

# ORDENACIÓN TERRITORIAL RURAL EN ESCALA COMUNAL: BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGÍA\*

Juan Gastó, Patricio Rodrigo, Ivonne Aránguiz y Carola Urrutia.

## Resumen

Se analiza, desde la perspectiva municipal, la ordenación territorial rural. Se presenta el marco teórico de la ruralidad en relación con la caracterización del medio rural y del desarrollo rural.

Se indican las variables ecológicas y administrativas necesarias para identificar, clasificar y ordenar el territorio y construir la imagen que lo represente. Se identifican los objetivos y metas que luego permitan determinar las limitantes y potencialidades del territorio. Posteriormente, se caracterizan en una base de datos y cartografía correspondiente, de acuerdo con la jerarquía de las variables y con las visiones de la naturaleza y la ruralidad. Se presentan las perspectivas ecológicas y del mercado en el desarrollo rural municipal a través de la historia.

Se destaca la situación en Chile, donde la ordenación territorial ha carecido tradicionalmente de una cultura al respecto, a pesar de existir abundante información cartográfica y bases de datos dispersas. Se presenta una breve descripción de los esfuerzos institucionales que se están haciendo en Chile para contar con un marco regulatorio de la ordenación territorial, que corresponda a visiones globales del territorio y no solamente sectoriales. Existen, sin embargo, numerosas carencias de orden legal, institucional, cultural, instrumentales y políticas, las cuales se analizan con cierto detalle.

En el último acápite del trabajo se desarrolla un instrumento para la ordenación territorial en relación con las bases, la metodología y los criterios de toma de decisiones.

*Palabras claves:* comuna, municipio, ordenación territorial, rural, metodología, ordenación territorial

## CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>	FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA .....	34
<b>MARCO TEÓRICO DE LA RURALIDAD.....</b>	<b>6</b>	BASE DE DATOS .....	38
MEDIO RURAL .....	6	NIVELES ADMINISTRATIVOS.....	39
DESARROLLO RURAL.....	6	CULTURA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL .....	39
PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA .....	7	<b>INSTITUCIONALIZACIÓN Y MARCO REGULATORIO....</b>	<b>40</b>
CONFERENCIAS E INSTITUCIONES.....	7	COMITÉ DE MINISTROS DE DESARROLLO URBANO Y	
INSTRUMENTOS.....	8	ORDENACIÓN TERRITORIAL.....	41
<b>JERARQUÍA ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>8</b>	COMISIÓN REGIONAL DE ORDENACIÓN TERRITORIAL .....	41
ESCALA COMUNAL .....	8	COMISIÓN NACIONAL DEL BORDE COSTERO DEL LITORAL.....	41
VARIABLES EN FUNCIÓN DE LA JERARQUÍA.....	10	MUNICIPIOS.....	41
<b>CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO Y</b>		CONGRESO .....	41
<b>CONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES.....</b>	<b>11</b>	MARCO REGULATORIO .....	42
TIPOS DE ESTUDIOS .....	11	INSTRUMENTOS JURÍDICOS CON INCIDENCIA EN LA ORDENACIÓN	
ETAPAS EN LOS ESTUDIOS .....	11	TERRITORIAL.....	43
IDENTIFICACIÓN, LINDES Y POSICIÓN RELATIVA.....	12	<b>CARENCIAS.....</b>	<b>44</b>
CARACTERIZACIÓN FÍSICA .....	12	LEGALES E INSTITUCIONALES .....	44
CARACTERIZACIÓN SOCIAL.....	16	HISTÓRICO Y CULTURAL.....	44
CARACTERIZACIÓN ADMINISTRATIVA .....	16	INSTRUMENTALES .....	45
PROPIEDADES DEL ESTADO .....	17	POLÍTICAS .....	45
<b>BASES PARA LA ORDENACIÓN.....</b>	<b>17</b>	<b>UN INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL....</b>	<b>45</b>
SOCIEDAD-NATURALEZA.....	18	OBJETIVOS.....	46
JERARQUÍA DE TOMA DE DECISIONES .....	20	BASES DEL DISEÑO DE UN INSTRUMENTO DE INFORMACIÓN	
ESPACIO Y TIEMPO .....	21	TERRITORIAL.....	46
VISIONES DE LA NATURALEZA Y DEL TERRITORIO .....	23	METODOLOGÍA.....	46
META .....	25	CRITERIOS DE DECISIÓN.....	52
USO MÚLTIPLE .....	29	<b>REFLEXIONES FINALES .....</b>	<b>55</b>
ARTICULACIÓN .....	30	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>58</b>
PERSPECTIVAS DEL PROBLEMA .....	31		
HISTORIA .....	32		
FRACASOS.....	32		
<b>SITUACIÓN EN CHILE.....</b>	<b>33</b>		

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en Chile las comunas (municipios) con áreas rurales no disponen de un instrumento que

\* Gastó, J., P. Rodrigo, I. Aránguiz, y C. Urrutia. 1998. Ordenación territorial rural en escala comunal. Bases conceptuales y metodología. En: Gastó, J., P. Rodrigo e I. Aránguiz. 2002. Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

les posibilite desarrollar en sus municipios una política de ordenación territorial. Al contrario de lo existente para las zonas urbanas, donde a través de los instrumentos de la Ley General de Urbanismo, tales como los planes reguladores y los planes intercomunales, es posible regular las actividades que se instalan en el territorio urbano. Para los territorios rurales, en cambio, no existe un instrumento equivalente, sino un conjunto de normas sectoriales muchas veces inconexas entre sí, que suelen provocar conflictos de intereses por la falta de una política que dé la orientación global sobre el uso potencial de un territorio rural.

Los conflictos de intereses que provoca la carencia de un marco regulatorio para la ordenación territorial rural, afectan tanto a los actores sociales y agentes económicos que observan que la instalación de un determinado proyecto o actividad afecta su calidad de vida o interés comercial, como a las instituciones públicas y sus servicios, los cuales suelen tener legítimas diferencias sobre la locación de uso de determinados territorios. Es así como proyectos mineros o industriales se enfrentan con intereses turísticos, agrícolas, ambientales o inmobiliarios; conflictos que serían de menor dimensión si existiera una política de ordenación territorial que reflejara los intereses y objetivos de los actores involucrados en un proyecto de desarrollo comunal, provincial y regional.

El propósito de este documento tiene una doble funcionalidad

- por una parte, desarrollar el marco teórico de la ruralidad y las modalidades de la caracterización global del territorio que permitan, bajo un enfoque sistémico, dar las bases para la ordenación y
- por otra parte, presentar un instrumento de ordenación territorial que presume un método concreto para ser aplicado en comunas rurales. Este instrumento comienza aplicarse para su validación, en la Comuna de Santo Domingo, V Región de Valparaíso.

Se incluyen, además, en el estudio, elementos e ideas que forman parte del diagnóstico sobre la ordenación territorial para la realidad nacional tanto en su situación histórica y cultural, como desde el punto de vista institucional y del marco regulatorio.

## **MARCO TEÓRICO DE LA RURALIDAD**

### **MEDIO RURAL**

El medio rural, en la actualidad se enfrenta a una agricultura cuyo papel, en conjunto con las actividades económicas, se ha visto considerablemente modificado en los últimos años, proceso que continuará hacia el futuro. El modelo de agricultura tradicional, productora de alimentos y altamente tecnificada ha

perdido validez. La sociedad contemporánea demanda nuevas funciones y estilos de actividades agrícolas y de ruralidad en general (DAP, 1996). Además, se tiene una población rural envejecida, servicios inadecuados e infraestructuras ineficientes.

Por otra parte, la población urbana predominante es de mayor sensibilidad ambiental y tiende por lo tanto a incrementar los estilos de agricultura de bajo impacto y a diversificar las funciones hacia otras actividades de naturaleza forestal, fauna silvestre, recreación y usos no alimentarios, en general. El paisaje de calidad se hace más importante que la producción misma, donde se aprecia las características naturales de las zonas rurales y se valora las técnicas de producción tradicionales.

Los problemas fundamentales de las áreas rurales son los siguientes (DAP, 1996):

- estructuras agrarias deficientes
- escasa oportunidad de empleo
- tecnoestructuras y equipamiento inadecuadas
- escasa diversificación del tejido económico
- desvalorización social de la actividad agraria
- abandono del campo por parte de la población más joven y más dinámica.

Se plantea, por lo tanto, una actividad distinta frente a lo agrario, por parte de los agricultores, como de la población rural en general y de los centros urbanos. La forma de vida y la actividad económica de la agricultura actual es gradualmente menos aceptada por la sociedad, existiendo al mismo tiempo perspectivas interesantes a mediano y largo plazo para enfrentar la crisis actual del medio rural. La creación de empleos no agrarios debe ser destacada.

## **DESARROLLO RURAL**

Sólo a partir de la década de 1970 se plantea el desarrollo rural independientemente del desarrollo económico. En las décadas de 1950 y 1960 el objetivo fundamental de las naciones más desarrolladas era, en relación con el Desarrollo Económico, el Crecimiento Económico, por lo que se le concedía una importancia primordial a la acumulación de capital, situación que aún perdura en Chile. En la década de 1970 pasa a primer plano la equidad, por lo cual se le asigna un papel importante a la agricultura y la ruralidad (DAP, 1996).

El Banco Mundial (1975) concibe el Desarrollo Rural como una estrategia diseñada para mejorar el nivel de vida económico y social de grupos específicos de la población. Se plantea el problema como un Desarrollo Integral que promueva una diversificación de la actividad económica sin perder de vista la identidad cultural de las zonas rurales ni la preservación de sus valores ambientales, culturales, históricos y patrimoniales.

En concordancia con la nueva realidad social y económica se plantea que el desarrollo rural ha de tomar en cuenta lo siguiente:

- equilibrio territorial
- equilibrio ecológico
- soporte de la recreación al aire libre y del esparcimiento

El Desarrollo Rural debe contemplar al menos los siguientes objetivos (DAP, 1996):

- mejorar la calidad de vida en el espacio rural
- regenerar y dinamizar el tejido socioeconómico del medio rural
- mantención de la población en el medio rural
- protección medioambiental
- creación de empleo estable mediante diversificación y especialización

Para alcanzar estos objetivos se requiere llevar a cabo un conjunto de principios de actuación:

- participación de los interesados en la confección de su propio desarrollo generando motivación, creatividad y compromiso
- pluriactividad
- fomento de la formación
- dinamización social y cultural de la población rural
- cooperación administrativa e institucional

Las corrientes de desarrollo que se han originado recientemente son:

- a. Desarrollo Rural Endógeno.** Se define como “un proceso tendiente a incrementar el bienestar de la comunidad rural, mediante el establecimiento de actividades económicas y socioculturales utilizando, básicamente, sus propios recursos humanos y materiales”.
- b. Desarrollo Rural Integrado.** Es “la integración de todas las potencialidades de aprovechamiento de los recursos existentes en la zona”.
- c. Desarrollo Rural con Enfoque Local.** Es “el proceso de organización del futuro de un territorio; y es el resultado del esfuerzo de planificación y concertación emprendido por el conjunto de actores locales, con el fin de valorizar recursos humanos y materiales de un territorio dado, manteniendo una negociación o diálogo con los centros de decisión económicos, sociales y políticos en donde se integran y de los que dependen”.

En la década del 1970 se genera el concepto de *Ecodesarrollo* y en las décadas de 1980 y 1990 el tema central pasa a ser el de *Sostenibilidad* y de *Desarrollo Sostenible* (DAP, 1996).

## PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

La articulación del desarrollo rural requiere (DAP, 1996):

Un *enfoque integrado* para inmovilizar los recursos existentes, mantener el tejido productivo, diversificar actividades y crear empleo.

Un *enfoque territorial* donde el territorio juega el papel de lugar de integración y factor de desarrollo.

Un *enfoque coordinado* de los organismos mundiales a locales y de los agentes económicos y sociales.

Las Administraciones Públicas mundiales y locales desarrollan funciones comunes en relación con lo siguiente:

- cofinanciamiento de programas de desarrollo a través de fondos de cohesión
- crear condiciones para mantener y reconstruir el tejido organizativo social
- desarrollar y mejorar las infraestructuras
- asegurar servicios sociales básicos equivalentes al resto de la sociedad en lo referente a educación, sanidad, transporte y comunicaciones
- dinamizar el mundo rural
- realizar inversiones dirigidas para mejorar la competitividad
- desarrollar estrategias ambientales en cada comarca.

## CONFERENCIAS E INSTITUCIONES

Numerosos organismos atribuyen importancia y apoyan la sostenibilidad de los asentamientos humanos rurales como catalizadores del progreso y desarrollo, para asegurar una vida saludable y productiva y, en armonía con la naturaleza (DAP, 1996):

- Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo (CNUMAD de Río, 1992).
- Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo (CIPD) de El Cairo, 1995.
- Conferencia Mundial de la Mujer (CMM) de Beijing, 1995.
- Conferencia de las Naciones Unidas (HABITAT II) de Estambul, 1996.
- Cumbre Mundial de la Alimentación (FAO) Roma, 1997.

Numerosas organizaciones colaboran con el desarrollo rural en las diversas regiones del mundo:

- Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE).
- Organización Mundial de Comercio (OMC).
- Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD).
- Fondo de las Naciones Unidas para la mujer (UNICEM).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Ciencia (UNESCO).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO).
- Banco Mundial
- Fondo Monetario Internacional

- Organizaciones no gubernamentales (ONG's)

## INSTRUMENTOS

En la Unión Europea existe la iniciativa LEADER, generada en julio de 1995, para el desarrollo de zonas rurales. Ella se fundamenta en la implicación activa de la población local, las empresas y los organismos públicos, con implantación local comarcal, aportando, por la iniciativa local y por la capacidad de los agentes económicos y locales de la población, para emprender proyectos y propiciar un desarrollo económico coherente con la zona. La iniciativa LEADER puede servir como modelo de apoyo al desarrollo rural (LEADER Roque Nubio, 1995).

Los objetivos del programa LEADER son:

- Fomentar las actividades innovadoras transferibles a otras zonas.
- Intercambio de experiencias dinamizando la red rural de desarrollo.
- Iniciativa de transnacionalidad.

Las medidas subvencionadas se agrupan en los siguientes ítems:

- apoyo técnico al desarrollo rural
- acciones de formación profesional
- apoyo al turismo rural
- apoyo a pequeñas empresas
- valoración *in situ* y comercialización de productos forestales, pesqueros y agrícolas.
- conservación y mejora del medio ambiente y del entorno (DAP, 1996).

En Chile existen iniciativas para generar mayor productividad y desarrollo de los pequeños agricultores, extensiones agrícolas que se realizan a través de INDAP, desarrollo pesquero (SERNA/PESCA), proyectos de fomento (PROFO); pero no hay iniciativas sistemáticas directas al desarrollo rural considerando sus características culturales y sociales.

## JERARQUÍA ADMINISTRATIVA

### ESCALA COMUNAL

La división política y administrativa del país establece tres niveles de ordenación, donde se efectúan, además, las tareas de planificación. Las leyes N° 573 y N° 574, de 1974 caracterizan a cada una y establecen sus funciones (Toledo y Zapater, 1989).

El sistema de clasificación administrativa de los espacios presenta siete categorías o niveles, que se ordenan de mayor a menor permanencia de acuerdo con las variables que las definen y corresponden a las siguientes (Gastó, Cosío y Panario, 1993):

1. Macrorregión
2. País
3. Región
4. Provincia
5. Comuna (Municipio)
6. Predio
7. Potrero (cercado, encierro)

Cada categoría se define por sus variables determinantes. Su clasificación se establece por los restantes atributos administrativos que corresponden a los organismos regionales, nacionales, locales o privados que organizan, gobiernan y administran cada espacio.

Las categorías superiores son de naturaleza meramente administrativa, donde los elementos del recurso natural se incorporan solamente en un contexto estadístico, ajeno a su dimensión ambiental. Las escalas de trabajo son tan pequeñas que las variables que caracterizan a los fenómenos de la naturaleza, se incorporan sólo en un grado de abstracción ajeno a las dimensiones del ecosistema.

La **Macrorregión** es la categoría superior del sistema administrativo de Clasificación de Ecorregiones, en la escala mundial. Usualmente macrorregión corresponde a un continente, el cual se define como grandes extensiones de tierra rodeada de mar. Está constituido por un agrupamiento de numerosos países vecinos que comparten una extensa porción de territorio y una historia y cultura común, tal como Sudamérica y América Latina o Europa. Las relaciones entre los países se establecen a través de asociaciones de libre comercio, relaciones culturales, integración productiva, relaciones deportivas, o cualquier mecanismo que logre que se comporte como un conjunto, tales como MERCOSUR, NAFTA o Unión Europea (UE).

**País** es el segundo nivel dentro del sistema de clasificación. Corresponde a subdivisiones de la macrorregión administrada por estados soberanos. Las fronteras de los países no coinciden normalmente con regiones ecológicas definidas, estando establecidos por la ocupación histórica de territorios, por tratados internacionales, por la constitución de los estados, y por tradiciones y nacionalidades. Los países, por lo tanto, no corresponden a una unidad ecosistémica, sino que a una unidad de gobierno y administración. A nivel de país, la escala media de resolución es de 1:10.000.000 a 1:1.000.000, por lo cual la dimensión ecológico-espacial del recurso natural es de escaso significado, correspondiendo usualmente las subdivisiones ecosistémico-culturales de éstos.

**Región.** La ley chilena la define como una parte del territorio nacional con características determinadas, que facilitan el desarrollo económico y social del país, junto con la seguridad nacional. La región debe constituir una unidad que posibilite la administración

para el desarrollo a través de una descentralización del sistema de toma de decisiones en los niveles locales. Una región debe contar con una dotación de recursos naturales que avale una perspectiva de desarrollo económico de amplia base, compatible con el ritmo de crecimiento que se desea imprimir al país; y poseer una estructura urbano–rural que garantice un nivel de servicios mínimos a la población regional. Los planes regionales de ordenación territorial son, por lo tanto, de mayor amplitud y generalización que los comunales (Althié y Callieri, 1996).

**Provincia.** La ley indica que la provincia se ha estructurado de acuerdo con el concepto técnico de microrregión, que se define como el ámbito geográfico con destino productivo característico y predominante, dentro del cual existe una estructuración de entidades de población urbano–rural jerarquizadas e interconectadas con un centro urbano principal. Se considera que el sistema vial debe funcionar dentro de un óptimo de distancia–tiempo en consideración de la frecuencia de las actividades habituales de la población y principalmente en relación con el equipamiento urbano que debe integrar a los habitantes urbanos y rurales.

Las provincias de la región de Valparaíso, por ejemplo, son las siguientes:

01. Petorca
02. San Felipe
03. Quillota
04. Los Andes
05. Valparaíso
06. San Antonio
07. Isla de Pascua

La **comuna** o **municipio** es el cuarto nivel jerárquico del sistema administrativo. Se presenta en escalas amplias de desarrollo, de aproximadamente 1:100.000 ó 1:20.000, ó mayores, por lo cual permite reconocer los recursos naturales y llevar a cabo su gestión. Es la unidad de administración local y estatal de los recursos, por lo cual su dimensión ecológica y humana es manifiesta.

De acuerdo con la ley “...la **comuna** es una unidad territorial destinada a permitir una eficiente administración, a fin de asegurar la prestación de servicios a todos los habitantes del país, y de propender a la participación efectiva de la comunidad responsablemente organizada en la solución de sus problemas y en el mejoramiento de su propio bienestar. En consecuencia está constituida por un territorio, en términos relativos, por un núcleo o centro poblado hacia el cual concurren normalmente los habitantes para la obtención de sus servicios básicos, y con una población con características relativamente homogéneas...”(Toledo y Zapater, 1989).

