de la naturaleza e

intensidad de los procesos de estrés tanto biótico como abiótico a los que está sujeto el sistema, así como de los insumos humanos que pueden aportarse para contrarrestar dichas tensiones. Sin embargo, los patrones de cambios de ocupación del espacio terrestre y de los ecosistemas que lo integran han adquirido proporciones desmesuradas, lo que, unido a la deforestación y a la pérdida del hábitat y de la biodiversidad, adquiere una relevancia significativa a diferentes escalas.

El espacio está formado por un conjunto indisociable, solidario y contradictorio de sistema y subsistemas, alrededor del cual se desarrolla un sistema de acciones, que hacen posibles diferentes formas de representación, dependiendo del carácter de las relaciones hombre-naturaleza y las interacciones que marcan la dinámica. El sistema de objetos significa todo lo que existe en la superficie terrestre, todo lo que resulta de la acción humana y toda la herencia de la historia natural; como sistema de acciones se considera el conjunto de relaciones sociales de producción. Esta definición de espacio permite aproximarla a la de medio ambiente<sup>1</sup>, como categoría filosófica, superando así, la dicotomía entre naturaleza y sociedad y articulando la cuestión ambiental al análisis espacial<sup>2</sup>.

Hacer sostenible un espacio a cualquier escala es un enorme reto, repensarlo implica rediseñar los paradigmas socioculturales, económicos, productivos y ambientales que le dieron origen y que han marcado sus cambios e impactos ambientales a lo largo del tiempo. En dichos impactos beneficiosos o adversos, se aprecian tres acciones humanas combinadas que, a lo largo de la historia, han conformado estos espacios donde se desenvuelve la vida de los seres humanos, y que pueden agruparse de la siguiente forma:

#### 1. Acciones de producción y transformación del espacio

Los seres humanos, desde la época primitiva han necesitado adaptarse y transformar la naturaleza para poder subsistir. En dicha transformación, se ha evidenciado un conjunto de relaciones que se establecen como producto de las necesidades biológicas del hombre, las de la sociedad en sí, y el ambiente que los rodea, el cual proporciona medios de vida, y capacidad para extraer los recursos naturales como resultado de la explotación humana.

Durante el periodo Neolítico con el cultivo de las plantas y la domesticación de los animales, el ser humano empieza a modificar la naturaleza. Estos cambios del medio natural por el trabajo agrícola, condicionaron el abandono de su nomadismo anterior, cuando se refugiaba pasivamente en cuevas y otros abrigos naturales y, convierten al ser humano en sedentario y constructor de su propia vivienda con los materiales que tenía a su alcance.

#### 2. Acciones de asentamiento en el espacio

En etapas posteriores, continuaron las acciones de producción y transformación del territorio por los humanos pero las actividades productivas los condicionaron a asentarse de forma estable. La tierra se convirtió en un espacio para la producción agraria y se transformó en un medio de producción con el desarrollo de la actividad agrícola y ganadera, lo cual motivó la creación de asentamientos humanos.

Los primeros asentamientos humanos datan de 15000 años atrás, en Irak y Egipto, a lo largo de los grandes ríos, así como en Pakistán, la India y China. Como producto del crecimiento de pequeñas aldeas y de la fusión de pequeños poblados, estos asentamientos se convirtieron en grandes civilizaciones a lo largo de la historia. La aparición de la ciudad a partir de la aldea fue posible gracias a las mejoras en la agricultura y en la conservación de los alimentos introducidas por la cultura neolítica; en particular, el cultivo de cereales que podían ser producidos en abundancia y almacenados sin merma de un año para otro. Con estas ciudades primitivas surge el ordenamiento del territorio, aparece la estratificación social con nuevas instituciones y

pautas sociales, donde se establecen relaciones de poder y formas de gobierno sobre una base territorial, en contraposición a las unidades tribales basadas en el parentesco<sup>1</sup>.

### 3. Acciones de dominación del espacio

La división social del trabajo, así como el crecimiento de las ciudades y su fusión, fundamentalmente a partir de las guerras de conquista de otros territorios vecinos o alejados, provocó la creación de los grandes imperios antiguos y medievales y la aparición de grandes ciudades capitales y sedes de la administración provincial, como Babilonia, Roma, Alejandría, Cartago, entre otras y posteriormente diversas ciudades chinas e indias. Dentro de estos desarrollos se destacó Roma, que ya contaba con más de un millón de habitantes en el siglo I a.C. Se construyeron acueductos y otras obras de infraestructura, iglesias, fortificaciones militares y palacios de grandes dimensiones y arquitectura monumental. El desarrollo de la navegación permitió a Europa la conquista y fundación de asentamientos en tierras lejanas hace aproximadamente 500 años, negando las ciudades que encontraron a su paso, propias de las civilizaciones indígenas, sobre todo en América. Se produjo un intercambio de semillas para nuevos cultivos, se esclavizó a las comunidades indígenas para obtener mano de obra y se privilegió el comercio con la localización de nuevas ciudades portuarias. El modelo español de las nuevas ciudades americanas del siglo XVI, basado en una cuadrícula con manzanas regulares semejantes, tuvo su inspiración en los campamentos romanos y fue extrapolado posteriormente a América con las Leyes de Indias que se reportan como las leyes urbanísticas más avanzadas de su época.