Las poblaciones locales de cada ecorregión, agrupadas en comunas y comarcas, son las responsables y

ejecutoras de la gestión y administración de los ecosistemas locales. La comuna es, por lo tanto, la estructura administrativa que se relaciona directamente con cada habitante, donde participa efectivamente la comunidad organizada responsablemente, en un territorio representado en escala humana, el cual corresponde al ámbito o escenario de una vida cotidiana. Debe, por lo tanto, conocerse detalladamente y organizarse de manera que permita optimizar la calidad de vida de la población. De ahí que las decisiones comunales deben realizarse a partir de las condicionantes físicas del territorio.

Por las razones anteriores, la dimensión espacial y topológica de caracterización de los componentes del recurso natural es de la mayor importancia, por lo cual se requiere hacer uso de una cartografía detallada. La planificación de la ocupación del territorio se manifiesta en las escalas comunales y prediales, por lo cual, la dimensión ecológica y social y su representación cartográfica son de importancia en la gestión. La comuna es la escala administrativa más cercana a las personas y a las empresas. Es por lo tanto la que mejor articula con la provincia y con los predios.

Las comunas representadas en la Provincia de San Antonio, Región de Valparaíso, son las siguientes:

01. Algarrobo
02. El Quisco
03. El Tabo
04. Cartagena
05. San Antonio
06. Santo Domingo

El **predio** es la unidad de trabajo, de gestión y a menudo de vida de la población rural de una comuna. Es un espacio de recursos naturales conectados internamente y limitados externamente, cuyo fin es hacer agricultura y donde se toman decisiones (Gastó, Armijo y Nava, 1984; Ruthenberg, 1980). Es la unidad administrativa privada de la organización del municipio (tal como hacienda, cortijo, fundo, estancia, parcela, finca o quinta). Lo constituyen propiedades, empresas, estilos de vida y propietarios, donde se hace agricultura, utilizándose los recursos naturales de una porción del territorio comunal y aplicándose tecnologías de las más variadas topologías, en la cual participan numerosos y diversos grupos de actores sociales. El predio se compone de recursos, estructuras, espacios y actores sociales, destinados a los más variados usos, donde se aplican insumos y estilos tecnológicos diversos.

El **potrero** es la categoría administrativa que se refiere a la subdivisión del espacio predial en unidades menores necesarias para su gestión tecnológica, ecológica y administrativa; es la unidad de referencia y de análisis donde se localizan las bases de datos administrativas del predio (Lepart y Debussche, 1992).

Potrero es el término más generalizado en el ámbito agrícola sudamericano, pero también se emplean con el mismo sentido, los términos encierra, cuartel, parcela, campo, cercado, o simplemente espacio.

La cantidad y calidad de información relativa a la ordenación del territorio que existe en las instituciones que organizan y administran el espacio en las distintas categorías es variable (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Existencia de información en relación con la ordenación territorial a nivel de escala administrativa**

Nivel jerárquico	Categoría administrativa	Información en relación con la ordenación e instituciones	Valores de escala cartográfica *
1	Mundo	Sí (ONU, Banco Mundial, WWF, UICN, otros)	1:50.000.000
2	Latinoamérica	Sí (CEPAL, BID, CPPS, OMM, otros)	(escala menor)
3	Bloques regionales	Sin información	Desde
4	País (Chile)	Sí (MIDEPLAN, Min. Vivienda, CONAMA, CIREN, otros)	↕
5	Región	Algo (CROT)	
6	Provincia	Pocos (CONAF, SAG, SEREMI de la Vivienda, otros)	1:1.000
7	Municipio	Sólo en lo urbano	(escala mayor)
8	Predio	Ordenación ocasional	
9	Potrero	Desarrollo de tecnologías específicas.	Hasta

Fuente: Los Autores

\*Los valores de escala cartográfica son aproximados y han sido tomados del Manual de Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

## VARIABLES EN FUNCIÓN DE LA JERARQUÍA

Las variables necesarias para localizar el problema se definen de acuerdo con la jerarquía administrativa de que se trate y a la naturaleza del fenómeno (Urrutia, 1997). En el Cuadro 2 se presentan, a modo de ejemplo, las variables frecuentemente utilizadas para cada nivel de jerarquía administrativa.

Tanto las categorías ecológicas como las administrativas están definidas por variables determinantes respectivas, las cuales se deben

considerar para identificar, clasificar y ordenar el territorio. Tales variables se definen para cada tipo de jerarquía, por lo que es necesario puntualizar los diversos parámetros que son de interés para obtener capas de información que permitan una articulación de escalas. Este planteamiento jerárquico en el que se integran múltiple escalas de información entre las distintas categorías, ya sea desde el nivel superior hacia el inferior o viceversa, es un enfoque de trascendental importancia en el diseño de un sistema de información territorial.

**Cuadro 2. Ejemplificación de variables según nivel de jerarquía**

Macrorregiones	País	Región o Provincia	Comuna (Municipio)	Predio
· Tratados de Libre Comercio	· Producto Geográfico	· Funciones y atribuciones de los gobiernos regionales (Ley Orgánica Constitucional)	· Caracterización física	· Ubicación y Superficie
· Aranceles	· Cuentas Brutas	· Tipo de explotación: agrícola, forestal, ganadera, pesca, recreación y protección	· Distrito-Sitio	· Estructura Interna
· Balanza de Pago	· Cuentas Patrimoniales	· Vivienda	· Vegetación-Fauna	· Biogeoestructura
	· Obras Civiles	· Fragmentación del suelo agrícola	· Hidroestructura	· Hidroestructura
	· Leyes	· Centros de acopio	· Biogeoestructura	· Tecnoestructura
	· Decretos	· Puertos	· Tecnoestructura	· Espacios
		· Mercados	· Borde costero y aguas interiores	· Usos de los Sitios: cultivos, frutales, ganadero, forestal, minero, área natural protegida
		· Incendios forestales, erosión, contaminación acuífera	· Espacios	· Nivel de productividad
			· Uso: producción y desechos	· Estado de la Condición del Sitio
			· Vulnerabilidad y riesgos	
			· Catastro de predios	
			· Sociedad y cultura	
			· Patrimonio rural	
			· Valoración del territorio	
			· Escenarios comunales	
			· Toma de decisiones	
			· Proyectos de inversión	

Fuente: Urrutia (1997), modificado

## CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES

### TIPOS DE ESTUDIOS

Los casos y problemas en que se requiere caracterizar el medio físico son aquellos que cumplen con las siguientes condiciones (MOPT, 1992):

- poseer valores merecedores de especial protección
- se encuentra degradado y se requiere su recuperación
- aporta información relevante para el desarrollo de actividades
- puede sufrir modificaciones derivadas del desarrollo de actividades.

Toda actividad que abarque un área extensa, tal como la de una comuna rural, pone en juego las antedichas condiciones. Lamotte (1985), agrupa las dimensiones de la ordenación rural en seis categorías: geográficas, ciencias humanas, fitoecología, geomorfología, pedología, y los fundamentos teóricos y metodológicos del ecosistema. Las actuaciones no extensas realizadas en la comuna, localizadas puntualmente, también precisan de la realización de un estudio del medio físico, donde se prevea su efecto o se busque la localización óptima (Lynch y Broome, 1973; Consejería de Obras Públicas y Transportes, 1991; Cabildo Insular Gran Canaria, 1990).

Los estudios del territorio comunal pueden agruparse en tres categorías:

- a. Conocimiento de las características del medio y valoración de los recursos naturales, con el fin de ordenar los posibles usos del territorio, estableciendo restricciones o prioridades de acuerdo con sus características de conservación y de uso. Suelen abarcar toda la comuna. Se incluye en este grupo, estudios de planeamiento urbanístico y de localización de villorrios y aldeas, los planes de ordenación de recursos naturales y los planes hidrológicos.
- b. Conocimiento del medio, con el fin de evaluar la incidencia ambiental del desarrollo de planes, programas y proyectos. La superficie de este tipo de estudios puede ser extensa o reducida de acuerdo con el área de influencia de la acción. No están destinados a planificar y determinar el conjunto de usos posibles, sino a valorar el efecto territorial y ambiental de posibles actividades concretas que se propagan en una o varias localizaciones del territorio.
- c. Conocimiento de las características del medio en un lugar, con el fin de mejorar sus condiciones o el mejor aprovechamiento de los recursos. Entre

éstos se tiene la restauración de áreas degradadas, o la aptitud para realizar repoblaciones forestales, o bien para construir un parque recreativo, o para ordenar una parcela o un predio (Marsh, 1991; MOPT, 1992).

### ETAPAS EN LOS ESTUDIOS

Cualquiera sea la naturaleza del estado o del medio físico comunal, debe cumplir con las siguientes cinco etapas (MOPT, 1992):

**1. Definición de objetivos.** Es el primer punto a considerar, pues de él dependen las actividades siguientes. Los objetivos del estudio han de estar netamente definidos para evitar demoras, equivocaciones, defectos o excesos de información y para sincronizarse con las demás etapas del estudio.

Así, en los estudios de ordenación del uso de los recursos se busca compatibilizar la conservación con el uso. En los de impacto ambiental se buscan elementos para llevar a cabo planes y proyectos que permitan reducir los efectos ambientales negativos.

**2. Recopilación de la información disponible.** Es la etapa previa a la inventariación, que consiste en la revisión y búsqueda de la documentación y de la cartografía disponible de la zona de estudio y de los temas a considerar.

Es una tarea laboriosa que consiste en reunir la información dispersa existente sobre el tema. Se recurre a los departamentos de documentación de los organismos oficiales y de las universidades, a tesis de grado, ministerios, laboratorios y bibliotecas, municipios; escuelas y postas entre otros.

**3. Inventario.** Es la primera etapa técnica de sustento de las diversas fases del estudio, que pretende representar la realidad físico – biológica del territorio. La decisión clave es la elección de los elementos a representar y la definición del nivel adecuado de prospección.

La última etapa del inventario es la cartografía de cada uno de los elementos inventariados y de la elaboración de fichas de aquellos elementos que lo requieren, localizando siempre los datos espacialmente; dejando abierta la posibilidad de complementación y modificación posterior de la información contenida en el inventario. La toma de datos resulta siempre costosa tanto en tiempo como en dinero, por lo cual debe seleccionarse solamente lo que aporte información pertinente a los objetivos perseguidos, relativos a temas tales como restauración, planificación, o evaluación.

El proceso se ha simplificado enormemente con la incorporación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y del Sistema Global de Posicionamiento (GPS) (Fish,1997).

**4. Almacenamiento de la información.** El producto final de la inventariación es la presentación de la información en forma gráfica y descriptiva. Ella debe quedar almacenada para su utilización en etapas posteriores.

Dicha información debe quedar en un banco de datos, de modo que pueda ser recuperada y utilizada en cualquier momento con la ayuda de un algoritmo, sin necesidad de ser reelaborada. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son de gran interés en este respecto.

**5. Tratamiento de la información.** Consiste en diseñar modelos que permitan utilizar y cambiar los datos almacenados del inventario para lograr la información específica necesaria requerida para cada estudio físico.

Los diversos modelos que se utilizan están relacionados con los datos disponibles, los objetivos perseguidos y las técnicas existentes para el tratamiento de la información (MOPT, 1992).

## **IDENTIFICACIÓN, LINDES Y POSICIÓN RELATIVA**

El proceso de identificación de la comuna se inicia con la determinación de su posición en el sistema administrativo de referencia. Se debe localizar la macrorregión y país al cual pertenece; y luego a la región y provincia en la cual se inserta. La comuna está identificada administrativamente en las jerarquías superiores con las cuales está relacionada a través de los presupuestos y de los demás mecanismos de acción y de toma de decisiones. A su vez, en las jerarquías inferiores, del predio, se establecen relaciones entre éstos y la comuna a la cual pertenece. Como una actividad fundamental de caracterización de la comuna se tiene que delimitar el espacio en dos conjuntos: lo que está dentro de la comuna y lo que se encuentra fuera de ésta. Para lograr este objetivo deben cumplirse varios pasos:

- georreferencia del territorio comunal
- delimitar el espacio físico de la comuna dado por la ubicación geográfica de los lindes
- determinar el área de superficie ocupada por ella
- determinar la naturaleza del dominio que se ejerce sobre el área interior y sobre los elementos que la integran.

Debe, además, determinarse la posición relativa de la comuna con relación a otros elementos del mundo exterior, tal como distancias y direcciones en relación con ciudades y pueblos donde se pueden adquirir insumos y vender productos. La distancia a estaciones de ferrocarril, vías férreas, carreteras, puertos,

balnearios, son también relevantes. Se debe además relacionar cartográficamente con las otras comunas de la Provincia con la cual se relaciona administrativamente a través de los planes intercomunales y de las actividades de la Gobernación. Las conexiones viales, de energía, agua, desechos y vertederos, tratamientos de aguas servidas, servicios hospitalarios, escuelas y otros, son también de importancia. Finalmente, se debe representar cartográficamente y en forma de flujo las relaciones entre la Provincia a la cual pertenece la comuna y la Región a la cual pertenece la provincia.

## **CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

Existe una abundante literatura acerca de las formas de caracterizar el medio físico, aplicable a las condiciones más variadas y ajustada a múltiples objetivos. El estudio del MOPT (1992), es un tratado sobre el tema que puede ser utilizado como guía para la elaboración de estudios y seleccionar las variables y procedimientos acordes con el problema y los intereses de cada autor. Bailey (1996) ha desarrollado un sistema global de caracterización a nivel mundial de la geografía de ecosistemas, lo cual puede aplicarse al entorno general del predio, pero no a este mismo, dado que las escalas generales de trabajo no lo permiten.

Gallardo y Gastó (1987) analizaron los principales sistemas de clasificación de climas (Lamb, 1979; Viers, 1975; Köppen, 1900 y 1923; Thornthwaite, 1948; Bagnolus y Gaussen, 1953; de Martonne, 1925 y Emberger, 1942). También estudiaron los sistemas de clasificación de geoformas (Harbaug, 1979; Engeln, 1942; Pitty, 1971; Löbek, 1939; Tricart y Cailleux, 1956; Murphy, 1967, 1968). La clasificación de suelos de Papadakis (1979); Cline (1949); Soil Survey Staff (1964, 1967, 1970). Los sistemas de clasificación de la vegetación son aún más variados, de acuerdo con las revisiones de Whittaker (1961) y Matteucci y Colma (1982), quienes la agrupan en tradiciones fisionómicas, regionales, multifactoriales y formales, con numerosos autores y sistemática en cada uno.

Los sistemas integrados de clasificación son de naturaleza jerárquica y multivariables, tal como los propuestos por Crowley (1967) y Wertz y Arnold (1972), y analizados por Bailey (1976), que proponen nueve clases jerárquicas que van desde Dominio a Sitio.

## **REINO, DOMINIO Y PROVINCIA**

Son las tres primeras categorías del sistema de clasificación de ecorregiones y se basan en variables climáticas.

El Reino posee una escala  $\geq 1:50.000.000$  y corresponde a las variables que definen las Zonas Fundamentales de Köppen (1923, 1948) que

representan a una región. En esta jerarquía se tienen cinco clases fundamentales: Seco, Templado, Tropical, Boreal y Nevado. A su vez, esta categoría se divide en Dominios o Biomas, que corresponden a los tipos fundamentales de Clima, en el sistema de Köppen con una escala de resolución de  $\geq 1:10.000.000$ . El nivel siguiente, Provincia Ecológica, posee la escala de  $\geq 1:2.000.000$  y corresponde a las variedades específicas, variedades generales y alternativas generales del mismo autor.

Estas categorías no permiten caracterizar el clima específico de cada sector de la comuna, por lo cual debe incluirse, además, una caracterización detallada del clima comunal.

### DISTRITO

La determinación de la categoría de Distrito se ha utilizado como variable determinante de la geomorfología. A pesar que el tema ha sido ampliamente estudiado, los sistemas de clasificación geomorfológica son diversos y complejos, los cuales utilizan variados criterios, ante los cuales merece destacarse: procesos de configuración, estado de desarrollo de la geoforma, litología, estratos, fallas, estructuras, geografía, climatología y topografía (Löbek, 1939; Christofolletti, 1980; Tricart y Cailleux, 1965; Murphy, 1967 y 1968), todos los cuales han sido ampliamente analizados por Gallardo y Gastó (1987). La clasificación utilizada está basada en Murphy (1968), quien propone categorías descriptivas que intentan reconciliar lo genético con lo empírico y que pretende ser útil para el relevamiento a escalas intermedias, a los cuales las demás clasificaciones no atienden correctamente. El autor utiliza tres niveles de categorías, de las cuales se utiliza la segunda, que considera seis tipos de regiones topográficas.

En el caso de la presente clasificación se utiliza como criterio la pendiente, a la cual se asocian procesos geomorfológicos característicos de cualquier ambiente morfológico. Por otra parte, como las pendientes suelen estar asociadas a paisajes característicos que tienen una adecuada expresión a la escala de trabajo, a cada categoría de pendiente se le adjetiva con el nombre vulgar de la geoforma. Los distritos de cada Provincia, en la presente clasificación reciben la denominación de (Gallardo y Gastó, 1988):

- Montano, son montañas con pendientes predominantes iguales o mayores de 66,5 %.
- Cerrano, corresponden a cerros con pendientes iguales o mayores de 34,5 % a 66,4 %.
- Ondulado, son colinas con pendientes iguales o mayores de 10,5 % a 34,4 %.
- Plano, son sectores con pendientes iguales o mayores de 0 % a 10,4 %.
- Depresional, presenta pendientes de 0 % ó menores, formando depresiones abiertas o cerradas.

Según Teixeira (1980), depresión es un área de relieve situada por debajo de regiones próximas, las cuales se forman por movimiento de terreno, por remoción de material de superficie, o por represamiento. La definición utilizada en la clasificación de este distrito se restringe a aquellas depresiones que, además de cumplir con la definición citada, presentan pendientes iguales o menores de 0%.

Las tipologías depresionales más características son: las terrazas aluviales, que se aproximan al nivel de base; los lagos y lagunas, que actúan como cubetas de decantación de partículas finas y de coloides; las islas aluviales, características de ámbitos deltaicos; y finalmente, la parte inferior de conos de deyección, bajadas con frecuente formación de aureolas salinas y de sedimentos finos.

Los límites de este distrito contienen formas geológicas de escasa energía de desgaste del material y de alto grado de depositación de partículas finas. A este rango de pendiente se asocian los procesos de erosión hídrica de las laderas circundantes y la depositación de los sedimentos erosionados, generando formas características del relieve como el piedmont.

Las tipologías planas más características son:

- Los planos de erosión-acumulación actuales y subactuales, vinculados a vías de drenaje aún operantes con terrazas escalonadas.
- Los planos estructurales, debidos a depositaciones horizontales.

El distrito ondulado, (Teixeira, 1980) lo define como colinas de pequeñas elevaciones de terreno con declives suaves. En general, son forma de erosión, aunque existen colinas de agradación como morrenas y dunas.

Las formas cerranas son generalmente autónomas que se asocian principalmente a relieves mayores, comúnmente montañas. Los afloramientos rocosos son más comunes que en los distritos de menores pendientes, siendo común la existencia de áreas importantes de roca desnuda.

El distrito montano se caracteriza por presentar relieves autónomos, aunque tal como en los casos anteriores, pueden ser parte de un relieve menor tal como una escarpa. Se asocian siempre a los relieves mayores vinculados a la tectónica.

En la escala comunal, el distrito es la jerarquía superior de caracterización, posterior a la climática. Es por ello que corresponden a la carta fundamental de la caracterización física del territorio. Los diversos distritos representados están relacionados con la receptividad tecnológica y socioestructural del territorio comunal (Panario, Gallardo y Gastó, 1988).

## SITIO

El sitio corresponde al quinto nivel jerárquico del Sistema de Clasificación de Ecorregiones propuesto por Gallardo y Gastó (1987). Es la unidad de descripción de manejo y utilización a la cual se refieren las bases de datos y la información geográfica. El sitio es un tipo de tierra que difiere de otros en su capacidad potencial de producir una cierta cantidad y calidad de vegetación (Dyksterhuis, 1949; Soil Conservation Service, 1962). El sitio es un área de terreno con una combinación de factores edáficos, climáticos y topográficos significativamente diferentes a otras áreas (Society for Range Management, 1974).

El concepto de sitio fue inicialmente referido a áreas ocupadas por la misma clase de vegetación (Cajander, 1925; Renner y Johnson, 1942), incluyéndose posteriormente las características fisiográficas. Zonneveld (1972) lo define como la unidad más pequeña de tierra de carácter global, asimilándolo en esta forma al concepto de ecosistema utilizado por Bailey (1996). El concepto de sitio es utilizado por el CSIRO como una unidad de paisaje que para todo propósito práctico es uniforme en geomorfología, suelos y vegetación (Zonneveld, 1972; González, 1981). El conjunto de sitios constituye una Unidad de Tierra (Land Unit) generando una geoforma. Francis (1984) afirma que el sitio puede ser caracterizado por el color, la textura del suelo, la posición topográfica y la cobertura vegetal.

El sitio puede ser definido como un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelos o áreas abióticamente homólogas, que requieren un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo (Gastó, Silva y Cosío, 1990).

En la situación ideal climática, la categoría de sitio puede estar determinada por la vegetación natural que lo caracteriza. Sin embargo, lo más frecuente es encontrar alterada o ausente la vegetación natural, ya sea debido a la intervención antrópica, o por catástrofes naturales. Es por ello que las clases de sitios deben estar definidas no sólo por aquellos atributos más distintivos, sino que por aquellos más permanentes que los caracterizan. Aparte de las categorías superiores de Reino, Dominio y Provincia, relativas al clima y de Distrito relativa a la geoforma, los atributos más relevantes son:

- Textura–profundidad (TXPR)
- Hidromorfismo (HIDR)

Estos dos atributos son los de mayor jerarquía y persistencia en la clasificación del sitio por lo cual siempre deben ser considerados. Otros atributos pueden, además, ser tomados en cuenta cuando se comportan como limitantes del sistema, entre los

cuales se tienen (Gastó, Silva y Cosío, 1990; Panario *et. al* 1988):

- Pendiente (T)
- Exposición (E)
- Reacción (R)
- Salinidad–Sodio (S)
- Fertilidad (F)
- Pedregosidad (P)
- Materia Orgánica (M)
- Inundaciones (I)

## HIDROESTRUCTURA

El agua se ha venido utilizando y considerando como un elemento fundamental para describir y clasificar el territorio, al permitir conocer su distribución, los tipos de formas y mares de aguas existentes, la cantidad y la calidad. La hidroestructura contempla todos los factores con el fin de poder clasificarla y facilitar la determinación de sus posibilidades de utilización (MOPT, 1992).

La hidroestructura puede clasificarse desde tres perspectivas diferentes:

- Formas del agua
- Cuencas
- Calidad del agua

## COBERTURA VEGETAL

Vegetación es el manto vegetal que cubre un territorio dado. La vegetación es uno de los elementos más destacados del territorio. La importancia de la vegetación salta a la vista como elemento asimilador fundamental de la energía solar y sintetizador de carbono, hidrógeno y oxígeno del aire, junto con los nutrientes sedimentarios para formar las sustancias primarias. Además, es estabilizadora de pendientes, contribuye a la infiltración del agua en el suelo, genera estructuras edáficas, es un componente importante de los ciclos hídricos del ecosistema, influye en la cantidad y la calidad del agua en la cuenca, mantiene microclimas locales, contribuye a darle calidad al aire, atenúa el ruido, es el hábitat de especies animales, incluido el hombre y, finalmente, es uno de los elementos más destacados del paisaje. Debido a esto es uno de los componentes más importantes del territorio comunal (MOPT, 1992).

La vegetación integra los diversos componentes del ecosistema constituyendo un indicador de las condiciones del medio. En condiciones naturales se establece un equilibrio entre los componentes físicos y las características de la vegetación, por lo cual los atributos de la vegetación reflejan las características del medio donde ésta se desarrolla.

La vegetación puede ser manejada de manera de modificar su composición y estructura con el fin de optimizar las condiciones del hábitat y de los nichos, para la especies animales y para el hombre. El manejo

de la cobertura vegetal permite modificar las condicionantes ambientales del territorio comunal por lo que constituye uno de los ejes principales del desarrollo.

El inventario de la vegetación debe incluir los aspectos cuantitativos y cualitativos que la caracterizan. Los aspectos cuantitativos son los siguientes:

- abundancia y densidad;
- cobertura o grado de cubierta;
- biomasa y productividad primaria;
- dominancia;
- diversidad.

Los aspectos cualitativos se basan en los rasgos fisionómicos y funcionales de las comunidades y son:

- composición florística;
- sociabilidad;
- vitalidad;
- fisionomía;
- estructura espacial;
- dinámica sucesional.

#### **FAUNA SILVESTRE**

La fauna silvestre comprende todas aquellas especies salvajes que forman poblaciones estables o integradas en comunidades también estables, independientemente de su procedencia. Se incluye en esta definición a los animales en semilibertad, tales como un ciervo en un coto de caza vallado, o un conejo de origen exótico pero naturalizado en el lugar.

Actualmente, el enfoque práctico del estudio de la fauna comunal fluctúa entre dos tendencias: la primera está dirigida hacia la enumeración de los valores faunísticos en cuanto a su importancia en el entorno general; y la segunda hacia la integración con los demás elementos del medio, con el fin de conseguir datos que permitan complementar y resolver conflictos (MOPT, 1992).

El U.S. Forest Service (1975) considera como fauna silvestre o vida silvestre (wildlife) a todo animal no doméstico: mamífero, ave, reptil o anfibio, que vive en el medio ambiente natural, incluyendo tanto las especies de valor cinegético como las que no lo son, considerando tanto las especies beneficiosas como las que no, son tanto. Incluye pues, a la fauna de valor paisajístico propia de las lagunas, bosques, costa y ciudades. No incluye a los animales cimarrones ni a los animales domésticos asilvestrados tales como baguales y cerdos salvajes.

La riqueza faunística está ligada con la variedad de ámbitos del territorio comunal, tal como fisiografía, cubierta vegetal, borde costero, hidrografía, ecotono y uso de la tierra. Las características y cualidades de la fauna están dadas por las propias de las especies y las correspondientes a los biotopos.

En relación con los atributos de las especies se tiene:

- estabilidad,
- abundancia y rareza,
- representatividad,
- singularidad,
- atracción turística o recreativa,
- interés científico.

#### **USO**

El uso de los diferentes espacios del territorio comunal se determina de acuerdo con las actividades que en él se realizan. El uso se expresa a través del destino asignado a cada área como producto final de la utilización, por lo cual es necesario aplicar diversas magnitudes tecnológicas y a la vez seleccionar clases de instrumentos tecnológicos.

Las diferentes clases de uso asignado a cada espacio son:

- Residencial,
- Industrial,
- Cultivo,
- Forestal,
- Ganadero–Fauna silvestre,
- Minero,
- Áreas silvestres protegidas
- Sin uso

Cada uno de estos usos debe categorizarse en las clases que corresponda y cuantificarse de acuerdo con ello. Además, deben localizarse en el espacio rural que corresponda. Así se tiene que en el caso de cultivos debe caracterizarse el tipo de cultivos que se realizan y la productividad que de ellos se logra.

Se propone realizar, entre otras, a las siguientes cartas de uso:

- Poblamiento y actividades relativas a ello, tales como áreas deportivas, salud, escuelas, viviendas, etc.
- Estructuras viales e industriales
- Cultivos
- Productividad potencial de los cultivos
- Cobertura vegetal
- Productividad potencial del bosque
- Productividad primaria de la pradera
- Productividad secundaria de la pradera
- Fauna silvestre
- Áreas silvestres

El manejo óptimo de un territorio debe asegurar que ocurra una productividad sostenida y la mantención de los procesos y funciones del ecosistema, lo cual establece las bases del concepto de capacidad ecosistémica que da las bases globales de las opciones de manejo. Se tiene en esta forma que

$$CE = f(PR, ME)$$

Donde:

*CE*: Capacidad Ecosistémica

*PR*: Productividad del Recurso

*ME*: Mantención del Ecosistema

La planificación cimentada en el ecosistema es el proceso de percibir las cosas compatibles del territorio basado en su capacidad (Bailey, 1995).

### **VULNERABILIDAD Y RIESGO**

La vulnerabilidad constituye la probabilidad que se presente algún tipo de efecto causado por un sinnúmero de eventos; esto es la vulnerabilidad expresada en términos probabilístico de algún tipo de riesgo. La vulnerabilidad o riesgo de los efectos depende de la escala espacial y temporal en la cual sean evaluados (Gastó, Vélez y D'Ángelo, 1997).

El espacio de solución a la vulnerabilidad está en función de la sustentabilidad, equidad y productividad, dentro de ámbitos específicos y del cambio global. Este espacio de solución se fundamenta en el reconocimiento de ámbitos heterogéneos de una gran diversidad de demandas y potencialidades sociales y de un considerable acervo de tecnologías disponibles, todo lo cual posibilita el desarrollo de diferentes estilos de uso de los ecosistemas y de un adecuado ordenamiento del territorio (Nijkamp, 1990; Dourojeanni, 1993).

El concepto de riesgo aparece en el siglo XVIII relativo a las vicisitudes del clima y de las actividades del hombre (Sanhueva y Vidal, 1996). El riesgo es el grado de probabilidad que ocurra un evento que significa un daño o una pérdida. Es una medida de incertidumbre de un evento probable pero no seguro, por lo cual está estrechamente relacionado con la vulnerabilidad del sistema de una manera azarosa (Urrutia y Lanza, 1993).

En el estudio de Sanhueva y Vidal (1996), la teoría de catástrofes se aplica en dos contextos:

- La relación que existe entre los riesgos y la acción del hombre.
- La aplicación de umbrales a partir de los cuales una situación se considera riesgosa. Por ello, para cada ámbito debe determinarse el grado de vulnerabilidad del sistema.

En la escala comunal es conveniente analizar la vulnerabilidad del territorio desde las siguientes perspectivas de riesgos:

- Incendios
- Sismos
- Inundaciones
- Heladas
- Sequías
- Pestes

## **CARACTERIZACIÓN SOCIAL**

### **ACTORES SOCIALES**

Definir los actores sociales constituye una tarea fundamental para establecer las estrategias de incorporación de la dimensión ambiental de la planificación del desarrollo rural comunal (Colloque de Rennes, 1991). Existen varios criterios para acometer esta clasificación Gutman (1985) establece los siguientes:

- formas de vinculación con la tierra;
- formas de vinculación con trabajo extrafamiliar;
- formas de vinculación con el producto;
- mercado de destino;
- disponibilidad de territorio en la explotación;
- intensidad de uso del territorio;
- tecnologías utilizadas;
- disponibilidad de capital;
- tipo de producto.

Dourojeanni (1993) identifica cinco estudios de caso que utilizan distintos factores para clasificar a los actores:

- grado de receptividad para realizar prácticas;
- aptitud e interés para participar en proyectos;
- niveles socioeconómicos;
- nivel de participación en su propia comuna;
- poder de intervención en el proceso de gestión de los ámbitos en que viven o trabajan.

### **ORGANIZACIONES SOCIALES**

Las organizaciones sociales de la comuna abarcan varios tipos de actores de acuerdo con objetivos definidos tal como:

- juntas de vecinos
- centros de madres
- clubes deportivos
- clubes de huasos
- parroquias
- club Rotarios
- clubes de Leones
- sociedades de agricultores
- asociaciones de caza y pesca
- sociedades de amigos del árbol
- asociaciones de criadores de ganado
- CODEFF

Cada una de estas organizaciones se relaciona con un territorio determinado dentro de una o varias comunas. Si varios de estos territorios se superponen puede ser que se trate de una comuna con identidad propia (Durán, 1997), lo cual debe ser representado cartográficamente.

Los distritos censales establecidos por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) están organizados de tal forma de identificar a los actores y relacionarlos con el territorio, de acuerdo a la ordenación social y territorial observado en cada comuna.

## CARACTERIZACIÓN ADMINISTRATIVA

### CATASTRO DE PREDIOS RURALES

El territorio rural de una comuna se organiza en predios particulares y en predios y espacios públicos nacionales o comunales. El predio es un espacio de recursos naturales renovables conectados interiormente y limitados exteriormente, donde se toman decisiones y cuyo fin es hacer agricultura (Gastó, Armijo y Nava, 1984; Ruthenberg, 1980). En el sentido moderno de la ruralidad, el término agricultura se emplea *sensu lato* en una acepción contemporánea que incorpora el uso múltiple de la tierra con propósitos de producción (cultivos ganaderos, fauna silvestre, forestal, de agua, peces, praderas), protección (suelos, fauna, control de erosión, ribera, paisajes) y de recreación (cabalgadura, canotaje, senderismo, paisajismo, natación, pesca deportiva, observación de fauna).

El predio rural es por lo tanto un espacio acotado donde el propietario toma decisiones y ejerce su acción en la artificialización de la naturaleza y aplica un uso múltiple del territorio. Los predios rurales no son por lo tanto solamente agricultura, sino de ruralidad y uso múltiple. En un mundo y país altamente privatizado, las decisiones prediales son de alta incidencia en el desarrollo y calidad de la ruralidad comunal y de sus relaciones urbano-rurales.

El predio, por lo tanto, no es sólo cultivo y ganadería. Incluye vivienda, construcciones de producción, vegetación natural, bosques, caminos, cercos, lugares de esparcimiento, áreas naturales protegidas, esteros, lagunas, fauna silvestre y muchas más. Todo esto permite elaborar tipologías prediales de acuerdo con sus características primordiales. Gutman (1985) establece que en la elaboración de una sistemática de clasificación de predios se deben considerar tres elementos:

- Vinculación con el medio natural
- Vinculación con el capital social
- Relaciones entre la dinámica natural y la social

Se establecen de este modo ocho tipologías de propiedades como empresa:

- La propiedad especulativa;
- La gran empresa extrarrural extranjera;
- La gran explotación de orden rural;
- La empresa rural;
- El pequeño productor no campesino;
- El productor campesino;
- El productor itinerante;
- El recolector.

Desde el punto de vista de la estructura y función del predio se tienen las siguientes tipologías:

- Hacienda,
- Comunidad,

- Fundo,
- Parcela,
- Quinta,
- Solar,
- Erial.

Los estilos de agricultura (Vélez, 1998) se caracterizan por cuatro variables determinantes a saber:

- Diversidad,
- Intensidad tecnológica,
- Mano de obra,
- Receptividad tecnológica.

### PROPIEDADES DEL ESTADO

El Estado de Chile, desde su creación ha poseído numerosas propiedades tanto rurales como urbanas. El destino y administración de las propiedades estatales está regulado por el Decreto Ley N° 1.939, de 1977 y sus posteriores modificaciones. Muchas de las propiedades del Estado, también llamados fiscales, están destinadas para el uso comunitario a través de los llamados bienes nacionales de uso público. Estos bienes son fiscales y no pueden enajenarse por los entes públicos a los cuales fueron destinados sean estos ministerios, municipios o servicios públicos, sino que su destino debe ser para el uso por parte de cualquier persona del país.

También, las propiedades del Estado, cuando no están destinadas, pueden ser usadas para diferentes fines bajo la administración directa del Ministerio de Bienes Nacionales, como lo es el caso de las reservas forestales y reservas naturales.

Entre las propiedades del Estado, en las cuales existe el libre derecho a su uso se pueden mencionar:

- Borde costero de los ochenta metros;
- Playas, roqueríos y dunas;
- Carreteras y caminos públicos;
- Plazas y calles urbanas;
- Lagos y lagunas;
- Parques Nacionales y reservas;
- Ríos y riberas.

### BASES PARA LA ORDENACIÓN

La ordenación del territorio se justifica, conceptualmente, como un mecanismo de prevención y ataque de los problemas generados por los desequilibrios territoriales y las externalidades provocadas por el espontáneo crecimiento económico, donde los mecanismos del mercado resultan insuficientes (Barragán, 1993).

La incorporación del concepto físico-socio-económico del desarrollo sustentable de la población y del territorio ocupado por éstas, se plantea en un contexto donde la meta no es la mantención del stock físico de elementos y recursos del ámbito natural o del

aumento de la productividad de éste, sino que el incremento del nivel de bienestar individual y social en concordancia con la conservación del patrimonio natural. Se establece así una doble relación entre los asentamientos humanos y el territorio que éstos ocupan. El ámbito natural se comporta como oferente de recursos en beneficio del hombre y, al mismo tiempo, este mismo medio es utilizado como receptor de desechos de las actividades humanas (Schlotfeldt, 1998).

La ordenación territorial comunal debe definir los objetivos y metas a alcanzar luego de identificar las limitantes y potencialidades del territorio y caracterizarlo en una base de datos y en la cartografía correspondiente. La acción municipal debe proponer la adecuada localización de la población y de sus actividades y llevar a cabo las acciones de equipamiento tecnológico, social y económico, de manera de no afectar el patrimonio natural y cultural y de permitir el pleno desarrollo. El resultado debe traducirse en la definición de un sistema territorial de asentamientos y en obras físicas concretas para lograr el asentamiento deseado (Instituto de Investigación y Desarrollo Municipal, 1993; Schlotfeldt, 1998).

La ordenación territorial debe permitir al menos resolver los siguientes problemas:

- Desequilibrio territorial concentrando la población en algunas áreas y despoblando otras;
- Impactos ecológicos y paisajísticos debido a localización incompatible con el medio;
- Desequilibrio de recursos naturales;
- Riesgos naturales en la localización de actividades
- Superposición desordenada de usos;
- Déficit entre infraestructura y equipamiento colectivo para la residencia y empleo,
- Conflictos de sectores y actividades;
- Descoordinación entre organismos públicos del mismo rango y entre distintos niveles administrativos,
- Conflictos entre los objetivos propuestos por los habitantes locales y por los actores externos.

## **SOCIEDAD–NATURALEZA**

El teorema de la indecibilidad de Gödel (1962) afirma que cualquier modelo se explica dentro de otro más amplio y general. En una versión adecuada a los problemas medioambientales se puede afirmar que es imposible presentar una descripción completa del ecosistema teniendo como referencia solamente al propio sistema (Margalef, 1974). De este modo se establece una relación entre los problemas del hombre relativos a su calidad de vida y al mismo tiempo es afectado como un subproducto de las actividades antrópicas.

El paisaje rural constituye una herramienta para resolver el metaproblema, en la búsqueda de

soluciones a los problemas humanos en relación con su medioambiente natural, artificial, antrópico; y en la relación urbano–rural y rural–rural. No es solamente una relación con el paisaje estético o productivista; es una relación humanizada de la sociedad con la naturaleza en el sentido amplio de desarrollo, que pretende se desoculte a través del paisajismo tanto la naturaleza como el hombre, en lugar de agredirlos, como normalmente ocurre (Heidegger, 1984).

La producción del paisaje rural debe resolverse en un modelo n–dimensional que incluya la relación sociedad–naturaleza, la definición del espacio de solución, la escala de trabajo, el uso múltiple de la tierra, el medioambiente y la calidad de vida. Por ello se requiere plantear el problema en la escala humana, que corresponde a la finca y al municipio; y desarrollar principios de diseño desde una perspectiva tanto ecológica como estética y productivista.

La unidad fundamental, de acuerdo con la problemática actual del medio ambiente, es aquella que reproduce en diferentes escalas espacio–temporales la relación sociedad–naturaleza, entendiéndose ésta desde una perspectiva monista, es decir, como una unidad irreductible e inseparable.