Los nuevos descubrimientos científicos, unidos al crecimiento demográfico y al desarrollo de la minería y la industria, permitieron la continua evolución de las ciudades desde el siglo XII hasta el XVIII. A finales del siglo XIX existieron varias ciudades con más un millón de habitantes, altas densidades y marcada segregación espacial entre las clases explotadoras que se asentaron en las mejores zonas de la ciudad y los explotados que vivían en espacios hacinados dentro de las principales capitales.

Desde finales del siglo XIX hasta la actualidad, las guerras han contribuido a la destrucción de múltiples espacios naturales y ciudades y a la propia aniquilación de los seres humanos entre sí. Las acciones de apropiación de otros territorios han provocado un sinnúmero de conflictos sociales y una ocupación desmedida en los suelos, lo que -unido a otros cambios globales como el climático, el incremento de la pobreza, la crisis alimenticia y el agotamiento de las fuentes de energía fósil, entre otros aspectos- depara a las ciudades, muchas de ellas metrópolis o megalópolis, un destino precario, en lo que se conoce como etapa del pos-desarrollo. En las actividades agrícolas, la sobreexplotación de los suelos productivos, la aplicación inadecuada de fertilizantes químicos para aumentar los rendimientos de las cosechas, así como el empleo de pesticidas para el control de plagas en los agro-ecosistemas constituyen una manifestación evidente de sistemas biológicos no equilibrados, que han perdido la capacidad de potenciar los procesos de descomposición de la materia orgánica y los organismos encargados de ejercer estas funciones (hongos y nematodos) se convierten en patógenos de los cultivos<sup>2</sup>.

En el siglo XXI coexistirán regiones de tipo tradicional con regiones estructuradas de nuevas maneras: estructuras espaciales discontinuas, organizadas en redes y en cadenas, reflejando la diversificación de los territorios. En tal abanico de posibilidades de arreglos territoriales, conceptos emergentes como bioregiones, regiones virtuales, ecoregiones "*liferegions*", regiones transfronterizas y otros, encontrarán su lugar, ya que la complejidad sistémica, estructural, del mundo del futuro tornará obsoletas las visiones unidimensionales<sup>1</sup>.

## DESARROLLO

Como parte de las herramientas básicas de análisis se usó el método de análisis y síntesis para estudiar los aportes fundamentales del objeto de investigación y verificar su validez en el campo de la ecología y su vinculación con el territorio. Este método además está presente cuando se toma en cuenta que el objeto de investigación se ubica en un contexto económico, político, social, y biogeográfico diferente al abordado por otros trabajos del repertorio internacional y nacional. El método empleado, permite confrontar las contradicciones humanas que conducen a la necesidad de un desarrollo sostenible del espacio para mejorar la calidad de vida de la sociedad explotando los recursos naturales (causa). También considera la disyuntiva de que esta explotación conduzca a una degradación del medio ambiente y a la pérdida irrecuperable de su biodiversidad (efecto), que tiene como receptor al propio hombre y su descendencia.

El método sistémico-estructural es utilizado al considerar que el estudio de los impactos ambientales, incluye todas las dimensiones del desarrollo sostenible a partir de un enfoque sistémico y holístico. Se emplean los métodos empíricos con la consulta y reuniones de expertos realizadas donde se aprecia que el propio análisis de los estudios de impacto ambiental rebasa los marcos de la multidisciplinaria para transformarse en un conocimiento transdisciplinario.

### *El territorio*

Se denomina territorio (de la palabra "*terra*", que significa tierra) a un área definida, incluyendo tierras y aguas, a menudo posesión de una persona, organización, institución o país. También constituye la zona controlada o dominada por ciertos animales; por tanto, la lucha por el espacio y por su limitación y transformación es un objetivo principal en todas las relaciones de poder. El espacio a diferencia del territorio es una composición menos compleja que no implica relaciones de poder, y que se constituye por lo que existe en la tierra y el resultado de la acción del hombre y su legado a través del tiempo<sup>1</sup>.

En la Declaración del Colegio de Geógrafos de España,<sup>3</sup> se enfatiza en una nueva cultura del territorio, no solo como espacio, sino con contenidos que incluyen algunas de las siguientes características:

- El territorio es un bien no renovable, esencial y limitado.
- El territorio es una realidad compleja y frágil.
- El territorio contiene valores ecológicos, culturales y patrimoniales que no pueden reducirse al valor del suelo.
- Un territorio bien gestionado constituye un activo económico de primer orden.
- El planeamiento territorial y urbanístico es un instrumento esencial para la actuación de los poderes públicos.
- El planeamiento municipal debe tener como principal objetivo facilitar el acceso a la vivienda, el goce de los servicios y la preservación del ambiente.
- El planeamiento territorial debe proveer acuerdos básicos sobre el trazado de las infraestructuras, el desarrollo de los asentamientos y el sistema de los espacios abiertos.
- En un mundo crecientemente integrado, la gestión del territorio debe atender también a los compromisos de solidaridad y responsabilidad global.

- El impulso de los valores de sostenibilidad ambiental, eficiencia económica y equidad social requiere de una nueva cultura del territorio.