Pero antes de seguir desarrollando el planteamiento monístico, es recomendable conocer el enfoque alternativo, el dualístico. Éste se caracteriza por considerar al hombre como un ser racional natural–supranatural, lo cual permite distinguir entre lo humano y lo natural; y lo artificial y lo natural. La percepción dualista de la relación sociedad–naturaleza ha evolucionado en la historia del hombre y con ello la manera cómo se ordena el espacio:

- **Naturaleza contra sociedad**

Este esquema se aprecia en los comienzos de la historia de la humanidad. Se caracteriza porque existe una respuesta operacional de la sociedad frente a la naturaleza, la cual es vista como salvaje y profana. El hombre es una especie periférica, dominada, que debe adaptarse a la naturaleza de manera de permitir un mejor ajuste para obtener alimentos, territorios y protección, todo lo cual afecta su capacidad de vivir y multiplicarse. De este modo, se evitan los lugares de la naturaleza que son más agresivos (zonas con riesgo de erupciones volcánicas, inundaciones, con paludismo u otras enfermedades); y se buscan aquellos más agradables.

- **Sociedad contra naturaleza**

En esta postura el hombre dispone de la tecnología que le permite subordinar los procesos naturales al desarrollo de la sociedad. Históricamente, parte con la invención de la agricultura y alcanza su expresión máxima con la revolución industrial.

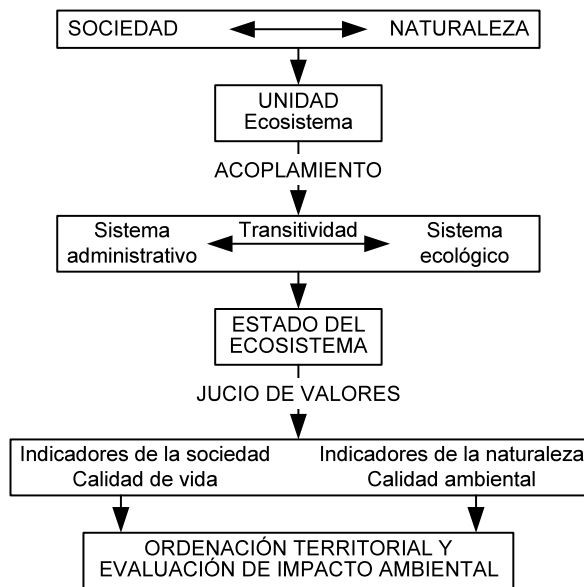
Este esquema se centra en la producción y conduce a una forma de ordenación denominada centro–hinterland, en que la sociedad es el centro y extrae

todo lo que más puede de la naturaleza o zonas periféricas (“hinterland”) con el fin de gigantizar sus ciudades. Se eligen los lugares de mayor receptividad tecnológica de manera que los extractores sean los máximos posibles, al igual que las inclusiones (camino, edificios, desechos). En general, esta situación es la que se da en Chile.

- Naturaleza y sociedad

La percepción del hombre de la relación sociedad–naturaleza evoluciona hacia el enfoque monista. Sin embargo, el hecho que estas concepciones se hayan dado en un cierto orden a través del tiempo, no implica que ellas no existan en la actualidad.

El monismo, como se mencionó anteriormente, considera la sociedad–naturaleza como una sola unidad que se integra como un todo (Figura 1). Esta visión se basa en los intereses de la sociedad y su desarrollo y en el mejoramiento de una naturaleza en transformación, juntando los dos componentes en el proceso objetivo, esto es, la naturaleza y la actividad humana orientadas hacia una sola meta (Novik, 1982). Ambas partes se conectan presentando relaciones de causalidad mutua.



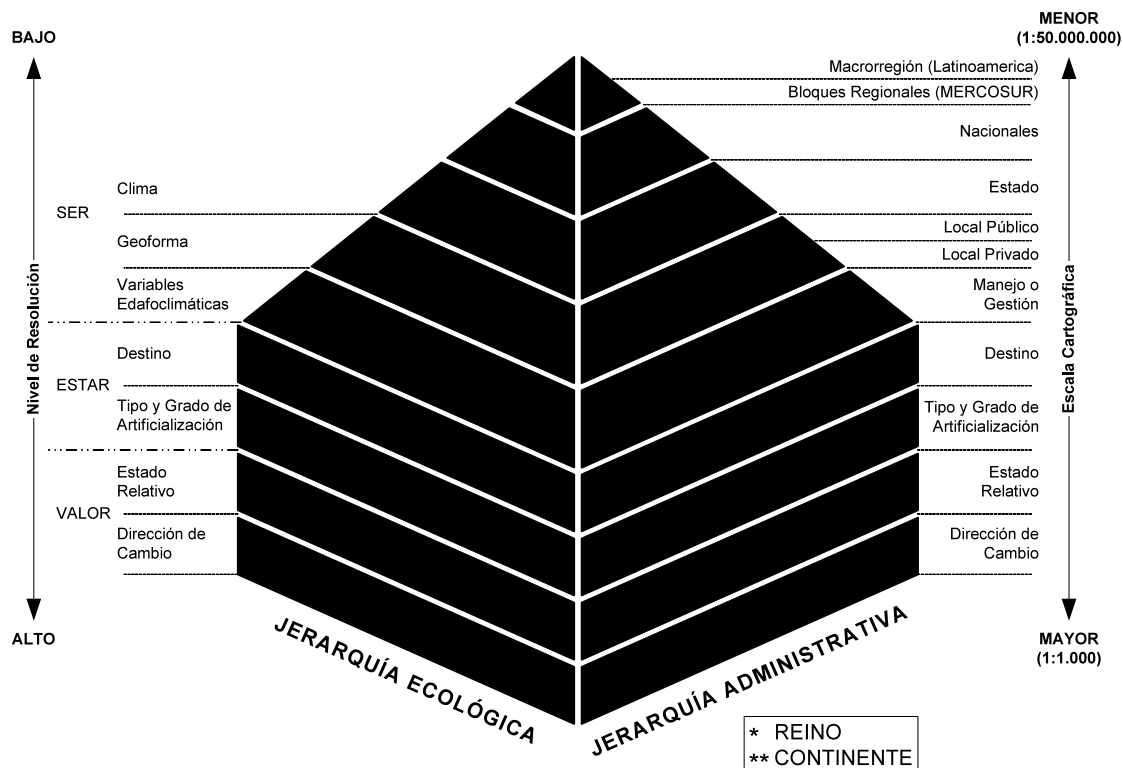
**Figura 1. Esquema Monístico de las Relaciones Sociedad–Naturaleza (Gastó, Rodrigo y González, 1993)**

El ecosistema tiene la capacidad de repetirse o diferenciarse. La repetición se da mediante los procesos de reproducción, copia, duplicación o réplica; pero si cambia uno o los dos componentes, ya no puede producirse (por ejemplo, cuando la cultura no es la misma). Por otro lado, el sistema puede diferenciarse, ya sea por evolución, involución o revolución.

El componente natural posee jerarquías ecológicas y el componente social tiene sus correspondientes jerarquías administrativas (Figura 2). Así, la caracterización ecológica de un ecosistema determinado va complementada con su equivalente administrativo, lo cual permite plantear, a través de un nivel de decisión dado, los problemas y necesidades que surgen de la ocupación del territorio, como también canalizar las acciones que se tomen sobre el medio natural (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

La Figura 2 presenta los niveles de jerarquía en la toma de decisiones relativas a los problemas ecológicos, ambientales y de producción. Estos niveles están relacionados o referidos a las categorías ecológicas–administrativas.

Se requiere establecer un mecanismo de transitividad entre el sistema ecológico y el administrativo. Para ello se debe contar con una serie de normas que permitan este acoplamiento. En la actualidad, lo administrativo no ha respondido a lo ecológico y viceversa.



**Figura 2. Esquema de la correspondencia entre las categorías ecológicas y administrativas del sistema (Gastó, Silva y Cosío, 1990; adaptación)**

También se debe dar una transitividad entre lo urbano y lo rural. Por ejemplo, en algunos países, el campo se planifica primordialmente desde la ciudad. Con una población muy pequeña en el campo, lo racional es que éste sea el entorno natural de la ciudad. La tendencia es visitar cada vez más la zona rural (campo, playa), ya sea por períodos breves o más prolongados. Esta situación se está dando, por ejemplo, en Pucón, Santo Domingo, La Serena y otros lugares de Chile.

La particularidad de la perspectiva monista es su circularidad, ya que no se puede enfrentar el análisis de un espacio concreto separando las categorías en sociales y naturales, lo que impone frente a un grupo interdisciplinario el aceptar la unidad como indisoluble. Sin embargo, la forma y estilo de pensamiento de la sociedad actual, reflejado en su alto grado de especialización y diferenciación interna, genera una inviabilidad en el método de reconstrucción del sistema sociedad-naturaleza, lo que hace inmanejable la incorporación del concepto de medio ambiente como parte de una distinción global en la relación sujeto-objeto (Mires, 1990).

La imposibilidad de dimensionar el todo o medio ambiente como una entidad externa al operar social, crea la necesidad de establecer la consustancialidad en la relación sociedad-naturaleza. Esto es producto del estilo reproductivo del sistema económico, el cual es homogéneo en relación con la heterogeneidad de las combinaciones de recursos y estructuras sociales que

ofrece cada territorio. Por esto, la distinción del medio ambiente como un todo es relativa y está en estrecha relación con la organización del sistema local sociedad-naturaleza que se está estudiando. A base de esto no es posible explicar las condiciones de reproducción de un sistema de mayor jerarquía a partir de uno menor, principalmente por la pérdida de información que se produce en el cambio de escala (Castro, 1997).

### JERARQUÍA DE TOMA DE DECISIONES

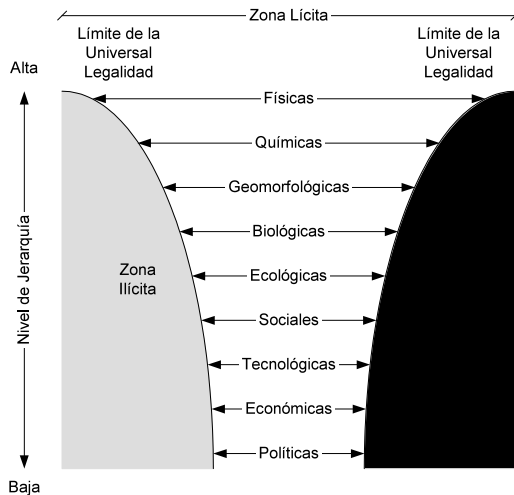
La clasificación integrada de los recursos como ecosistema, ha sido una tendencia generalizada durante las últimas décadas. Este concepto puede ser aplicado a cualquier nivel y escala espacial (Troll, 1971; Walter y Box, 1976; Forman y Godron, 1988; Meetenmeyer y Box, 1987; Bailey, 1996).

La naturaleza está organizada en niveles de jerarquía que deben obedecer a principios y leyes propias de cada uno. A su vez, sin embargo, están subordinadas a los niveles superiores de organización. En la Figura 3 se presentan los diversos niveles de organización de acuerdo con su jerarquía y los grados de libertad de cada uno establecidos por los límites de la universal legalidad de su organización. Las leyes de la física establecen los principios en que se basa la organización de la materia y la energía. Las leyes de la

física se aplican en todo los niveles inferiores tal como el químico, el ecológico y el político.

La jerarquía química se rige por todas las leyes de la física, además de las propias de la química, por lo cual sus grados de libertad son menores que los de la jerarquía superior. La jerarquía geomorfológica está regida tanto por las leyes de la física como por las de la química, además de las propias de la geomorfología, por lo cual sus limitantes de la legalidad universal, se reducen aún más.

La evolución de los organismos vivos ocurre en el contexto de un escenario geomorfológico circunscrito por las condicionantes físicas, químicas y geológico-climático adecuado al desarrollo de la vida. La vida en sí se rige por las leyes propias, pero debe acatar las leyes de las jerarquías superiores por las cuales las condicionantes para la vida son más reducidas que las de la geomorfología. En otros planetas existen escenarios geomorfológicos organizados, pero con condicionantes que no permiten la vida, por lo cual ésta no se desarrolla.



**Figura 3. Niveles de jerarquía en la toma de decisiones relativas a los problemas ecológicos, ambientales y de producción (Rodrigo, 1980; modificado)**

La ecología y el ecosistema se desarrollan sólo cuando se dan conjuntamente las condiciones para la vida y las de las jerarquías superiores. El hombre y la sociedad se desarrollan cuando el escenario del hombre, el ecosistema, satisface las condiciones para la vida humana y el desarrollo social. Es por ello que la aparición de las especies sobre la tierra es tan reciente. La sociedad, sin embargo, no puede traspasar los límites de la universal legalidad de la ecología generando impactos que desencadenen problemas de contaminación, desertificación, sobreexplotación de recursos, salinización, pérdida de biodiversidad, o cualquier otro que deteriore o destruya el escenario antrópico, aun cuando socialmente pudiera aparentemente ser lo más conveniente.

La tecnología es una expresión de la cultura que, al extraer elementos de la naturaleza, los transforma, adapta y controla, para realizar funciones, con el fin de satisfacer necesidades y deseos propios de la sociedad organizada en algún contexto dado. La economía, en sentido heurístico, se localiza bajo la tecnología y los niveles jerárquicos superiores, por lo cual establece normas de transacciones y de organización de los bienes de la sociedad; que afectan directamente la producción y consumo de los instrumentos tecnológicos producidos por la sociedad, y necesariamente afectan también al ecosistema como escenario del hombre.

La jerarquía política es la de menor grado de libertad en la toma de decisiones. Está subordinada a todas las demás jerarquías de organización de la naturaleza. Una decisión política, por lo tanto debe ser lícita en la económico y en lo tecnológico, en lo social, en lo ecológico y en todo lo demás hasta alcanzar a lo físico y metafísico.

De ahí que en la ordenación territorial de la comuna, la caracterización desde física a ecológica del territorio es la base para la toma de decisiones de naturaleza social, tecnológica, económica y política.

El proceso lógico en la aplicación de un sistema de información territorial es de forma vertical, en que se traspasa la información a través de una cascada desde un nivel superior a otro inferior. Esto permite que los planes de ámbitos de mayor jerarquía entreguen elementos de referencia a los de menor jerarquía, que no son más que similares a los primeros, pero a una menor escala y mayor detalle.

### ESPACIO Y TIEMPO

En el contexto ambiental, espacio y tiempo tienen un papel importante en el análisis del problema, el que no ha sido considerado formalmente en los estudios relacionados con la temática de la ordenación territorial. La percepción del espacio y del tiempo es uno de los hechos que permiten comprender la evolución y ritmo de una sociedad. Los elementos que actualmente existen en la ecósfera son esencialmente, los mismos que habían en épocas pasadas aunque localizados en un contexto diferente del hombre, del universo y de la ciencia.

La variable ambiental de los diversos elementos que componen el entorno del hombre debe ser referida al espacio y hábitat humano. Así, la ordenación del territorio debe ser considerada en relación con el ambiente antrópico, el cual se representa en imágenes o modelos a escala que describen el lugar de entorno de acuerdo con los elementos y sus relaciones.

La vida del hombre y sus actividades se perciben en espacios que varían en su tamaño, por lo que se describen mediante escalas espaciales diferentes.

Asimismo, el lugar que ocupa y en el que está un objeto se describe en modelos representados en escalas espaciales que dependen de la naturaleza del problema. Podría entenderse que el orden espacial es un orden empírico, establecido por sensaciones, quedando en esta forma constituido o acotado por puntos visibles o tangibles.

Cada problema ambiental se presenta en una escala espacial y la solución y magnitud deben corresponder a esa escala. Del mismo modo, cuanto más definido es el problema, mayor importancia tiene el lugar que ocupa, por lo cual no puede ser referido a una posición espacial cualquiera.

El espacio se presenta en diversas escalas de acuerdo con su perspectiva, que puede ser física, histórica, sociológica y geográfica. La ecología, que incluye todas estas perspectivas ambientales, debe condicionar la escala espacial al sistema de referencia y a la problemática del fenómeno que analice y describa (Gastó, 1996).

El espacio se percibe como un conjunto de capas que se superponen, cada una de las cuales corresponde a una dimensión diferente del espacio en sí, o de la percepción cultural, social o psíquica de éste. Los deslindes de las capas espaciales no coinciden necesariamente en su forma y su superficie.

La percepción y concepción del tiempo tienen una larga historia y aparecen unidas a la imagen de espacio y movimiento. Su comprensión es esencial para la estimación e intangibilidad de la propia época, del entorno y de los caminos que depara el porvenir y de la eficacia en los cambios fenomenológicos inducidos en un espacio definido del entorno (Gómez, 1981).

La concepción que tienen del tiempo las diversas disciplinas científicas y la filosofía son un componente fundamental del marco conceptual de referencia del problema ambiental del hombre actual. El tiempo, al igual que el espacio, se representa en escalas diferentes de acuerdo con la disciplina que se trate.

El tiempo tiene una sola dirección que no se puede detener, por lo cual no hay momento que se perpetúe. El hombre es un ser en el tiempo y su existencia es efímera. El ambiente también es efímero y cambia en forma constante (Krebs, 1981).

Los fenómenos ambientales se deben vivir históricamente, lo que significa tomar conciencia de que el hombre tiene su responsabilidad frente al transcurso del tiempo. Pero normalmente estos fenómenos se tratan en forma ahistórica y se pretende resolver los problemas de manera instantánea, ajeno a su dimensión evolutiva propia de la ecósfera y del desarrollo del hombre (Gastó y Rodrigo, 1996).

El tiempo, al igual que el espacio, debe ser representado en el modelo en la escala que

corresponda (eras, períodos, siglos, décadas, años, estaciones, meses, semanas, días, fracciones de días). Cada evento o proceso debe ser planteado en modelos referidos a la escala temporal.

La conexión entre tiempo y espacio se manifiesta en los procesos ecológicos de modificación ambiental y su relación con el hombre, el cual se presenta como actor o receptor del impacto. La actividad del hombre en la transformación de la naturaleza tiene un impacto directo en un período breve y en un espacio próximo, lo cual corresponde a la internalidad de la acción. El impacto, distante en el tiempo y en el espacio, que a menudo no se percibe como efecto del fenómeno, corresponde a las externalidades. La suma acumulada de las externalidades relativas a las actividades humanas, expresadas en desechos de procesos y en la degradación de los recursos naturales, durante un período prolongado, es lo que genera el fenómeno del deterioro ambiental. En algunos idiomas la distancia espacio-temporal se expresa simultáneamente con vocablos que indican proximidad o distancia, tal como ocurre en el antiguo idioma de los Kunzas en el desierto de Atacama, en que el elemento formativo “ma” se añade a la raíz verbal para significar acción presente en el tiempo y en el espacio y la partícula “na” para referir lo distante (Mostny, 1954; Meadows, 1972; Gómez, 1981).

Las unidades de los recursos naturales renovables tienen una dinámica espacio-temporal. El uso que se les da a los recursos cambia continuamente, por ejemplo, los potreros pueden modificar su tamaño y forma, a su vez, el número de potreros puede variar en el tiempo.

La posición espacio-tiempo de cada elemento del sistema debe corresponder a la optimización de las conexiones entre ellos en relación con el funcionamiento del sistema como un todo. Las funciones de cada componente espacial se ordenan en una secuencia y sincronización espacio-tiempo, por lo que, en la medida que sea posible, deben localizarse de modo de optimizar el sistema global de acuerdo con la meta.

El territorio, es una porción de la superficie terrestre perteneciente a una nación, región, provincia, comuna o predio. Los aspectos jurisdiccionales o de pertenencia evolucionan históricamente. En su origen el territorio constituía un distrito rural sujeto a la administración de la ciudad. En la época previa a las ciudades no existía el territorio, pues no se daba una situación de pertenencia o dominio del área, pues estaba ocupada totalmente, sin un predominio de la ciudad ni acotada administrativamente.

Posteriormente, bajo el Imperio Romano, con la decadencia del régimen urbano, el territorio llegó a independizarse de las autoridades municipales y fue regido por las grandes fincas rústicas. Después de la

caída del imperio, el territorio quedó regido como distrito independiente bajo el gobierno de un iudex (conde). Durante la Edad Media, en el régimen feudal el territorio se configuraba como una circunscripción administrativa (Larousse, 1979; Durán 1997).

En el caso anterior, el territorio constituye un espacio ecológico y social, delimitado arbitrariamente como un espacio administrativo de dominio y pertenencia. La cuenca hidrográfica, en cambio, es un territorio que está delimitado por la propia naturaleza, esencialmente por las limitantes de las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce (Dourojeanni, 1993).

Cada territorio, con sus recursos naturales y sus habitantes, tiene características diferentes tanto físicas como biológicas, económicas, sociales, culturales o políticas. La comuna es un territorio acotado administrativamente por las leyes del país, lo cual a menudo presenta, además, límites naturales. La comuna, a su vez, puede estar dividida en varios territorios de carácter social, ecológico o cultural que constituyen espacios con identidad y conductas propios y que corresponden aproximadamente al concepto de comarca (Durán, 1997).

La Enciclopedia Larousse (1979) asimila el suelo al concepto de territorio, a sitio o solar de un edificio y lo opone al vuelo de una zona arbolada o edificada. El suelo centra el énfasis en su acepción edáfica de hacer crecer la vegetación. Este enfoque le da una visión dinámica de estar en equilibrio con los factores condicionantes de clima, roca madre y vegetación. En este sentido el suelo se crea por la descomposición de la roca madre o por sedimentación de partículas y evoluciona por los agentes ambientales.

El medio ambiente tiene al menos dos acepciones: una que corresponde a la biología, ecología y geología; y otra que sustenta la psicología y sociología. En el primer caso se entiende por medio como el espacio en el que vive un ser; y por condiciones del medio, al conjunto de factores que condicionan la vida, excluidos los factores genéticos. En el caso de la psicología y sociología, es el conjunto de factores externos e internos, físicos, sociales y biológicos que determinan el modo de ser y de vivir de los individuos.

La ecología tiene una concepción más cerca de la naturaleza al considerar las condiciones en las cuales tiene que vivir una criatura, incluyendo el hábitat y el nicho; y para los seres humanos, además, la posición económica, las ciencias, la religión, las tradiciones, las costumbres, la tecnología y los demás seres humanos.

La comuna constituye, por lo tanto, el centro espacio-temporal del desarrollo y ordenación del territorio considerado desde una perspectiva de la escala humana. Se conjugan en la comuna conceptos claves de la ordenación como lo son lo urbano-rural, el

espacio, el tiempo, la cuenca, el ecosistema y la sociedad. La perspectiva comunal de ordenación territorial, por lo tanto, difiere de la perspectiva provincial, regional o nacional, dadas por espacio-tiempo diferentes.

Hoy en día, el concepto de competitividad sistémica, que sugiere que son los territorios y no las empresas las que compiten en los mercados, ha generado un nuevo interés por incluir los aspectos territoriales en los análisis de competitividad y de desarrollo de los países, resaltando el papel protagonista de los municipios (Durán, 1997). Esser *et al.* (1996) analizan la competitividad sistémica y la articulación a través de cuatro conjuntos de factores: macro, meso, micro y meta.

## VISIONES DE LA NATURALEZA Y DEL TERRITORIO

El hombre primitivo aparece y se desarrolla en un mundo natural donde se comportaba como otro componente más del ecosistema. Recolectaba frutas, cazaba, seleccionaba los hábitat más favorables para la vida y se alejaba del peligro. La naturaleza era su casa y, al no disponer de tecnologías de transformación ni de haber establecido una meta para su desarrollo, la aceptaba tal cual. Su territorio alcanzaba hasta donde realizaba las actividades relativas a su vida y estaba limitado por aquellos espacios donde existían obstáculos que no le permitían acceder.

Las primeras ciudades del mundo que se establecieron en Mesopotamia, se realizaron gracias al cambio dado entre la población y el medio ambiente, basado en una nueva agricultura que utilizaba dos grandes inventos: el riego sistemático y el arado. La naturaleza se presentaba como un espacio caótico, donde la población y los dioses debían luchar para sobreponerse al caos y así establecer el orden. Los mesopotámicos establecían una gran distinción entre lo domesticado y lo salvaje y entre la civilización y el mundo natural. Lo domesticado correspondía al mundo urbano construido y a las tierras agrícolas y ganaderas, dominados por la sociedad. Lo salvaje debía eventualmente llegar a ser dominado y ordenado.

Los griegos amaban la naturaleza (Hughes, 1975), pero la alteraron severamente, agotando varios importantes recursos naturales existentes, lo cual contribuyó a su propia decadencia. Más allá de la simple admiración de lo bello, trataron de comprender su ambiente de manera racional y no a través de lo mítico como lo hacían otros pueblos. Uno de los efectos más importantes fue la destrucción de los bosques, lo cual ocurrió entre los años 600 a.C. y 200 a.C.

Hughes (1975) afirma que los romanos se inclinaban hacia la *mater terra* como la madre de todo. Sin

embargo, poseían una mente práctica y su actitud era utilitarista. La pérdida del bosque fue un cambio notable, la deforestación de Roma ocurrió dos siglos más tarde que la de Grecia. Los romanos realizaron algunas plantaciones de árboles, pero no lograron resolver el problema de erosión intensa que se había desatado; además, el ganado consumía el renovo de las especies, imposibilitando su restauración. Se producían frecuentes incendios forestales, facilitando inundación y sedimentación de las tierras bajas.

Las tradiciones judeo-cristianas incorporan elementos comunes a los de Mesopotamia, Grecia y Roma, en lo relativo al dominio del territorio dado por los espacios opuestos: el paraíso terrenal con una naturaleza idílica y su entorno, del cual el hombre es expulsado ordenándosele crecer y multiplicarse y dominar los peces del mar, las aves del cielo y todos los organismos vivos. Además del concepto de dominio incorpora tres elementos complementarios: el agua como sustancia purificadora, la montaña que se eleva hacia el cielo y se aproxima a Dios y el bosque donde se ocultan los espíritus, los cuales se integran en la visión de la gruta. El territorio se expande hasta donde puede alcanzar su acción de dominio y usufructo de la naturaleza.

Durante la Edad Media el dominio del territorio se acrecienta sobre todo lo demás y el objetivo primario es de dominación y expansión de las fronteras con el fin de acceder a una mayor cantidad de recursos, al abarcar un área mayor. La Era concluye con las expediciones geográficas y la conquista de nuevos territorios, en un mundo aparentemente ilimitado. No existía norma de manejo y de conservación, pues se podían conquistar nuevos territorios.

El Renacimiento marca una etapa en que se desarrollan las artes y se incorpora algunos elementos de la naturaleza en lugares acotados de los palacios, en pequeños jardines. El resto era utilizado para la extracción de recursos.

Hasta hace 200 años, las fuentes energéticas de las sociedades humanas eran pocas y la cantidad de energía que podían generar era pequeña. Todas las formas de energía utilizadas desde la invención de la agricultura hasta la adopción de los combustibles fósiles eran renovables, aunque los árboles, por

ejemplo, eran considerados como no renovables. Las necesidades humanas de energía se divide en dos categorías. La primera es la fuente de iluminación y calor, necesarias para cocinar y calentarse. La segunda es la necesaria para llevar a cabo trabajos para la agricultura, construcción, industria y transporte (Pointing, 1992).

El transporte animal fue importante en todo el mundo desde la invención del vehículo de ruedas, 3.500 años antes de J.C. En la guerra también fueron importantes; durante la Segunda Guerra Mundial, Alemania utilizó 2.700.000 caballos. En Gran Bretaña, la rentabilidad de la tierra para producir forraje era seis veces superior a la de la producción de granos (Pointing, 1992).

Combinados de diversas maneras, el trabajo de los seres humanos, animales, agua y viento proporcionaron la mayor parte de la energía mundial hasta mediados del siglo XIX. La principal fuente de combustible fue la madera, cuyo único sustituto era el excremento animal. Es así como los bosques fueron destruidos para aumentar las tierras de cultivo, para ganado y animales de trabajo, así como para la obtención de madera utilizada como fuente de energía y construcción.

Desde el inicio de la revolución industrial, hace 200 años, hasta mediados del presente siglo, debido al desarrollo de la maquinaria, de los combustibles fósiles y del motor de combustión externa e interna y de la navegación, la demanda de recursos naturales se hace cada vez mayor. El territorio se hace global y la extracción de recursos se hace masiva. Los lugares alejados y menos desarrollados proporcionan los recursos para ser utilizados en los lugares más desarrollados donde se localizan las industrias, el comercio y los bancos. Se establece una relación centro-hinterland, deslindados por una frontera dada.

En la actualidad, en el mundo de mayor desarrollo y calidad de vida, la visión de la naturaleza es diferente y se plantea como un espacio necesario para complementar la vida humana y alcanzar el pleno desarrollo; es necesario vivirla y conservarla y, además, por razones de biofilia (Ley de Monumentos Nacionales, N° 17288; ODEPA-SAG-DEPROREN, 1994).

**Cuadro 3. Visiones de la naturaleza y del territorio a través de los tiempos.**

Etapa	Visión	
	Naturaleza	Territorio
Hombre primitivo	Su casa	Sólo área de actividades
Mesopotamia	Espacio caótico	Ciudad y su entorno domesticado
Grecia	Admiración	Ciudad y su entorno
Roma	Utilitarista <i>Mater terra</i>	Conquistas militares y su colonización
Judeo-cristiana	Dominio: agua, montaña, bosque	Toda acción, dominio y usufructo
Feudalismo	Dominación	Acotado por feudo
Renacimiento	Jardines y extracción de recursos	Expansión de fronteras, exploraciones geográficas
Revolución industrial	Extracción recursos no renovables	Centro-Hinterland
Tiempos modernos	Gestión de recursos, fuentes de recursos	Centro-Hinterland
Mundo realmente desarrollado	Ámbito para la vida. Monismo, Biofilia	Ecósfera y espacios extraterrestres. Globalidad

Fuente: Los Autores

### META

En la toma de decisiones relativas a la ordenación del territorio de una comuna, se requiere primeramente, establecer el estado-meta que se desea alcanzar. La meta es el fin último al que se dirigen las acciones o deseos de una persona o de un grupo de personas, o de una sociedad entera (U.S. Environmental Protection Agency, 1976). El estado final de un sistema también puede alcanzarse en forma natural o espontánea, sin que exista un proceso planificado para lograrlo. La representación que se haga de una comuna debe ser tal que contenga la información, modelación y estructuras de bases de datos que permita eventualmente determinar la meta y lograr llevar a cabo las etapas para alcanzar ese estado.

Una de las mayores limitaciones de la ciencia actual es, precisamente, determinar la meta. Al respecto, cabe mencionar la respuesta de Albert Einstein cuando se le hizo la siguiente pregunta: ¿Qué esperanzas y temores le ofrece el método científico a la humanidad?; él respondió "No creo que sea la forma correcta de formular la pregunta. Cualquiera que sea la herramienta en los planes del hombre, lo que produzca dependerá enteramente de las metas de la humanidad. Una vez que las metas se establezcan, el método científico proporciona los medios para alcanzarlas. La perfección de los medios y la confusión de las metas es, en mi opinión, lo que caracteriza a nuestra era. Si deseamos sincera y apasionadamente la seguridad, el bienestar y el desarrollo de los talentos de todos los hombres, no nos angustiaremos para alcanzar ese estado".

La meta es el estado final de un sistema, en este caso de la comuna, que evoluciona internamente bajo la acción de fuerza externas e internas. En forma natural, sin la intervención del hombre, la naturaleza evoluciona modelando su geofoma por la acción combinada de la geodinámica externa dada

fundamentalmente por la radiación solar, las precipitaciones y la temperatura y, por la geodinámica interna dada por la gravedad, lo tectónico y el transporte de materiales. De este modo, se generan las diversas cuencas que caracterizan la superficie de la tierra. Simultáneamente, los procesos sistemogénicos que ocurren en la cubierta terrestre van evolucionando direccionalmente hacia el estado de mayor desarrollo, representado por el clima. La naturaleza evoluciona, por lo tanto, independientemente de la acción del hombre hacia un estado-meta dado por la cuenca y una cobertura dinámica.

La segunda meta está dada por el predio, como empresa que busca fundamentalmente optimizar el negocio relativo al uso del territorio, para lo cual se requiere incorporar tecnología al sistema y, simultáneamente, extraer o modificar los elementos naturales. Es por lo tanto, conflictiva e incluso antagónica con la meta de la naturaleza. La meta de la sociedad como un todo, está dada por la ocupación del territorio para satisfacer las necesidades vitales de la población, que en el caso de la comuna es fundamentalmente las autoridades comunales y el sector social con incidencia predial.

Los objetivos son hacia dónde se incorporan los esfuerzos para lograr una meta dada. Los objetivos se formulan con el fin de establecer los propósitos o actividades que se deben llevar a cabo para alcanzar una meta dada. Los atributos pueden definirse como los valores asignados para tomar la decisión de alcanzar algún objetivo específico dado. La valorización del atributo se hace independiente de los anhelos o deseos de quien toma la decisión y puede ser representada como una función matemática cualquiera, relativa a la variable decisional (Romero, 1993). El atributo puede ser ecodiversidad del espacio, conectividad, o estabilidad del sistema. Dado un atributo, el objetivo representa la dirección del mejoramiento del objetivo dado. El mejoramiento del estado del sistema puede ser referido al incremento o

decremento de un atributo dado, aproximándolo a su estado original. Al concluirse los estados de caracterización del territorio y de la población se examina la información en relación con su relevancia para la construcción de amplios escenarios futuros que involucran, entre otros, la situación económica, los recursos ambientales, la estructura y los componentes de la población, los elementos tecnoestructurales, los deseos públicos y las fuerzas de crecimiento (U.S. Environmental Protection Agency, 1976).

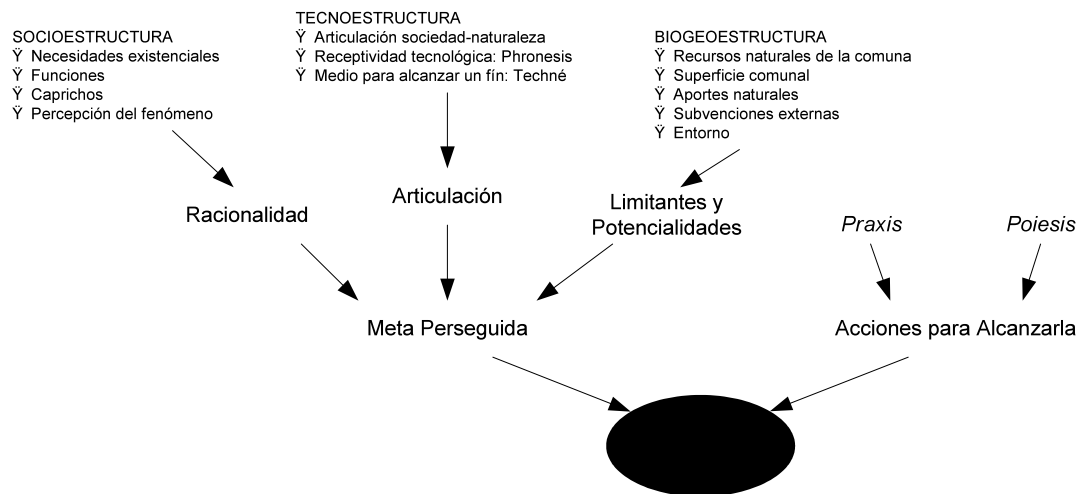
La meta que se pretenda alcanzar en una comuna cualquiera está dada por cuatro elementos fundamentales:

- Las características físicas de la comuna dada por la superficie total que ésta ocupa y, por su receptividad tecnológica.
- La racionalidad de las autoridades y de la sociedad dada por la percepción de sus necesidades, funciones y caprichos.
- La tecnología aplicada, condicionada por la receptividad tecnológica de la comuna y por la racionalidad de las autoridades y de la sociedad comunal (Figura 4).

- La capacidad de llevar a cabo las acciones que permitan aproximarlo al estado-meta buscado.

La superficie total de la comuna es la primera limitante que perciben las autoridades y la sociedad, cuando inician el proceso de búsqueda del estado-meta que debe alcanzar. Pero no es esto el objetivo directo de su búsqueda, sino que tres elementos relacionados con ello que afecta su capacidad sustentadora, a saber: las características físicas del espacio acotado, las características del entorno y, las conexiones de input-output dadas con los sistemas externos.

En el interior de la comuna existen numerosas clases de ámbitos y cada uno difiere en sus limitantes, constricciones y potencialidades; es decir, existe una heterogeneidad de espacios. Las diferencias entre aquéllas están dadas fundamentalmente por las geofomas (distritos), ámbitos edafoambientales (sitios) y cobertura vegetal y animal. Las posibilidades de combinación entre ellas son también enormes. El espacio físico sobre el cual las autoridades y la sociedad ejercen su dominio es el escenario de la comuna y constituye por lo tanto la condicionante de primera jerarquía para la determinación de la meta.



**Figura 4. Componentes fundamentales para la determinación del estado-meta de la comuna**

Por lo anterior, un examen detallado de las características físicas de las comunas rurales en general, es la etapa fundamental de su caracterización. Con la tecnología actual es factible caracterizar objetivamente la estructura física, social y catastral de cualquier comuna rural.

Voss y Fresco (1994) consideran al paisaje en un territorio dado como un arreglo espacial característico de las cualidades de la tierra en combinación con los agrosistemas específicos.

En relación con la racionalidad de las autoridades y de la sociedad como tomadores de decisiones se tiene en primer lugar las necesidades existenciales. Se agrupan en cuatro clases, una parte de las cuales pueden ser satisfechas por la comuna, de acuerdo con la

percepción de las autoridades y sociedad y, otras con las condicionantes físicas, para alcanzar una meta dada.

El tamaño y la forma del espacio afecta el grado de diversidad del escenario del hombre. Espacios muy amplios y uniformes reducen la diversidad total del sistema, dado que el organismo, en casos extremos, puede llegar a desenvolverse sólo en uno de los ambientes (Figura 5). El tamaño relativo del espacio está referido a la capacidad de movimiento a través de su traslación espacial, o bien a la capacidad sensorial de percibir un horizonte más o menos amplio.

La forma del espacio está relacionada con la capacidad de ocupar o dominar una determinada área, utilizando instrumentos tecnológicos o bien a través de los

sentidos. La integración en un área dada de espacios de diversos tamaños, formas y fisionomías, genera en la zona de contactos, ecotonos que pueden ser de mayor o menor significado de acuerdo con la longitud del contacto y al grado de contraste que se genere entre ellos.

Las necesidades existenciales de la población se agrupan en cuatro clases:

- Las necesidades del "ser" que son relativas a la vida, tal como acceso a los alimentos requeridos para el sustento de la población, referidas a la distintas categorías de nutrientes; carbohidratos, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Además, se requiere contar con el suministro de agua, aire y luz, todo lo cual es necesario para la vida.
- La necesidad de "estar" se refiere a las condicionantes requeridas para la vida tal como el hábitat, protección de enemigos, temperatura, viento, sol, humedad y ausencia de plagas. También se concilian las necesidades de espacio y de lugar.
- El "hacer" se refiere a las necesidades de laborar o de no hacerlo, de acuerdo a las circunstancias. La capacidad de hacer puede sobrepasar a las necesidades, con lo cual se genera un remanente de tiempo que puede ser destinado a otras actividades tales como el ocio.
- La necesidad de "tener" está relacionada con la satisfacción de los requerimientos referidos al ser, estar y hacer. Debe existir una proporción ideal entre ellos, tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo.