Históricamente, las actividades espaciales han cambiado sus formas de interacción social y han dado lugar a diferentes fragmentaciones territoriales. Al examinar el problema de la construcción del territorio y de la territorialidad, es necesario hacerlo en una perspectiva espacio-temporal; tener en cuenta las escalas global, nacional, regional y local en las que ocurren la dinámica política, los intereses y los conflictos por y en el territorio; los procesos de territorialidad y des-territorialidad y reparar en las tensiones entre las distintas escalas espaciales y con desarrollo desigual. Actualmente el espacio geográfico se ha complejizado con redes globalizadas que ponen los lugares en relaciones espacio-temporales económicas, culturales y políticas que sobrepasan las fronteras de los estados.

En el análisis de los territorios es importante considerar el enfoque eco-sistémico<sup>2</sup>, que fue aprobado por la Quinta Reunión de la Conferencia de las Partes (COP5) del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) en Nairobi, Kenia, en mayo del 2000. Dicho enfoque reconoce que los ecosistemas funcionan como entidades completas y que requieren ser manejados como tales y no fragmentados por partes. Permite además una evaluación detallada del funcionamiento y la productividad de un determinado ecosistema que se perciba afectado por la forma en que la sociedad lo utiliza, y relaciona explícitamente las necesidades humanas con la capacidad biológica de los ecosistemas para satisfacerlas, a partir de los procesos de los ecosistemas y los umbrales biológicos; este enfoque deja el espacio apropiado para las modificaciones humanas.

El desarrollo sostenible en un territorio debe incorporar el concepto de calidad de vida, vinculado al consumo de los recursos naturales en los cuales se sustente. Implica además que la gestión de un territorio debe considerar los límites ecológicos y sociales, a partir de los cuales el deterioro es irreversible<sup>3</sup>.

### *El paisaje*

Cada espacio geográfico del planeta posee diversos paisajes que son identificados de diferentes maneras desde el punto de vista perceptivo, funcional o científico, pero la mayor parte de las definiciones coinciden en que son la síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que los constituyen.

El paisaje es el concepto básico del objeto de investigación de la ciencia de la ecología del paisaje y representa la interacción del hombre con el medio natural<sup>4</sup>. A partir de dicha ciencia, se realizan diferentes estudios para el manejo sostenible de los recursos naturales y para conformar las unidades de paisaje, integradas por componentes físicos, biológicos y culturales que se presentan en un espacio geográfico<sup>3</sup>. Estas unidades pueden ser utilizadas, analizadas, evaluadas y gestionadas en el propio proceso de ordenación del territorio y el desarrollo sostenible. Los enfoques de la ecología del paisaje proporcionan una base sólida para el análisis holístico y sistémico del territorio y permiten clasificar y delimitar unidades homogéneas por sus características, que pueden ser estudiadas, evaluadas y gestionadas en el propio proceso de planificación del espacio.

Los paisajes contienen diversos recursos naturales y en varios de estos se encuentran asentamientos humanos de forma concentrada (Figura 1) o dispersa (Figura 2), así como agro-sistemas productivos (Figura 3) y ganaderos (Figura 4).



**Figura 1. Paisaje construido: asentamiento humano**



**Figura 2. Paisaje semiconservado con núcleos aislados de viviendas: asentamiento humano.**



**Figura 3. Agro-sistema de producción de alimentos: paisaje modificado por la actividad humana.**



**Figura 4. Agro-sistema ganadero (ganado menor): paisaje semiconservado, modificado por la actividad agropecuaria.**

El paisaje incorpora disímiles significados que se transforman o cambian según las percepciones humanas; los paisajes se pueden interpretar. Existen de manera general los siguientes tipos: naturales conservados (Figura 5), semiconservados y antropizados. En todos estos se observan estructuras de la naturaleza, condiciones específicas de hábitat, componentes generales de un ecosistema, así como elementos estéticos, ideológicos e histórico culturales, además de lugares<sup>4</sup>.



**Figura 5. Paisaje natural conservado.**

López y Cervantes<sup>5</sup> plantean un modelo para medir la sostenibilidad, a partir de la ecología del paisaje y consideran que esta solo puede medirse sobre grandes periodos en los cuales los paisajes permanezcan relativamente estables y las variables básicas varíen muy poco; debe caracterizar la integridad ecológica, el suelo, la productividad biológica, la biodiversidad, el agua dulce y los océanos, así como las necesidades y aspiraciones humanas básicas. Las unidades de paisaje permiten ordenar el suelo, su diversidad natural y ambiental; no obstante, presentan limitaciones para ordenar el territorio ocupado por el medio construido de las ciudades con sus infraestructuras, así como la diversidad cultural y productiva, entre otras, que responden a unidades territoriales político-administrativas.

Las unidades de paisaje no son estáticas, como las que resultan del común de las clasificaciones de unidades espaciales elaboradas para los planes de ocupación y uso del suelo; más bien son dinámicas en el sentido de que se pueden manejar hacia atrás o hacia adelante en el tiempo (prospección) y en el espacio. Para la obtención de las unidades del paisaje, se consideran los criterios ecológicos y geomorfológicos; estas son porciones de la superficie terrestre provistas de límites naturales, donde los componentes abióticos y bióticos forman un conjunto de interrelación e interdependencia con una relativa homogeneidad en sus características ecológicas y culturales que, jerárquicamente, se pueden referenciar o asociar en distintas escalas de observación. Lo anterior permite obtener la determinación de formas operativas de conjuntos de la naturaleza, en las que se identifiquen directrices adecuadas para el manejo sostenible, a modo de hacer compatible la influencia del paisaje sobre aspectos de producción de recursos, conservación de la biodiversidad y aspectos de la calidad visual de este<sup>5</sup>.