De ahí que al establecerse la meta y los objetivos relativos a la ordenación territorial, se debe, considerar que el espacio es heterogéneo y que existe una multiplicidad de necesidades de la población. Los ámbitos y objetivos del diseño deben relacionarse con estas dos condicionantes del espacio y de la sociedad. La heterogeneidad ambiental, también conocida como diversidad, indica la necesidad de generación de estrategias para formular ordenación territorial, ya que no se debería poner cualquier cosa en cualquier lugar, sino que existen sectores mejores para determinados objetivos.

La funcionalidad del escenario es el espacio tecnatural discriminado en sus componentes de acuerdo con la cultura del actor y artificializado según la oferta tecnológica existente y la cultura y

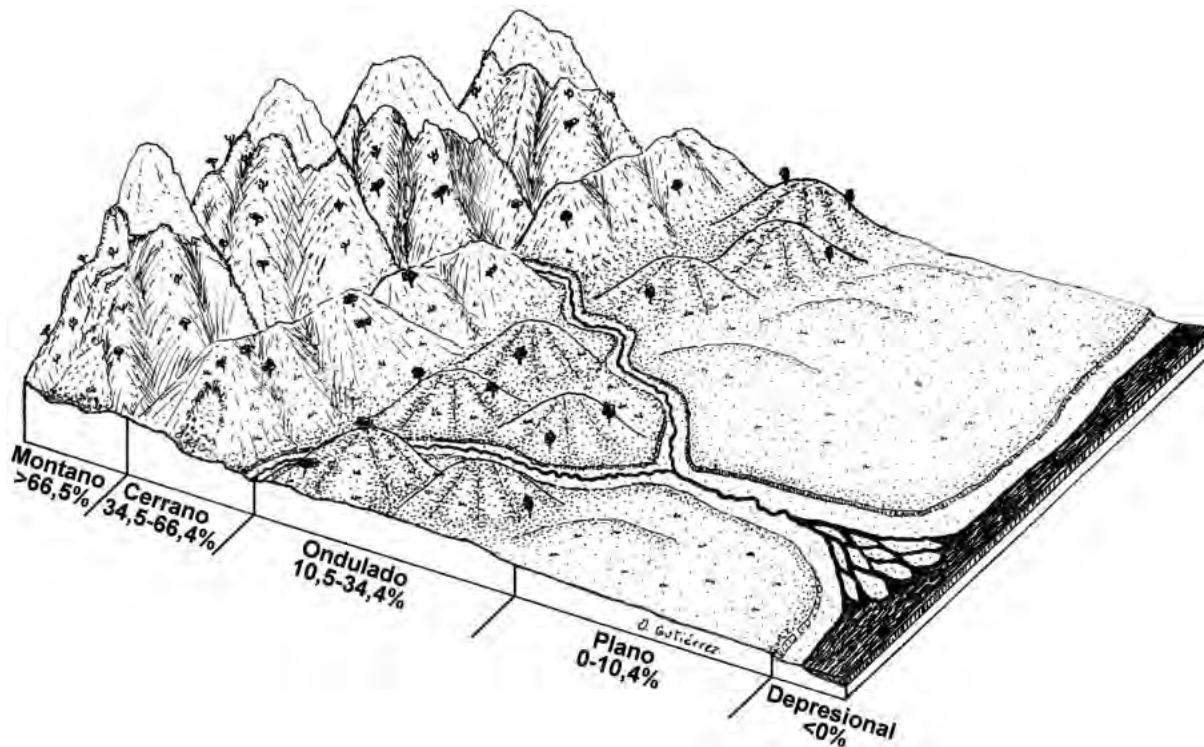
posibilidades del observador. En el proceso discriminativo de la percepción espacial, el actor puede fraccionarlo en un instante dado en unidades de diversos tamaños, formas y ubicación, de acuerdo con las características del terreno y la corporalidad de una cultura. El actor que genera una multiplicidad de espacios, integrados todos desde una unidad espacial global y el usuario que utiliza este espacio en forma de uso múltiple, descompone su visión de éste en cuatro dimensiones diferentes según sus funciones: deóntica, cognoscitiva, expresiva y estética (Flores, 1994). Cada una de estas dimensiones la representa en intensidades, posiciones y áreas diferentes, pudiendo no coincidir entre sí, lo que normalmente ocurre.

El **espacio deóntico** es el de las acciones transformadoras del mundo, del deber ser y del hacer. Intervienen en esta dimensión la capacidad de acción y de utilización de energía complementaria para la acción que en este caso es la agricultura, el uso múltiple y la ruralidad en general. El lugar de acción puede ser el predio, el municipio, un potrero o alguna parte que selectivamente se elija para al acción, permaneciendo el resto como un espacio no deóntico. Las acciones pueden variar para cada una de las acciones que se llevan a cabo, tal como sembrar, talar, quemar o proteger.

El **espacio cognoscitivo** es aquel aprehendido por las facultades del conocimiento desde los sentidos a la razón, tal como los espacios ecológicos y el tecnológico. El conocimiento que se tiene de cada espacio y de sus componentes es diferente en relación con la distancia desde el centro y en relación con cada variable tal como las clases de terreno, las productividades, las especies vegetales y animales y su comportamiento. El área abarcada por este espacio puede ser mayor o menor que la relativa al espacio deóntico.

El **espacio expresivo o indicial** corresponde a la expresión interna y cultural de la identidad de quien organiza el espacio. Es el que le da una identidad característica a la relación del sistema con su propietario y usuario.

El **espacio estético** es el intencionado a partir de la belleza. La organización espacial se hace, entre otras motivaciones, para generar un espacio de belleza, en este caso paisajística, que representa en cierta medida la visión y acción de quien lo organiza.



**Figura 5. Esquema de la multiplicidad de ámbitos presentes en una comuna**

Estos cuatro espacios se sintetizan en uno solo: el espacio mítico, el cual tiene como eje el espacio expresivo. Los cuatro espacios que componen el espacio global no son topológicamente congruentes entre sí, en lo que respecta a sus atributos cuantitativos ni cualitativos.

Existe un quinto espacio, no mencionado por Flores, que delimita la relación legal o consuetudinaria de pertenencia del actor social. Es el espacio administrativo, dado por la propiedad de la tierra o dominio legal que se ejerce sobre ella. La situación más común es el título legal de dominio que puede o no coincidir con las otras cuatro dimensiones ya señaladas (Figura 6).

La predominancia o recesividad de cada una de las cuatro funciones básicas de la semántica: cognoscitiva, deóntica, sintomática y estética, da lugar sucesivamente a sensores, herramientas, máscaras y adornos (Flores, 1994).

La solución de los problemas comunales es asunto de hacer la selección adecuada de las opciones posibles. Se debe seleccionar una meta y a la vez un proceso que conduzca a ello; cada vez que se incluya una selección, se debe tomar una decisión entre las opciones posible.

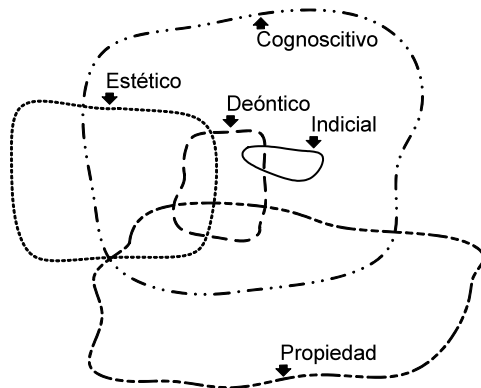
La teoría de toma de decisiones está emergiendo como una disciplina importante (Pratt *et al.*, 1965; Raiffa, 1968), la cual incorpora: la percepción humana, la emoción y la lógica (Rubinstein, 1975):

La percepción ayuda a transformar el estímulo del ámbito en un modelo abstracto. La emoción guía nuestra selección de valores y de objetivos asociados. Cuando las decisiones son guiadas estrictamente por emociones, el resultado a menudo es de carácter errático, irracional e histérico.

La lógica conduce a procesos racionales de seleccionar un modo de acción para alcanzar los objetivos, aun cuando, una decisión estrictamente racional invalida la naturaleza de la conducta humana, que normalmente se refleja en tres modalidades de conciencia: sensación, afección y lógica (Verlinde, 1997). La tecnología permite articular las condicionantes del escenario físico de la comuna con la racionalidad del propietario. El tipo y magnitud de la tecnología aplicada está dada por la receptividad tecnológica del sistema, la cual no debe sobrepasar las posibilidades de ser incorporada, generando una nueva estructura tecnonatural que sea armónica entre sí y con el actor social. La incorporación de tecnología al sistema no debe sobrepasar los límites de la prudencia, la tecnología o “techné”, que en sentido aristotélico es una virtud, un medio para alcanzar un fin, por lo cual la intensidad de aplicación no debe superar la sustentabilidad del sistema. La prudencia o “phronesis” es también una virtud que en este caso es el límite de la magnitud tecnológica aplicable al sistema para que este sea sustentable y armónico.

El estado-meta planteado no logra alcanzarse a menos que se lleve a cabo las acciones de artificialización y organización requeridos para ello. La “praxis”, son las

actividades del propietario que se justifican por sí mismas, es decir, que el hacer es coincidente con las actividades mismas de la comuna. La “poiesis”, en cambio, se da cuando las actividades del propietario no coinciden con las propias de la comuna, sino que se llevan a cabo para obtener recursos destinados a otros fines.



**Figura 6. Esquema de la multiplicidad de espacios existentes en un área dada tal como una comuna**

## USO MÚLTIPLE

El principio de uso múltiple se basa en dos postulados básicos:

- Existen numerosas clases de ámbitos y ecosistemas agrícolas, cada uno de los cuales difiere en sus limitantes y potencialidades.
- Existen múltiples necesidades de la población que pueden ser satisfechas a través del uso y productividad de la tierra.

El principio de uso múltiple significa la gestión de todos los recursos renovables superficiales, de manera que puedan ser utilizados en la combinación que mejor se ajuste a las necesidades de la gente; haciendo el uso de la tierra más razonable para todos sus recursos o servicios relacionados, en áreas lo suficientemente grandes que permitan ajustes periódicos en el uso y que satisfagan las necesidades y condiciones cambiantes, de manera que algunas tierras se utilicen para menos que todos los recursos; y la gestión de los varios recursos entre sí sea armónica y coordinada, sin dañar la productividad de la tierra, considerando el valor de los recursos y no necesariamente la combinación de usos que proporcione el mayor retorno monetario con el mayor output unitario (Multiple-Use Sustained Yield Act., 1960).

La agricultura de bajo input se la requiere para el desarrollo del uso múltiple de la tierra. No existe de manera independiente. Algunas clases de tierra se adaptan mejor a la agricultura de bajo input y otras de alto input y, al mismo tiempo, algunas se adaptan mejor a la protección y otras a la producción. Para incrementar la extensión de áreas destinadas a la

agricultura de bajo input, se requiere, a la vez, elevar los inputs de las áreas de alto potencial, con el fin de compensar las necesidades de la población.

Bajo input, significa no sólo la reducción de los inputs, sino también el cambio de uso y de la tipología de inputs. Un sistema de alto potencial, en las condiciones agrícolas actuales, no funciona bien si solamente se reduce la intensidad bajando el nivel de inputs. Se requiere también el cambio de uso; por ejemplo, si se está produciendo cereales de alto input, se puede cambiar a bosques cultivados.

El principio de uso múltiple tiene sus raíces en la visión bíblica del mundo, donde se integran Dios, la Naturaleza y el Hombre, identificando a la humanidad como un gestor y protector de la naturaleza. La visión de los filósofos es la resultante de su pensamiento emocional y racional. La visión filosófica es el origen de la conservación a partir de 1900 y puede ser resumida en la siguiente forma:

- La visión bíblica, con las necesidades de reconciliación del hombre con su Creador y la Creación.
- La visión de la Ilustración, sostiene que se pueden racionalizar los dilemas social y ambiental solamente a través del método científico.
- La visión romántica, sostiene que nuestras relaciones con la naturaleza deben hacerse más naturales.
- La visión humanística, en la que uno mismo es lo más importante.

Actualmente, otras ideas han complementado estas visiones: la teoría de la evolución, el misticismo oriental, el humanismo secular y el materialismo (Shaeffer, 1976; Lynch, 1992).

Durante las últimas décadas se han desarrollado y aplicado numerosas técnicas y métodos científicos para resolver estos problemas:

- Económicos. La principal preocupación de la economía es la satisfacción de los deseos ilimitados del hombre de recursos existentes en cantidades finitas, lo cual incluye tanto eficiencia como equidad.
- Análisis de sistemas. Es un intento de integración de numerosos sistemas en un nuevo tipo de pensamiento que da como resultado el desarrollo de herramientas matemáticas y tecnológicas que permiten resolver problemas, tal como la programación multicriterio.
- Medio ambiente. La dimensión medioambiental del uso múltiple es el tema central del esfuerzo de planificación; incluye sistemas ecológicos y conceptos ecológicos.
- Social. Los planes de uso múltiple son para la gente. Es la gente la que planifica la acción y la gente la que lleva a cabo las acciones. La planificación debe incluir la comprensión básica de

las necesidades esenciales y su preocupación en temas tales como: democracia social y participación pública.

- Cultural. Una sociedad se enfrenta a sus necesidades y problemas en la manera que se ajusten a sus antecedentes culturales (Lynch, 1992)

Con el fin de aplicar íntegramente el concepto de uso múltiple, ha sido necesario desarrollar y aplicar otros conceptos y leyes que lo complementan tales como:

- Ley de la naturaleza (Wilderness Act., 1964)
- Ley de Política Ambiental (Environmental Policy Act., 1969)
- Ley de Planificación de Recursos Renovables de Bosques y Praderas (Forest and Rangelands Renewable Resource Planning Act., 1974)
- Ley de Gestión y Políticas de Tierras (Land Policy And Management Act., 1976)

La planificación del uso múltiple, según Lynch (1992), ha evolucionado durante las últimas cuatro décadas en la forma siguiente:

- Totalmente orientada al uso (1960).
- Orientada al uso (1970).
- Orientada al output (1980).
- Orientada a la ecología (1990).

En el Cuadro 4 se indica un listado de multiplicidad de usos posibles, considerados en el principio de uso múltiple del territorio, los cuales se agrupan en tres categorías principales: Producción; Recreación (ADELEF, 1988); y Protección.

## ARTICULACIÓN

Los predios constituyen las unidades administrativas particulares de la comuna donde se toman decisiones de uso del territorio. De acuerdo con el estilo de uso que se haga de cada predio se tiene las características generales de la ruralidad de la comuna. El uso que se haga del territorio predial está dado por: la racionalidad del productor; por las limitantes físicas del territorio y del grupo social que lo integra; y la oferta tecnológica del momento.

Dado que los predios se insertan en una comuna en particular, existen limitantes dadas por la legislación y por las ordenanzas que pudieran existir y afectar cada acción dentro del territorio comunal. El asesoramiento técnico que se dé en cada comuna a sus propietarios, puede ser sustancial en las decisiones que tomen los propietarios de los predios. El desarrollo de la ruralidad comunal está estrechamente relacionado con las acciones individuales y colectivas en cada uno de los predios, por lo cual se requiere optimizar la articulación comuna–predios rurales.

Debe existir, además, una articulación comuna–provincia. Por ser la provincia una estructura administrativa de mayor jerarquía que la comuna, es necesario que las acciones se subordinen a ella, lo cual

se logra a través de los Planes Intercomunales. Las diversas comunas que constituyen una provincia deben articularse de manera de lograr una interacción positiva entre ellas.

**Cuadro 4. Multiplicidad de usos del territorio**

Tipologías	Clases de Uso
Producción	Cultivos arables Pasturas de rotación Praderas permanentes Cultivos forestales Silvicultura Arbustos maderables Arbustos forrajeros Acuicultura Extracción minera Cosecha de agua Drenaje, canalización Asentamientos humanos Construcciones rurales Fauna silvestre Plantas de tratamientos de agua y de desechos
Recreación	Velerismo Esquí acuático Pesca de orilla Bajadas de río: pesca, piragüismo, kayak Pesca lacustre Cinegética Cabalgadura Observación de fauna Vagar, deambular Merendero, mirador Esquí Andinismo Senderismo Ciclovías Espeleología Alas delta y parapente Acampada al natural y en camping Motociclismo Fotografía Recogida de productos naturales: frutos, flores, setas. Equitación, rodeo y arreo Ocio: meditación Descenso y ascenso de barrancos Parques y jardines Canchas deportes terrestres: fútbol, golf, chueca, tenis
Protección	Defensas fluviales y marinas Protección de fauna y flora Áreas naturales Conservación de lugares ecológicos Conservación de lugares arqueológicos Conservación de lugares geológicos y físicos Conservación de la belleza, aroma y sonido del paisaje Cortafuego Calidad del sonido Microclima

Fuente: Los Autores

Un tercer tipo de articulación se da entre el componente urbano y el rural de cada comuna (APRR, 1950; Faludi, 1987; Healey, 1993). Las ciudades y pueblos de una comuna no son islas aisladas que operan independientemente de su entorno. Lo rural y lo urbano, al articularse, logran generar una sola unidad que al integrarse permiten optimizar la resultante comunal.

Para tender hacia una situación sustentable (Schlotfeldt, 1998), se requiere hacer un análisis del territorio en su acervo natural y las características y rasgos socio-culturales de los habitantes y, por consiguiente, las relaciones existentes entre la población y el territorio, de manera de sentar las bases de la ordenación y regularlos en el tiempo y el espacio.

### PERSPECTIVAS DEL PROBLEMA

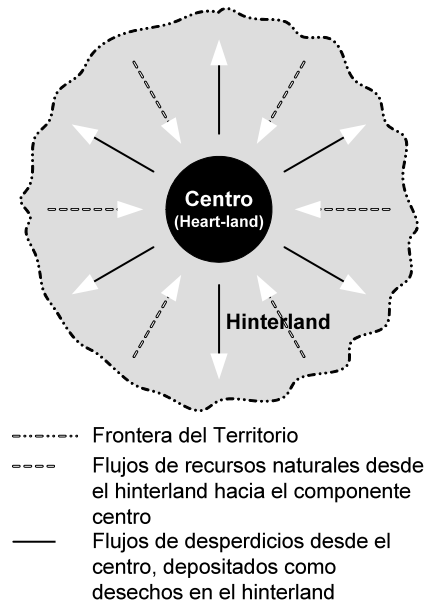
Entre los instrumentos que deben considerarse para la ordenación del territorio, se tiene en primer lugar la dimensión ecológica del problema. El ámbito o los ámbitos que abarquen al área de planificación deben ser analizados desde una perspectiva ecológica. En una primera etapa se debe caracterizar el recurso y representarlo en forma abstracta, en un espacio límite, correspondiente al ecosistema, lo cual permite representar a la naturaleza en caracteres numéricos.

La receptividad tecnológica es una característica propia de cada ecosistema que constituye las opciones de artificialización y ordenación del sistema. Algunos componentes deben conservarse en estado natural, simultáneamente, con la incorporación de tecnologías compatibles con la sustentabilidad y optimización del sistema. En ocasiones, se requiere conservar la totalidad del sistema como un área natural protegida. Desde esta perspectiva, se analiza caso a caso la ordenación espacial a largo plazo, dada por las características específicas de cada uno, relativas a la heterogeneidad propia del territorio. Este punto de vista es largoplacista pero de aplicación local.