#### *Fragilidad, vulnerabilidad, estabilidad resistente y resiliencia y su conexión con el territorio*

Existen diferentes categorías de evaluación a partir de los conceptos de fragilidad, vulnerabilidad, estabilidad resistente y resiliencia, y su conexión con la sostenibilidad territorial. Estas constituyen valiosos instrumentos para evaluar las modificaciones de las unidades espaciales en un territorio o región y para elaborar mapas cartográficos o Sistemas de Información Geográfica (SIG), que pueden medir el grado de degradación y modificaciones en el uso y ocupación de suelos para analizar su sostenibilidad ambiental y ecológica. La fragilidad es una característica intrínseca de un recurso o sistema que lo hace vulnerable a determinados efectos, peligros o amenazas. Estas amenazas son determinadas por su origen: natural

(geológico, hidro-meteorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y tecnológica). Por ello, para la utilización de los recursos o sistemas es importante determinar su capacidad de soporte o de carga, aspectos que son aplicables en el ordenamiento territorial<sup>6</sup>.

La vulnerabilidad es una condición determinada por factores o procesos, ya sean físicos, sociales, económicos o ambientales, que contribuyen a aumentar la susceptibilidad y exposición de los sistemas naturales o sociales al impacto de amenazas. Según lo señalado, la vulnerabilidad se clasifica de acuerdo con el origen de la amenaza<sup>6</sup>.

La estabilidad es un concepto que engloba aspectos naturales y humanos. Por lo general, los sistemas naturales tienen un patrón estructural y funcional complejo y se pueden mantener dentro de un equilibrio dinámico autorregulado; ello ocurre cuando las interacciones entre los elementos son más sólidas. Esto permite que los sistemas sean más estables, maduros y autosuficientes y que, por tanto, tengan un mayor apoyo ante posibles impactos ambientales, debido a que la organización funcional absorbe el impacto y lo canaliza a través de otros enlaces<sup>6</sup>.

Los ecosistemas generan respuestas frente a las perturbaciones naturales y antrópicas, de acuerdo con su estabilidad resistente o su estabilidad flexible o elástica, denominada resiliencia<sup>5</sup>. De acuerdo con esta teoría<sup>4</sup>, se pueden encontrar ecosistemas de tipo A y B, cada uno de los cuales posee las siguientes características<sup>3</sup>:

- Tipo A: ecosistemas más complejos, con estabilidad resistente al cambio, propios de ambientes más estables y predecibles, se degradan de forma abrupta frente a una explotación insistente y reiterada.
- Tipo B: ecosistemas originados en ambientes más fluctuantes, que admiten distintas configuraciones para su integridad, y que pueden mantener valores y servicios compatibles con un uso sensato.

Los elementos fundamentales para la determinación de la estabilidad están dados en función de la capacidad de reversibilidad del medio y de la capacidad de mantenimiento de los recursos actuales a largo plazo. Una estabilidad alta muestra una gran reversibilidad a condiciones naturales, así como el mantenimiento de los recursos naturales a largo plazo. En el lado opuesto, una estabilidad muy baja muestra condiciones irreversibles, donde no es posible el retorno a las condiciones originales y el área no satisface las demandas actuales de recursos naturales.

La resiliencia es la capacidad de un sistema, natural o social, potencialmente expuesto a amenazas, para adaptarse, con el fin de alcanzar o mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura<sup>5</sup>. Otro criterio es la capacidad de un sistema para soportar perturbaciones en un contexto cambiante, mediante la conservación de sus funciones sin pasar a un estado no deseado<sup>7</sup>. La capacidad de resiliencia de un recurso o sistema depende del origen de las amenazas y la duración de estas. De acuerdo con su origen, pueden ser naturales (geológicos, hidro-meteorológico y biológicos) o antrópicas (Figura 6) (degradación ambiental y amenazas tecnológicas). El tiempo de duración de las amenazas posibilita la adaptación de las propiedades y funciones en el sistema ambiental de soporte. Generalmente, esta adaptación está asociada a los organismos vivos donde el hombre es el máximo exponente de las capacidades de resiliencia. Los ecosistemas más complejos y diversificados son los que tienen mayor estabilidad y capacidad de regeneración y de operar distintos mecanismos dinámicos de equilibrio, en comparación con los ecosistemas más simples (artificiales) y la resiliencia de un ecosistema natural será mucho mayor cuanto menor resulte su grado de antropización.



**Figura 6. Territorio afectado por amenazas antrópicas**

Pueden existir dos tipos de estabilidad<sup>4</sup>: una resistente, que se opone a los cambios y otra de resiliencia, más elástica y recuperable. Los ecosistemas resilientes son capaces de hacer frente a las perturbaciones del exterior y después recuperarse si no rebasan los límites para la sostenibilidad, basados en el umbral de salud de los ecosistemas, si el factor de explotación continúa y no se recupera el ecosistema se degrada. Un ejemplo lo constituyen los ecosistemas agrícolas y ganaderos que si no se manejan dentro de los límites de la sostenibilidad se convierten en paisajes degradados<sup>4,5</sup>.

Hay varias categorías que resultan útiles para el análisis territorial, entre ellas la capacidad de carga que define las posibilidades espaciales de asimilación de actividades y tiene en cuenta la intensidad de uso<sup>2</sup>. Como referencia, está el esquema de la capacidad de carga según los tipos de aptitud e impacto. Se determinan como territorios con capacidad de carga óptima aquellos sometidos a impactos leves o no impactados o con aptitud alta o muy alta. Los territorios con capacidad de carga territorial muy baja son aquellos que han sido significativamente impactados y poseen aptitud muy baja. Esta información puede ser analizada para cada unidad ambiental que se defina en el territorio estudiado.

El estado del sistema es un método basado en las dimensiones del desarrollo sostenible, que permite establecer el grado de estabilidad y equilibrio de cada dimensión de análisis en forma individual; ayuda, además, a analizar la contribución de cada dimensión a nivel general. Se representa el grado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis en cuestión, sus aparentes desequilibrios entre las diferentes dimensiones y permite generar el estado de la situación actual de la unidad espacial estudiada, en diversos momentos de su evolución. A escala local, por ejemplo en una cuenca, entre las unidades de análisis podrían considerarse cultivos, bosques y animales o en un proyecto incluirse los diferentes componentes que lo integren.

#### *Tipología de diferentes sistemas territoriales*

Los diferentes sistemas territoriales o socio-ecosistemas se han clasificado por razones prácticas en rural, urbano, natural y mixtos, pero en realidad son difíciles de enmarcar de manera absoluta dentro de un tipo determinado de sistema territorial, ya que generalmente son espacios mixtos<sup>1</sup>. En estos concurren todos los usos humanos y es preferible valorar el grado de modificación a que han sido sometidos a lo largo de la

historia. Se puede medir el grado de naturalidad o porcentaje de usos naturales (ya sean áreas protegidas o no), el porcentaje de usos semi-naturales, el de usos agrícolas y el de usos urbanos en cada territorio objeto de evaluación.

Los componentes del sistema territorial son: el medio físico o sistema natural en el estado actual (incluidos los usos primarios del suelo); la población, sus actividades de producción, de consumo y relación social; el poblamiento o sistema de asentamientos de población, los canales a través de los que se intercambian personas, mercancías energía e información; las instituciones y agentes que vertebran la sociedad y el marco legal que define las reglas<sup>8</sup>.

Aunque la definición anterior es conceptualmente muy importante, a los fines del presente estudio se admite que aunque existen diferentes clasificaciones tipológicas de los sistemas territoriales<sup>5,7,8,9</sup>; se asume la división entre sistemas naturales y sociales, ya sean rurales o urbanos para facilitar el mismo.

#### *Sistemas naturales*

Los sistemas naturales son la expresión de un ambiente que ha sido poco modificado por el hombre. Los diferentes elementos de estos sistemas están balanceados en forma natural y mutuamente se ayudan a mantener dentro de determinados límites. En su mayoría, son frágiles y constituyen sistemas ambientales estratégicos, por la capacidad de sustentación de otros sistemas. En algunos casos, por las características de la vegetación, la fauna, la geología, la temperatura, el clima o la acción del hombre. En dependencia de algunos de estos factores, los sistemas pueden ser vulnerables ante los incendios, la caza, la sequía y otros cambios que alteran las estructuras ambientales, resultados de los cambios globales. No obstante, su capacidad de resiliencia ha permitido que muchos sistemas naturales se hayan adaptado a las amenazas actuales.



**Figura 7. Sistema natural conservado.**

El análisis de los elementos que integran el medio natural constituye la base de los estudios de ordenamiento ambiental, ya que sobre este medio se asienta la población. En él se efectúan las actividades productivas y de él provienen los recursos naturales necesarios para el mantenimiento y desarrollo de la población; además, aporta elementos para la conformación de las unidades ambientales. Se realizará un análisis de la evolución y proyecciones de los componentes que así lo ameriten<sup>9</sup>.

Por otro lado, el hombre ha decidido valorizar, como parte de su patrimonio natural, algunos de estos espacios naturales, considerándolos como áreas protegidas que demandan su conservación y recursos asociados. En estas áreas resulta muy útil la planificación ambiental que se estructura usualmente en los planes de manejo de las áreas protegidas de acuerdo con su categoría. En ellos se consideran los atributos de fragilidad, vulnerabilidad y resiliencia a cada uno de sus componentes. De esto depende la capacidad de sostenibilidad para su inserción en el contexto territorial de forma armónica, donde se localizan y se establecen como sistemas interrelacionados entre sí, con las actividades económicas y sociales de su entorno.

### *Sistemas sociales rurales y urbanos*

En el ámbito territorial pueden coexistir los sistemas naturales y sociales, ya sean rurales y urbanos. Los diferentes modelos históricos de desarrollo han determinado la distribución espacial de las actividades económicas, la concentración territorial de la población, la localización y el grado de crecimiento de los centros urbanos, así como los tipos de vínculos entre determinadas unidades territoriales y el resto del territorio nacional.