En segundo lugar, se tiene la perspectiva del mercado, dada principalmente por la oferta y demanda de los recursos provenientes de cada área en un instante determinado. La rentabilidad que se le atribuye a cada área, tanto para la extracción o inserción de recursos como para su ocupación, se refleja, finalmente, en el mercado inmobiliario. Desde esta perspectiva se plantea que el mercado es el principal ordenador del territorio. El resultado que se logra es, por lo tanto, cortoplacista y parcial, tanto en lo referido a que resuelve los problemas territoriales donde se llevan a cabo las transacciones de terrenos, como porque sólo se refleja la visión comercial, lo cual está basado en la teoría de juegos.

El tercer punto de vista está dado por la perspectiva de centro-hinterland (Figura 7). Esta situación se da

especialmente en países y territorios jóvenes donde predomina la expansión de la frontera horizontal. Es característica de los países y regiones tercermundistas que se organizan para extraer masivamente los recursos naturales de su territorio y ser exportados a otros centros donde existe una alta demanda por éstos, los cuales se intercambian por bienes manufacturados y servicios. Es característico de una situación del tipo primer mundo-tercer mundo, que se da entre países o dentro de los países. El resultado final es la gigantización del componente centro simultáneamente con el despoblamiento y la desertificación del hinterland.



**Figura 7. Esquema de la perspectiva centro-hinterland**

En oposición a lo anterior se tiene la planificación. Lo que se persigue con este proceso es establecer un marco regulador general que tenga como fin generar las condiciones para optimizar la calidad de vida de la población. Plantea, por lo tanto, una visión holística de la ordenación territorial, con una perspectiva largoplacista. El marco regulatorio se establece en todas las escalas que van desde lo mundial, pasando por los bloques regionales y nacionales, hasta llegar finalmente a lo coyuntural y predial. No se trata de dividirlo todo desde la perspectiva centralizada estatal, lo cual correspondería a una planificación centralizada del Estado, la que ha demostrado, en numerosas ocasiones, su fracaso. Se trata, en cambio, que la comunidad organizada y después de considerar el medio físico, las tecnologías disponibles y los requerimientos de la sociedad relativas a la calidad de vida, la sustentabilidad del territorio y la equidad, establezca en todos los niveles administrativos y ecológicos el marco regulatorio para la ordenación del territorio. La actividad privada, en todos los niveles de organización, puede entonces llevar a cabo acciones

específicas que conduzcan a la ordenación global del territorio, optimizando en cada caso las acciones parciales.

## **HISTORIA**

La temática ambiental de la ordenación territorial ha estado presente en Chile desde la época precolombina, aunque se ha expresado en diversas magnitudes y estilos. Las bandas eran pequeñas agrupaciones humanas que se organizaban en un espacio definido de manera de ocuparlo y habitarlo. Las tribus, en cambio, eran grupos unidos por la agricultura que ordenaron el territorio de manera de producir y recolectar el alimento y materias primas necesarias para su sobrevivencia. Eran formas de ordenación territorial con un bajo grado de control del sistema. Con posterioridad, el desarrollo de rutas comerciales y culturales que regían el camino de los oasis, ríos y aguadas, tal como Pica, Guatacondo y Quillagua y más al sur a través del camino del Inca, hasta llegar al centro del país, constituían intentos graduales de ordenación del territorio (Toledo y Zapater, 1989).

La ordenación territorial se inició fundamentalmente a partir de la llegada a Chile de Pedro de Valdivia y en particular desde la Fundación de Santiago en 1541. La elección del valle del Mapocho para establecer los asentamientos humanos, es una actividad propia de la ordenación dada por condicionantes de suelo y río, por la presencia de cultivos y de poblaciones nativas y por los arbolados dispersos.

El alarife Pedro de Gamboa, de acuerdo con las leyes españolas de ordenación territorial, trazó la ciudad junto al río, en manzanas de 136 varas y calles de 12 varas de ancho y se instituyó el Cabildo. Además, organizó la tierra en solares de un cuarto de manzana cada uno, dedicados a la vivienda y huertos, chacras de 80 cuerdas dedicadas a los cultivos, estancias dedicadas a la ganadería, dehesas para apotrerar la caballada y bosques para la protección de la cuenca y producción de madera. Además, se fundaron varias villas y poblados. Era un esquema de ordenación territorial delimitado y reglamentado.

El tema de la ordenación y de la desordenación territorial constituye el hilo conductor de la evolución del desarrollo nacional. A través de la historia se fue organizando la ocupación del territorio y de la expansión de la frontera horizontal por acciones tales como la colonización organizada de extensas áreas, la construcción de ferrocarriles y de fuertes, la conquista del desierto y el desarrollo de la Patagonia. Las actividades agrícolas, la formación de haciendas y mercados y la apertura de nuevas tierras, originalmente plantadas, son hitos importantes, en conjunto con el desarrollo urbano.

La liberación de los límites urbanos y del crecimiento acelerado de las ciudades y de la expansión demográfica, desencadenó un proceso de desorganización territorial. La industrialización y la introducción masificada de tecnología a la tierra, marca el inicio de este proceso, generalmente carente de un marco regulador adecuado.

## **FRACASOS**

Numerosos ejemplos de procesos derivados de la deficiente planificación territorial pueden ser destacados en el acontecer cotidiano. Daños materiales predecibles, que ocurren normalmente a las obras públicas, destruyendo caminos y edificios e inundando barrios residenciales, e interrumpiendo las comunicaciones, son las muestras más obvias de estructuras mal planificadas, o localizadas en lugares inadecuados.

Los daños recientes por aluviones en la Quebrada de Macul y de Ramón y, en la ciudad de Antofagasta, deben ser atribuidos a una inadecuada planificación territorial, al establecer poblados y estructuras en el cauce natural de estas vías fluviales. Los daños causados por deslizamiento de laderas en centros poblados, que anualmente causan destrozos, constituyen, tal como en algunos cerros de Valparaíso, ejemplos de desorganización territorial y de falta de protección de terrenos vulnerables.

La eutrofización de ríos, lagos y playas ocurre por una falta de planificación relativa a la construcción de plantas de tratamientos de las aguas residuales y la construcción de cauces para su conducción. El ejemplo más claro es la transformación del río Mapocho en una cloaca.

La ocupación de extensas áreas marginales sin una planificación territorial coherente con la vulnerabilidad ecológica, tal como la Cordillera de la Costa de la zona central, los bosques templado-húmedo de Aysén y Magallanes y la estepa Patagónica, son ejemplos de procesos generalizados de crecimiento, aunque no necesariamente de ordenación. Se requiere organizar los componentes relativos a la productividad y equidad. La organización de aldeas, villorrios, pueblos y ciudades, compatibles con las características del escenario natural, constituyen una constante carencia, necesaria para el éxito del proceso.

Un ejemplo ya dramático del fracaso en la ordenación territorial, es el de la contaminación atmosférica, hídrica y de cuencas de la ciudad de Santiago y sus alrededores. Bastaba un análisis somero de la capacidad de evacuación de gases y partículas de la atmósfera de la cuenca de Santiago, o incluso, de la evolución histórica de los parámetros característicos de su calidad, para percatarse de la capacidad sustentadora humana que podría recepcionar el valle,

sin deteriorar la calidad de vida de la población. En igual forma, faltó planificación en relación con la calidad de las aguas de los ríos utilizados como bebida y como recurso para riego de los cultivos. Finalmente, tampoco se consideró la eliminación de los desechos urbanos en vertederos ni el desplazamiento vehicular.

La vulnerabilidad de los diversos ámbitos en cada una de las áreas que constituyen el territorio, no ha sido normalmente tomada en cuenta en los planes de desarrollo. La probabilidad de ocurrencia de fenómenos frecuentes pero no regulares, es normalmente ignorada tal como ocurre con la sequía y con los períodos lluviosos. Lo mismo ocurre con los sismos, en áreas con fallas tectónicas. Los incendios forestales y de pastizales, son fenómenos regulares que ocurren en un ámbito donde se conjuga la presencia de combustibles, comburentes y temperatura, tal como los cerros de la Cordillera de la Costa cubiertos de bosques cultivados y de matorrales. En estos ámbitos debe planificarse, entre otras, actividades ganaderas que consuman la hierba, no permitiendo que se agoste al inicio del estío.

Las plantaciones forestales con especies exóticas, que en general han significado un valioso aporte a la economía y ecología del país, han sido planificados desde una perspectiva solamente productivista. Con frecuencia han sido acompañadas de un despoblamiento generalizado de extensas áreas del territorio. La ordenación del territorio, simultáneamente con las plantaciones forestales, habrían significado un desarrollo y progreso difícil de igualar en otros sectores del país. Lo mismo puede afirmarse en relación con la explotación y desarrollo del bosque nativo.

En el caso de la minería, la ordenación territorial debe también cumplir un importante papel y debe considerarse una actividad regular en el país. Esta actividad genera, necesariamente, un impacto ambiental notorio dada la magnitud del área que abarca y la cantidad de desechos sólidos y líquidos que genera. Además, son actividades transitorias que perduran usualmente por unos años o décadas. Es por esto que la ordenación territorial debe jugar un papel importante, además de ser de características muy especiales. Los casos más destacados son el abandono de las minas de Lota y, anteriormente, de las salitreras, las cuales al desaparecer el territorio y la población, no se adecuaron gradualmente para la nueva etapa.

## SITUACIÓN EN CHILE

Chile está experimentando un acelerado proceso de crecimiento económico, por que su Producto Geográfico Bruto se ha duplicado en los últimos 15 años. Gran parte de ese crecimiento se explica por la apertura al comercio exterior y una creciente especialización en la exportación de recursos

naturales, en particular, de materias primas provenientes de los sectores silvoagropecuario, minero, pesquero y crecientemente del sector de manufactura, a través de la incorporación, en diversos grados, de valor agregado a dichas materias de carácter primario.

Si bien el crecimiento económico señalado es válido en una visión amplia, en términos de país, a nivel regional existen disparidades notorias. En algunas regiones se tienen elevadas tasas de crecimiento, mientras que en otras existe una situación de estancamiento económico e incluso de declinación respecto de sus niveles de participación históricos.

Frente a la realidad descrita, en las distintas regiones del país se han elaborado estrategias de desarrollo al corto, mediano y largo plazo.

Entre los componentes estratégicos recogidos, en la mayoría de ellos se destaca, por su condición intersectorial y de apoyo básico al desarrollo y gestión regional, el siguiente:

*“Contar con sistemas modernos de información, seguimiento y evaluación que permitan asumir y aplicar el principio de uso sustentable de los recursos naturales, que contribuya a planificar un desarrollo armónico entre los factores sociales, económicos y ambientales, evitando posturas extremas que pongan en peligro el patrimonio natural regional para el uso racional de futuras generaciones, manteniendo en el tiempo la vitalidad de sus componentes y procesos de funcionamiento. Los espacios, actividades y recursos específicos regionales tendrían que ordenarse, de manera que los factores ecológicos, científicos, culturales, recreativos y educativos se vean incrementados y fortalecidos en compatibilidad con el desarrollo económico. El uso del patrimonio natural regional deberá estar regulado y protegido por organismos e instituciones especializados, con personal capacitado, de manera de lograr actividades productivas y recreativas ambientalmente sustentable.”*

En este componente estratégico se aprecia claramente su condición de fundamento para facilitar la concretización de gran parte de los componentes de carácter básico de las estrategias regionales, tales como:

- Avanzar hacia un crecimiento sostenido y sustentable del sector agropecuario.
- Orientar recursos hacia el mayor conocimiento del recurso forestal, de su ordenación, protección y definición de usos ecológicamente sustentables.
- Focalizar acciones de desarrollo regional.
- Dirigir esfuerzos hacia la consolidación del territorio regional.

- Brindar elementos y herramientas específicas para que los gobiernos provinciales cumplan una labor fructífera en el desarrollo de sus territorios.

Por otro lado, existen numerosos trabajos y estudios realizados por entidades públicas y privadas destinados a la cuantificación, caracterización y conocimiento de los recursos naturales en Chile. Para ello se utilizan importantes fuentes de información. Sin embargo, muchos de estos trabajos no llegan a una difusión tal que permita su utilización y conocimiento por la ciudadanía. Además, muchos de ellos deberían ser considerados en la regiones, provincias o municipio de las diversas regiones, para poder tener una mejor toma de decisiones por parte de las autoridades y de los privados. Es por esto que se hace necesario un manejo de la información de manera eficiente y autónoma.

Por otro lado, muchas veces cada región, provincia o comuna, no conoce sus propias potencialidades, limitantes y necesidades. Muchas veces no existen adecuadas bases de datos que contengan este y otro tipo de información necesaria para generar un desarrollo sustentable. Se desconocen los tipos de cultivos y sus productividades, número de hectáreas dedicadas a cada actividad y tasa de crecimiento de los bosques, entre otros.

En este sentido, el presente acápite caracteriza la situación actual de Chile en términos del acceso y mantención de la información que se requiere para un buen manejo y planificación de la ordenación territorial.

## FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

La información cartográfica es una herramienta de gran utilidad en la descripción y conocimiento del territorio. Existen diversas formas de representar el territorio, las cuales cumplen funciones determinadas.

Las cartas regulares o planchetas son generadas por el Instituto Geográfico Militar (Cartas IGM), cuya escala por lo general es de 1:25.000. En ellas se describen sectores dentro de una región administrativa del país. Todo estudio debería partir por tener un conocimiento acabado de estas cartas. En ellas se destaca un sistema de coordenadas, la información relativa a aspectos generales y característicos de un territorio dado (Gastó *et al*, 1993):

- Fondo orotopográfico, representado por curvas de nivel.
- Red vial, representada por autopistas, caminos principales o secundarios, estado que tienen los caminos durante el año, vía férrea.
- Hidroestructura básica: se señalan los ríos, lagunas, embalses, canales, quebradas y otros cursos o acumulación de agua.

- Tecnoestructura: señala la posición geográfica de ciudades, pueblos, villorrios, asentamientos humanos, cercos, caminos, construcciones, en general las construcciones antropogénicas visibles a la escala de la carta.

- Formaciones vegetales: representadas de una manera muy general; vegas, empastadas y otras.

El código cartográfico en el caso del Instituto Geográfico Militar (IGM) de Chile, se compone de cinco secciones:

- Primer dígito: Tipo de artículo
- Segundo y tercer dígito: Escala
- Cuarto y quinto dígito: Sección del país
- Sexto a noveno dígito: Número de la hoja
- Décimo y undécimo dígito: Identificación

Dicho código se representa como sigue: 0-00-0000-00

La información obtenida de este tipo de cartas debe ser complementado con otras opciones de información que se ofrecen en el mercado.

El CIREN genera importantes productos cartográficos. Uno de estos corresponde a la ortofoto. Ésta es un producto cartográfico que presenta ventajas respecto de la cartografía tradicional, pues tiene corregidas las escalas y las distorsiones que presenta la foto aérea complementada con la información cartográfica convencional.

La ortofoto es una imagen del terreno cuya proyección central ha sido transformada en otra proyección ortogonal. Corresponde a una copia de la foto aérea pero con la eliminación de las distorsiones planimétricas provocadas por la inclinación de la cámara aérea, altitud de la toma fotográfica y el desplazamiento debido al relieve. De este modo, la variación de escala que existe en el fotograma no rectificado, producto de las diferencias del nivel del terreno fotografiado y de las inclinaciones de la cámara en el momento de la toma, se elimina, obteniendo una escala única y exacta sobre la superficie de la ortofoto. La transformación de una proyección central a otra ortogonal se realiza mediante el procedimiento llamado rectificación (IGM, 1990; Carre, 1972).

La ortofoto, en vez de contener la información del terreno graficado mediante simbología convencional, presenta la información de la fotografía aérea, corregida y se adiciona información como altimetría y, Rol Tributario y lindes de cada propiedad dado por el Servicio de Impuestos Internos.

Las fotos aéreas son proporcionadas por el Servicio Aéreo Fotogramétrico de la Fuerza aérea de Chile. Éstas permiten la realización de la fotointerpretación de un lugar, lo que se hace con la utilización de un instrumento denominado estereoscopio. Mediante la fotointerpretación se busca la determinación de elementos en el terreno fotografiado. Se busca

identificar y delimitar las unidades vegetacionales, unidades geomorfológicas, formaciones superficiales, infraestructura, hidrología, etc. (Etienne y Prado, 1982).

La foto aérea constituye un relato evidente y detallado de los rasgos naturales y culturales de la superficie de la tierra, debido a su poder resolutivo (Carre, 1972). Existen diferentes tipos de fotografías aéreas. De acuerdo con la posición de la cámara dentro del avión, éstas son (Lablee, 1976): fotografía vertical, fotografía oblicua o convergente, fotografía panorámica

La escala de la fotografía representa la relación que existe entre la magnitud real del terreno y la correspondiente en la fotografía aérea. Está en función de la altura de vuelo y la distancia principal.

La estereoscopia es la técnica más utilizada para fotointerpretar; se refiere a la restitución visual del relieve a través de mecanismos ópticos y psicológicos. El instrumento utilizado en dicha técnica es el estereoscopio. Existen dos tipos: de espejo y de bolsillo (Atwater, 1975; American Soc. Photogram., 1975).

Una fotografía aérea aislada no es suficiente para obtener una visión estereoscópica de un área y así determinar diversas estructuras o unidades. Es necesario un par de fotografías sucesivas en la línea de vuelo, que presentan un área de traslape en el área que cubre un determinado predio. El área de traslape del par fotográfico, es aquella que se repite en las fotografías sucesivas y que mediante el uso de un estereoscopio logra la visión de relieve o tridimensional (Technip, 1970; Carre, 1972; Lablee, 1976).

Para fotointerpretar adecuadamente se separa, en primer término, en unidades discretas de mayor a menor jerarquía, considerando:

- Forma de relieve;
- Energía de relieve;
- Tonalidad, color y textura.

### **SISTEMAS TERRITORIALES**

Los sistemas territoriales son la respuesta dada por el hombre a la necesidad de clasificar y diferenciar el espacio en el cual desarrolla sus actividades, con la finalidad de definir su potencialidad de uso y posterior gestión sustentable. Esta técnica se originó hace más de dos décadas principalmente en Inglaterra y Australia, e implica subdivisiones espaciales de las áreas que tienen atributos comunes, diferenciándolas de las áreas adyacentes. Los rangos de tamaño van desde sólo unas decenas a cientos de km<sup>2</sup>. Por lo general, dentro de un sistema de tierras, es usual la recurrencia de patrones de topografía, suelos y vegetación.

La diferenciación se logra en primer lugar, reconociendo las combinaciones específicas de elementos de la naturaleza física, o de las condiciones culturales y humanas que otorgan los rasgos característicos a las diferentes porciones de la superficie a analizar. La descripción sistemática de tales combinaciones constituye los llamados patrones (patterns) espaciales.

Así, la recurrencia y la reproductibilidad de los elementos constituyen dos de los principios básicos para clasificar sistemas de tierras. La recurrencia implica que cuando estos elementos interactúan en órdenes de magnitud determinadas, es posible observar áreas similares en forma regular o recurrente dentro de las categorías clasificatorias mayores reproducibles, definiendo sistemas y subsistemas que se caracterizan por presentar la mayor frecuencia de unidades bajo características que implican una combinación específica y genérica.

Hay consenso en que las geoformas son elementos claves en el mapeo de tierras, pero con carácter integrador de otros elementos naturales o antrópicos que se relacionan funcional y estructuralmente, en una unidad espacial de tipo local.

Consecuentemente, no sólo se trata de aportar las variables claves para identificar y clasificar un territorio, sino, además, proporcionar las variables o atributos que faciliten las interacciones que van reconstituyendo la naturaleza compleja de los lugares y brindando oportunidades de uso racional y manejo sustentable de los recursos renovables o no renovables.