Es más apropiado estudiar el sistema social a partir de los subsistemas socio-demográfico y económico-productivos. El subsistema socio-demográfico asume como objeto de estudio a la población, a la que considera como el recurso primordial para el desarrollo y, en consecuencia, como el principal actor que transforma e impacta al medio natural. La transformación del medio natural dependerá en gran medida del número de personas que habitan un territorio determinado y de las actividades que realizan. En cambio el subsistema económico-productivo estudia las actividades económicas de un territorio para lo cual las divide en tres grandes grupos: primarias, secundarias y terciarias. Las primarias engloban a aquellas que se relacionan con el aprovechamiento directo de los recursos naturales, de las que se derivan principalmente actividades económicas, como la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca. Las secundarias comprenden las relacionadas con la transformación de todo tipo de bienes y productos en otros nuevos o diferenciados como la industria y la minería, mientras que las terciarias corresponden a las actividades complementarias a las dos anteriores, y se refieren al comercio y a una gran gama de servicios<sup>8</sup>.

Para la satisfacción del hombre se desarrollan relaciones funcionales basadas en la localización de la producción de bienes materiales y de servicios (los extraídos de la tierra, las industrias y los asociados a la recreación, el descanso, el turismo y la administración de bienes); las relaciones de accesibilidad e infraestructuras de soporte, así como los asentamientos humanos donde se localizan las fuerzas productivas. Estas son expresiones espaciales que hacen frágil y vulnerable a este sistema si no se tiene en cuenta el sistema ambiental de soporte ante diferentes amenazas, ya sean naturales, como los sismos, ciclones y sequías, entre otros, o las de origen antrópico, como la contaminación industrial, incendios, guerras, falta de educación y cultura. El hombre tiene una fuerte incidencia en la capacidad de resiliencia de este sistema, como máximo responsable de los cambios que se producen en estos espacios, ante los cuales debe buscar soluciones de adaptación y conservación, a través de diferentes instrumentos como la gestión ambiental tanto de recursos como de regiones o ecosistemas afectados.

Por lo general, el espacio social se agrupa en dos sistemas: los rurales y los urbanos, que constituyen aristas principales de la expresión espacial del desarrollo sostenible. Son, a su vez, manifestaciones del desarrollo local por las implicaciones que tienen en el bienestar humano, aspecto característico de la vida en sociedad.

### *Sistemas rurales*

El sistema rural como parte del territorio es uno de los más frágiles, debido a las amenazas del clima y a las temperaturas que provocan en los espacios agropecuarios sequías o inundaciones, por lo cual se vuelven vulnerables debido a amenazas multicausales. La resiliencia en estas zonas ha permitido el cambio genético de las producciones a condiciones de sequía, así como el control cada vez más fuertes del recurso hídrico por parte del hombre de forma paulatina, entre otros aspectos<sup>3</sup>. En estos sistemas es frecuente la combinación de zonas naturales y productivas, ya sean agrícolas, ganaderas o mineras, entre otras, y las comunidades rurales o viviendas dispersas (Figura 8).



**Figura 8. Sistema rural semiconservado.**

El espacio rural es uno de los que demanda alta sustentación, ya que de él depende la capacidad alimentaria del hombre. Su ordenación debe asumir la responsabilidad de equilibrar los usos de acuerdo con la capacidad límite de sus recursos, como una forma de encausar el desarrollo sostenible, asociado con zonas de influencias y de abastecimiento de los sistemas urbanos.

En sentido general, para caracterizar las actividades de este sistema, se debe tener en cuenta el uso de la tierra y la tenencia o forma de propiedad del suelo. La cuantía y diversificación de las producciones en un territorio indican el lugar que ocupa la actividad en la economía territorial y la significación de las producciones en el contexto territorial, según orientación y destino de la producción o de otras funciones que realice.

En el manejo de los agro-ecosistemas se deben tener en cuenta el subsistema edáfico y el aéreo para mantener sus capacidades productivas y la auto-regulación del sistema. El suelo es considerado uno de los sistemas más complejos de la naturaleza, por lo que las prácticas de manejo repercuten directamente sobre el área donde se ejecutan. Sin embargo, el subsistema aéreo posee una estructura más simple y su capacidad de autorregulación depende del entorno, por lo que está influenciado directamente por los cambios que ocurren a escala local. Por estos motivos, también es necesario evaluar las tecnologías establecidas para las explotaciones agrícolas, principalmente las aplicaciones de riego, fertilizantes y herbicidas.

El estudio del desarrollo rural adquiere en la actualidad una elevada importancia para introducir los enfoques de la sostenibilidad espacial. Existe una tendencia mundial y con mucha presión en varios países de Latinoamérica, referente al abandono de los sistemas productivos tradicionales del medio rural, debido al éxodo de población de las áreas rurales hacia las urbanas, además de descensos en variables

demográficas, pérdida de modos de vida y del patrimonio cultural en general que había ayudado a soportar ecosistemas que pueden presentar riesgo de desaparición. Esta situación se agrava por la creciente apropiación de las tierras y semillas de cultivo, debido a los intereses del mercado transnacional.

El ordenamiento del espacio rural está vinculado estrechamente al desarrollo del área rural y al aprovechamiento de todos sus recursos. Presenta dos tendencias de desarrollo: la conservacionista y la desarrollista. En el primer caso, se plantea mantener los elementos y factores específicos del campo, como la naturaleza, la cultura, la vida silvestre y el valor extraordinario del paisaje rural. La desarrollista se orienta hacia la racionalización del desarrollo agrario y la creación de nuevas oportunidades de empleo (nuevas industrias o expansión de actividades turísticas y de ocio). Parece necesario establecer una justa medida entre ambas tendencias y considerar que en el ordenamiento rural se deben preservar los recursos naturales, así como resolver los conflictos de uso de suelo, de acuerdo con su vocación y fragilidad intrínseca, sobre la base de los servicios y bienes ambientales que prestan y el sistema natural de soporte.

### *Sistemas urbanos*

Los sistemas urbanos son identificados de diversas formas. De acuerdo con la morfología, por sus componentes: naturales (aire, agua, tierra, clima, flora, fauna); construidos (edificios, infraestructuras, plazas, calles) y sociales (valores, comportamientos, leyes y tradiciones de la comunidad residente<sup>9</sup> También como una unidad ecológica del desarrollo<sup>11</sup>, o por el tamaño, densidad de población, aspecto concentrado, actividad económica no agrícola, modo de vida, así como por sus características sociales: heterogeneidad, cultura urbana y grado de interacción social. Conforman un tipo de ambiente particular y complejo de relaciones naturales, sociales y construidas<sup>1</sup> (Figura 9).



**Figura 9. Sistema urbano.**

Una de las expresiones más claras de lo urbano es la conformación de las ciudades, donde coexisten dos tendencias: la primera favorece a la expansión urbana, debido al consumo creciente e incontrolado de recursos naturales y socioculturales, con grandes perjuicios para los sistemas ambientales de base y la calidad de vida en general. La segunda plantea criterios sobre la compacidad urbana, tiende a retomar la ciudad tradicional y sus zonas de influencia donde se desarrollan las áreas de producción y abastecimiento de la ciudad.

Dentro de las particularidades de los sistemas urbanos, está la articulación que incluye desde un grupo de viviendas, núcleos urbanos, ciudades y metrópolis hasta las regiones urbanas, resultado de los procesos socioeconómicos dominantes en cada momento histórico. La expresión más aguda de estos procesos de urbanización se denomina “urbanización planetaria”<sup>4</sup>. Se plantea que las nuevas conurbaciones y megalópolis son en sí mismas el cambio global, su expresión más conspicua, constituyen las últimas consecuencias del desarrollo, y seguramente declinarán durante el previsible colapso, no necesariamente de consecuencias catastróficas<sup>4</sup>.

Las ciudades constituyen estructuras frágiles, en dependencia del medio físico donde se desarrollan espacios como el costero, lacustre, valles, montañas, entre otros. De acuerdo con cada contexto, esto trae consigo amenazas de origen natural, debido a procesos geológicos, penetraciones del mar, inundaciones y ciclones. Otras amenazas de origen antrópico están relacionadas con la localización de actividades industriales que generan contaminación, congestión, migraciones y desplazados, que ocasionan desastres tales como incendios, explosiones y colapsos de los sistemas de infraestructuras urbanas. En este sentido, a pesar de constituir puntos vulnerables, el hombre debe educarse para recuperarse y buscar formas de adaptación para vivir en zonas vulnerables y enfrentar los desastres con capacidades y respuestas adecuadas que logren su recuperación física y social.

#### *Características del territorio a nivel nacional y local en diferentes escalas*

El territorio se refiere a cualquier espacio o extensión de la superficie terrestre habitada por grupos humanos, el cual está delimitado en diferentes escalas: local, municipal, regional, nacional o internacional. En estos procesos de diferenciación espacial cada territorio adquiere diferentes funciones productivo-económicas y socio-políticas, como componentes del desarrollo nacional<sup>2</sup>. La diferenciación espacial y los tipos de enlace que se establecen entre los territorios se caracterizan por la concentración geográfica de las actividades económicas y de la población en algunas unidades territoriales y en centros urbanos de ciudades; la centralización del sistema institucional y los contrastes entre las condiciones de vida de la población localizada en las ciudades y la que habita en otros espacios periféricos y rurales.

El desarrollo sostenible se plantea en términos de un proceso de transformación de componentes de la sociedad nacional<sup>12</sup>. Estos procesos son determinantes para la promoción de los enfoques concertados y pertinentes de desarrollo sostenible a nivel regional y territorial. De manera que este constituye una sub-matriz de un proceso más amplio (nacional), que involucra factores y actores nacionales e internacionales que condicionan permanentemente el quehacer de los otros dos niveles <sup>12</sup>.

Desde la perspectiva ecológica y ética, el desarrollo sostenible se plantea como una relación entre sistemas ecológicos de gran cobertura y dinamismo en los cuales se afianzan los elementos de que la vida humana pueda continuar indefinidamente; que las individualidades humanas tengan la posibilidad de crecer y multiplicarse; que las particularidades culturales puedan sobrevivir y, por último, que las actividades humanas se procesen dentro de límites que no pongan en peligro la diversidad, complejidad y funciones del sistema ecológico que sirve de base a la vida<sup>13,14</sup>.

Debido a la importancia del espacio a escala nacional se requiere desarrollar políticas de uso de suelo y conservación que consideren los siguientes principios<sup>15</sup>:

- Mantener los procesos ecológicos y los sistemas ambientales estratégicos que garantizan la coherencia e integridad inherentes a la sostenibilidad ambiental.
- Preservar todas las formas de diversidad natural y socio-cultural.

- Permitir el aprovechamiento y la explotación sostenible de los sistemas ambientales y sus recursos, teniendo en cuenta su fragilidad intrínseca.
- No sobrepasar la capacidad de sustentación de los sistemas ambientales.

La dimensión espacial del desarrollo sostenible debe ser objeto de planificación, regulación y control. Bajo este criterio, el papel de la planificación juega un rol importante en su carácter multi-dimensional, ya que armoniza la ocupación del espacio con los procesos de desarrollo y crecimiento. Dicho proceso debe apuntar a la conducción estratégica<sup>15</sup> de forma coherente, de acuerdo con los recursos naturales y sociales de que se dispone y el sistema ambiental de soporte, bajo una política de conservación ambiental<sup>16</sup>.

El desarrollo espacial debe estar basado en el funcionamiento de los diferentes ecosistemas, la vocación del suelo y el establecimiento de su uso de acuerdo a sus potencialidades. De igual forma, los límites administrativos deben considerar las condiciones del medio físico, que permita una estructura coherente de acuerdo con sus capacidades<sup>15</sup>. En el ámbito territorial, cobra importancia la capacidad de los territorios para sostener su economía y las poblaciones, además de considerar los bienes y servicios ambientales que aportan los ecosistemas.

## CONCLUSIONES

En el trabajo se demuestra la necesidad de incorporar la dimensión ambiental, en especial los aspectos de la ecología, vinculados al territorio; dentro de lo ambiental, es necesario considerar las relaciones entre los aspectos naturales y sociales en un sistema complejo y dinámico de interrelaciones complementadas e integradas en un determinado espacio. Es necesaria la formación de una nueva cultura del desarrollo espacial en el ordenamiento ambiental. Esta cultura está contenida en los enfoques de la sostenibilidad, en la implementación de estructuras territoriales y usos de suelo que sean el resultado de la adaptación a los sistemas naturales, con respeto al patrimonio, considerando la vocación o identidad cultural de cada región, e integrando los ámbitos biofísico, económico y político.

La planificación del espacio en relaciones sistémicas de escala: recurso-entorno inmediato-ecosistema o sistema ambiental debe ser un soporte que fundamente los modelos espaciales del territorio, a partir del ordenamiento ambiental, para que los mismos integren el uso del suelo, la estructura físico-espacial y la morfología del territorio en cuestión con los enfoques ecológicos de la sostenibilidad espacial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gomez Luna, L. (2003). *Identidad y medio ambiente: enfoques para la sustentabilidad de un bien común*. Siglo XXI. 161 pp.
- [2] Gutiérrez, Lourdes Ruiz, Damaris García Céspedes, y Lima Cazorla Lázaro. (2014). "Consideraciones sobre indicadores de desarrollo sostenible en las universidades." *Deserción, calidad y reforma universitaria. Apuntes para el debate* 88-100.
- [3] García, D; Ruíz, L; Lima, L, y Calderón P. (2014). Los límites naturales como elementos claves en la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. *Cub@: medio ambiente y desarrollo*. Año 14, No.26. <http://ama.redciencia.cu/articulos/>
- [4] Gómez Sal, A. (2011). Urbanización planetaria. Las grandes ciudades como problema de la biosfera, cap.16. *El Planeta Tierra. Biblioteca Ben Rosch, Córdoba*.
- [5] López, R y Cervantes, J. (2002). Unidades del paisaje para el desarrollo sostenible y manejo de los recursos naturales. *Notas. Revista de información y análisis* No. 20-2002. INEGI- UNAM. Ciudad México.
- [6] Ruiz. L. y García D. (2014). Análisis de la falla ambiental de las construcciones turísticas en ecosistemas costeros. *Cub@: medio ambiente y desarrollo*. Año 14, No.26. <http://ama.redciencia.cu/articulos/>
- [7] Montes, C. (2008). *¿Están preparadas las áreas protegidas españolas para el desafío del cambio global?* ESPARC, 2008. 14<sup>o</sup> congreso EUROPARC-España, Bailona.

- [8] Gómez D. y Gómez A. (2013). Ordenación Territorial. 3ra. Edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. (pp.31).
- [9] Martínez, J. M y otros. (2009). *Guía Metodológica para los Estudios Técnicos de Ordenamiento Ambiental en Cuba*. Instituto de Geografía Tropical. Agencia de Medio Ambiente. La Habana.
- [10] UN-Hábitat. (2003). *El desarrollo sostenible Urbano*, Nairobi, Kenia, 56p.
- [11] Roca, C. (2005). "La delimitación de la ciudad: ¿una cuestión imposible?". *Ciudad y territorio*. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. 36p.
- [12] PNUMA. (2002). *Metodología para la elaboración de los informes GEO Ciudades*, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Ciudad de México, 161 p.
- [13] Lamy, B. (2005). "Sociología urbana o sociología de lo urbano" en *Estudios demográficos y urbanos*. México.
- [14] Luna, L. M. G., & Frómeta, A. E. (2009). Los diagnósticos integrales como punto de partida en la gestión del Desarrollo Local. *Ciencia en su PC*, (2).
- [15] Mateo, J y Santos, M. (2006). La sostenibilidad ambiental urbana desde una perspectiva espacial. *Revista Temas*. Núm. 48/Oct. Dic. La Habana.
- [16] Gutiérrez, L. (2015) Impact Assessment of Tourism Construction in Cuba. *Journal of Building Construction and Planning Research*, 3, 10-17. doi: [10.4236/jbcpr.2015.31002](https://doi.org/10.4236/jbcpr.2015.31002).