En la actualidad, en Australia existe un gran desarrollo de los Sistemas de Información Territorial, los que se estructuran en torno a la representación cartográfica de límites prediales (rurales y urbanos), adicionándose a ellos información demográfica y socioeconómica. La orientación principal en esta fase de desarrollo (superada la fase de diagnóstico y conocimiento de potencialidades y recursos) es hacia la administración de gobiernos locales y solución de problemas urbanos. El mayor desarrollo y avance se ha producido a través del CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization), organismo que viene trabajando en el tema desde la década de 1960, creando software y modelos para el trabajo con Sistemas Territoriales. Experiencias similares han surgido en los últimos años en diversos países europeos como España, Francia, Italia, etc. En el caso de España sobresalen los Sistemas de Información Geográfica del gobierno de Navarra, Cataluña, Andalucía y Aragón, entre otros (AESIG, 1993).

### **ECOLOGÍA DE PAISAJES**

En los últimos años, diversas agencias gubernamentales en los Estados Unidos de Norteamérica, han comenzado a operacionalizar y

tornar viable el Manejo de Ecosistemas. Para ello han recurrido al empleo de los conceptos planteados por Carl Troll en 1939 como "Ecología de Paisaje" o Geoecología, el cual ha sido de amplia difusión y empleo en Europa.

La Ecología del Paisaje puede ser definida como el estudio de la estructura, función y cambios en áreas heterogéneas de la superficie terrestre, compuestas de organismos interactuantes. Es considerada como el estudio de las interacciones entre los patrones del paisaje y los procesos ecológicos, específicamente respecto de la influencia de dichos patrones sobre los flujos de agua, energía, nutrientes y biota. Lo que distingue a esta disciplina de las otras en que se apoya (geografía, ecología, biología, hidrología, etc.) es que provee de un marco jerárquico para interpretar las estructuras, funciones, cambios y resiliencia del territorio y recursos ecológicos, a escalas múltiples.

Las medidas tradicionales para proteger el ambiente, tales como impedir la contaminación de las aguas o proteger la biodiversidad, han tendido a focalizarse en descargas específicas de efluentes o en los requerimientos finos de los hábitats sobre las especies. Mientras estos métodos pueden ser clasificados como los de "filtro fino". Los métodos de "filtros gruesos", se aproximan a la conservación de los recursos, sosteniendo que al gestionar o manejar agregados espaciales (comunidades, ecosistemas, paisajes), los componentes de esos sistemas serán también gestionados. En otras palabras, que el método más efectivo en términos de costos para mantener la resiliencia y productividad de los sistemas ecológicos, es conservar o restaurar, la diversidad de las especies, los procesos ecológicos y los patrones del paisaje que crean el ecosistema.

Al aplicar estos "filtros gruesos" se requiere que los patrones del paisaje sean evaluados a escalas espaciales y temporales múltiples, más que a tratar a los elementos del ecosistema como individuos: un río o un bosque en particular.

La teoría jerárquica permite integrar múltiples escalas de información para determinar cuándo los patrones del paisaje son suficientes para permitir que los procesos ecológicos actúen a esa escala. El objetivo es investigar los cambios en la distribución, dominancia y conectividad de los componentes de los ecosistemas y los efectos de dichos cambios sobre los recursos biológicos y ecológicos.

La fragmentación de los ecosistemas ha sido establecida como responsable de la pérdida de diversidad biológica y sustentabilidad de los ecosistemas a diferentes escalas. Determinar el estado y las tendencias de los patrones del paisaje es crítico para comprender la condición general de los ecosistemas. Los patrones ecológicos proveen de un conjunto de indicadores (por ejemplo, formas del

patrón, dominancia, conectividad, configuración) que pueden ser usados para evaluar el estado ecológico y las tendencias existentes.

Un enfoque jerárquico permite también realizar dos tipos de comparaciones: a) comparar condiciones dentro y a través de los paisajes; y b) comparar las condiciones a través de diferentes tipos de riesgos ecológicos, tales como riesgos de erosión, pérdida de productividad de los suelos, pérdida de las funciones hidrológicas y expectativas respecto de la conservación de la diversidad biológica.

Al aplicar los principios de la ecología de paisajes se requiere una comprensión de la variabilidad natural de los patrones del paisaje y de los procesos a través tanto del espacio como del tiempo. Las estimaciones de estas variabilidades son esenciales para determinar si las condiciones presentes de un paisaje son sustentables, dado su patrón y procesos históricos.

La motivación de conocer y monitorear el estado y las tendencias del paisaje se basa en el deseo de mantener un estándar adecuado del medio ambiente. Dicho estándar se basa, por ejemplo, en el convencimiento de que las propiedades que un ecosistema intacto proveen de servicios a la sociedad y que ésta desea mantenerlo.

Preservar dichos valores requiere, a su vez, que se comprendan los vínculos entre estos servicios a la sociedad y los patrones espaciales de los paisajes. La USEPA ha formulado un conjunto de preguntas destinadas a identificar indicadores de un sistema de información en cuanto al monitoreo y evaluación medio ambiental.

## **SIG Y PERCEPCIÓN REMOTA**

El territorio posee una dimensión espacial y temporal junto con atributos que lo caracterizan. Por lo tanto, para dar cuenta de su estado y poder realizar gestión sobre él, se requiere contar con una representación que dé cuenta de estas dimensiones. Un Sistema de Información Geográfica se constituye en una herramienta esencial para la representación, integración y modelación de las variables espaciales de interés para la gestión de un espacio geográfico dado.

Desde hace décadas, en diversos países e instituciones se han generado aproximaciones conceptuales para abordar el diagnóstico y análisis de determinados espacios geográficos, a fin de determinar su potencialidad de uso y orientarlos hacia una gestión sustentable.

Los Sistemas de Información Geográfica, al procesar información cartográfica que maneja, por una parte, la georreferenciación de los elementos del territorio y sus interrelaciones topológicas y por otra, los datos de atributos que identifican y describen sus características, se han constituido en una herramienta

de primer orden para la definición y gestión de un territorio y sus recursos.

La historia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) no es muy remota, el primer SIG que se reconoce como tal fue desarrollado en Canadá en la década de 1960. En ese entonces el gobierno canadiense se dio cuenta de la importancia de estar envuelto en el proceso de toma de decisiones sobre manejo de tierras, así como en el planteamiento del manejo de los recursos naturales del país. También vio la importancia de monitorear los cambios que estos sufrían. Así se decidió el desarrollo de un sistema de información que le permitiera cubrir tales objetivos.

Estos sistemas se vienen desarrollando en el mundo desde hace varias décadas, pero es durante la década de 1980 que irrumpen en Chile como una herramienta de grandes potencialidades de aplicación en diversos ámbitos del quehacer, particularmente en la gestión de la planificación urbano-regional, de recursos naturales y evaluaciones ambientales, entre otros.

En la actualidad, los SIG han evolucionado desde la mera capacidad de producción cartográfica y de respuesta a consultas específicas de tipo métrico o de localización, hasta transformarse en herramientas para ser empleadas en el proceso de toma de decisiones. Su potencial alcanza hoy a constituirse en herramientas que permiten resolver problemas de asignación de recursos, permitiendo modelar escenarios y efectos espaciales en el complejo proceso de toma de decisiones.

Todo esto demuestra que los SIG son una tecnología en pleno avance y maduración, y que con los desarrollos actuales, es creciente la tendencia a la integración de ellos con modelos de simulación en el ámbito de la modelación de ecosistemas, modelos de crecimiento urbano, modelos hidrológicos y meteorológicos, por nombrar algunos.

Un SIG permite el manejo bajo un mismo ambiente, de los atributos propios de un objeto con su representación y localización espacial. Esto brinda la posibilidad de analizarlos en referencia a sus atributos y posiciones y a las relaciones que existen entre ellos (vecindad, distancia, intersección, etc.).

Aún no existe una definición clara y precisa de qué es un SIG. A continuación se presentan algunas de las definiciones que se han propuesto, mencionadas en NCGIA (1990):

- "...es un caso especial de sistema de información en donde los datos consisten en observaciones de características, distribuidas espacialmente, de actividades o de eventos, los cuales se definen en el espacio como puntos, líneas o arcos. Un SIG manipula los datos con el objeto de realizar preguntas y análisis sobre ellos..."

▪ "...un sistema computacional para el manejo y análisis de datos espaciales, el cual está compuesto de cuatro subsistemas principales:

1. Subsistema de lectura de datos.
2. Subsistema de almacenamiento y recuperación de datos.
3. Subsistema de análisis y manejo de datos.
4. Subsistema de reporte de resultados".

▪ Sistema de Información Geográfica (SIG) es un conjunto de instrumentos y herramientas para reunir, almacenar, recuperar y representar datos espaciales sobre el mundo real, para un conjunto particular de objetivos.

▪ "...un SIG es mejor definido como un sistema de soporte para la toma de decisiones que involucran la integración de datos referenciados espacialmente..."

▪ "...sistema de equipos informáticos, programas y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión..."

No obstante el desacuerdo existente, parece existir un consenso general en cuanto a los componentes y operaciones que un SIG puede tener: lectura, almacenamiento, recuperación, manejo, análisis y despliegue de información espacial.

La definición más simple sería que SIG es un conjunto de herramientas informáticas para gestionar datos geográficos.

Los datos, en el SIG, son considerados en dos dimensiones: por un lado, se tiene su posición en el espacio y por el otro, sus atributos asociados. La posición se determina por las coordenadas donde ocurre y los atributos son las características específicas que cada posición tiene. Generalmente se usa el término "información o datos espaciales" cuando se refiere a las características que no necesariamente son cartografiables.

Un dato geográfico se puede descomponer en dos elementos o aspectos: el aspecto espacial o la entidad de la realidad sobre la cual se observa el fenómeno; y el aspecto temático, que es la variable o atributo, que puede adoptar diferentes modalidades en cada observación.

Esta definición de dato se puede hacer de cualquier disciplina (economía, biología, matemática, ecología, etc.), lo que diferencia al dato geográfico es que el aspecto espacial, el soporte de observación, está localizado en el espacio. Existen datos geográficos de dos tipos:

- naturales y,
- artificiales.

La importancia del SIG viene de la posibilidad de integrar en un único sistema la información espacial y

de distintos tipos, creando marcos ágiles de análisis de la información geográfica.

Se entiende por Percepción Remota un conjunto de herramientas que constituyen una tecnología de punta, basada en la adquisición a distancia, de los objetos, así como de sus variaciones temporales, espaciales y espectrales. Tales registros son adquiridos por sensores que van desde los tradicionales (como las cámaras aéreas) hasta los modernos barredores multiespectrales a bordo de plataformas satelitales.

Los satélites de mayor utilización en la cuantificación de las variables medioambientales son en la actualidad, la serie NOAA, el proyecto Landsat y el SPOT.

La Percepción Remota es una tecnología en evolución hacia más y mejores sistemas tanto de captura como de proceso de las imágenes. Existe una importante cantidad de proyectos de varios países para poner en órbita sensores de mayor resolución espacial y espectral.

Datos e información de interés para los objetivos del Estudio y posible de obtener a partir de sensores remotos pasivos y diseñados para la prospección ambiental o de recursos naturales, es la siguiente:

- Uso del suelo.
- Obtención de índices como el Índice Normalizado de Vegetación e Índice de Superficie Foliar.
- Catastro de recursos forestales, agrícolas y superficies de praderas para ganadería.
- Degradación de recursos.
- Monitoreo de sistemas lacustres y reservas de agua.
- Crecimiento urbano.

Como se ha señalado, la información proveniente de Percepción Remota, es fácilmente integrable a un Sistema de Información Geográfica, constituyendo un real complemento de un SIG. De igual forma, los datos derivados de un SIG, se constituyen en variables auxiliares que permiten mejorar los procesos de clasificación y análisis digital de imágenes.

Los componentes de la percepción remota son:

- Fuente: corresponde a la energía proveniente del sol.
- Sensor: existen diversos tipos como los de imagen o los puntuales.
- Atmósfera: impide la absoluta visión de los objetos puesto que puede absorber, transmitir, o dispersar la energía.
- Objeto: poseen características físicas, espectrales y temporales.

## BASE DE DATOS

Las variaciones geográficas del mundo real son muy complejas y mientras más se acerca a observarlo, el detalle que se aprecia es mayor, por lo que, para

capturar la información que define el mundo real con precisión, sería necesaria una casi infinita base de datos.

Por esto se debe reducir la información existente (localización de características y su relación con las demás) a una cantidad y abstracción, representando las variables geográficas como elementos discretos u objetos. Estas reglas se utilizan para convertir las variaciones geográficas reales en objetos discretos constituyentes del modelo de datos.

Un modelo es una representación simplificada de la realidad que incorpora aquellas características que son interesantes en cada momento. Mientras que una base de datos espacial es un conjunto de datos que están georreferenciados y pueden ser usados como un modelo de la realidad.

Los datos pueden ser representados, en su aspecto posicional o estrictamente espacial, en dos diferentes estructuras: la vectorial y la matricial. Se diferencian en cuanto a la forma de captura, su almacenamiento, manejo, tipo de análisis posible, etc. Diferente pero no contradictorios. No se puede afirmar que una sea mejor que la otra. Se pueden señalar características que, en algunas circunstancias, pueden hacer preferible una que la otra. Estas estructuras son compatibles, intercambiables (hasta cierto punto) y complementarias.

Existen dos modelos fundamentales de datos:

- **Estructura matricial o "Raster"**: los datos son representados utilizando una cuadrícula.
- **Vectorial**: los datos son representados mediante coordenadas de referencia (x, y), pudiendo corresponder tales coordenadas con la latitud y la longitud o cualquier otro marco de referencia.

Tanto la representación vectorial como la raster, tiene ventajas y desventajas propias, siendo la primera más adecuada para la representación de objetos discretos (rodales, caminos, ciudades, lagos, etc.); en tanto la segunda es adecuada para la representación de variables continuas en el espacio (topografía, temperaturas, pH, etc.). Por esta razón, en el presente es cada vez más común y necesaria la adopción de ambas formas de representación en los SIG, aun cuando no siempre son eficientes las formas de transformación de la información desde estructura a raster a su representación vectorial y viceversa.

La base de datos es el medio utilizado por el usuario para mirar el mundo real. El contenido de un mapa puede ser introducido en una base de datos convirtiendo las características del mapa en objetos de la base de datos.

Los datos pueden provenir de mediciones directas a través de topografía, levantamientos u otro tipo o por medio de muestreo de campo para sensores remotos. La densidad del muestreo determina la resolución de

los datos. Se debe diseñar el muestreo para recoger las variaciones de aquello que deseamos representar. Existen varias estrategias de muestreo:

- aleatorio;
- sistemático;
- estratificado.

Algunos datos pueden obtenerse de cartografía existente u otras bases de datos, en cuyo caso se trata de fuentes base de datos secundarias. Es importante que al usar información de estos medios, se deba obtener toda la información relativa a las propias bases de datos, los procedimientos usados para recoger y compilar la información, la codificación utilizada, las precisiones y los instrumentos empleados.

La captura de datos es la operación de tomar los datos, reconocerlos e introducirlos en un banco de datos o archivos. Los métodos utilizados varían según los objetivos del proyecto, el equipo y programas disponibles, presupuesto y personal disponible, el tipo de datos y la estructura de la base de datos que se está utilizando.

Se debe contar con herramientas para transformar distintos tipos de información espacial en forma digital. La carga de datos es uno de los puntos que más complica la aplicación de la tecnología SIG. El costo de esta fase consume en la mayoría de los proyectos más del 80% del presupuesto.

Los equipos digitalizadores son los periféricos del ordenador más comunes para recoger la información espacial de mapas o fotografías. El elemento gráfico se colecta en la superficie plana de la tableta o mesa digitalizadora, un indicador de plaza se desplaza sobre él y sobre la mesa, interpretando cada situación en forma de pares de coordenadas que pueden ser transmitidas directamente al ordenador.

El indicador puede ser un lápiz pero lo que se usa por lo general es un cursor con una lupa y cruz filar. El cursor cuenta con botones (entre dos y dieciséis), que permiten realizar las operaciones de control de la digitalización lanzando órdenes o comandos desde los mismos.

Las precisiones son menores a 0,1 mm, que es menor a la precisión con que puede colocar el cursor un operador medio. Las funciones para transformar situaciones en coordenadas están contenidas en la mesa y se utilizan antes de mandar la información al ordenador.

Los formatos con los que las tabletas funcionan son dos:

- binario;
- ASCII.

Las bases de datos pueden ser de gran ayuda cuando se han generado de una manera eficiente y accesible para cualquier usuario. Se busca que ellas respondan a

objetivos específicos dentro de un estudio, sin embargo, la información que se genera debe poder ser utilizado por otros actores de manera que no se pierda. La pérdida de información o la falta de acceso a ella puede generar grandes pérdidas de tiempo y dinero innecesarias, este es el caso de numerosos estudios en los que la información es procesada y utilizada sólo por los interesados que la generaron en forma directa.

Esto hace pensar en que Chile se poseen las herramientas para realizar una buena ordenación territorial; sólo falta la organización y distribución de las funciones que deben cumplir cada uno de los actores.

Existen entidades privadas que no generan la información en forma adecuada. Las escalas que ellos utilizan pueden ser del orden de 1:100, es decir, muy grande, dejando a las entidades públicas encargadas de tener información a escalas menores.

Además, las bases de datos, a una determinada escala, deben ser generadas, mantenidas y actualizadas por el Estado, mientras que el privado debe hacer lo mismo pero en la escala que le corresponda. Se debe tener en consideración que es el Estado quien dicta las normas y el privado quien opera sobre la base de ellas.

Por otro lado, no debe existir una doble producción de información, es decir, lo que existe en el plano urbano no repetirlo en el ámbito rural, sino muy por el contrario, generar una mecanismos de acceso a cualquier tipo de información relativa y contingente a las necesidades de la población.

## **NIVELES ADMINISTRATIVOS**

Al nivel de regiones y provincias, para realizar estudios y planificación referente a la ordenación territorial, deben recurrir a las empresas y organismos dedicados a obtener la información de los recursos naturales.

La información, mayoritariamente se procesa y comercializa en Santiago, lo cual limita y, muchas veces, evita que las decisiones que se determinan sean informadas y actuales.

## **CULTURA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL**

La ordenación del país se ha desarrollado sobre la base de patrones que se determinaron durante la época de la conquista y colonización de Chile por los españoles. Las culturas pre-colombinas, a excepción de las culturas de atacameños, incas y otras que tenían elementos de ordenación del territorio, no poseían algún tipo de manejo territorial, sino muy por el contrario, sus asentamientos eran precarios en términos del ordenamiento planificado.

El primer orden formal del territorio en Chile estuvo determinado por las normas del Imperio Español. En 1532, Carlos V había reglamentado la fundación de las ciudades en las Indias, determinó la manera de realizar los trazados de las calles, la ubicación de las ciudades respecto de los vientos, llegada del sol, cercanía del agua, altura de la tierra sobre el nivel del mar, tierras de cultivo, cultura y pasto, entre otras. Más tarde la reglamentación fue ampliada por Felipe II en 1573, completando el espíritu de la legislación vigente hasta ese momento. Pedro de Valdivia se ciñó a la ordenanza de Carlos V, conciliándola con las modalidades y exigencias locales, que la real cédula no podía tomar en cuenta.

Cumpliendo con las leyes de Indias, el alarife Pedro de Gamboa procedió a dividir el terreno en manzanas cuadradas de 138 varas y doce para las calles, además, determinó la ubicación de acequias destinadas al servicio de la ciudad. En aquellos tiempos, también, se establecieron las chacras y dehesas.

Más tarde las encomiendas y las haciendas determinaron la ordenación que duró aproximadamente 300 años. Fue la manera de producción extensiva que se realizó en aquella época.

En el Chile moderno sólo es regulada la ordenación territorial urbana, quedando los territorios rurales sin una regulación global que mire al territorio como una unidad. Por consiguiente, se ejercen en dicho espacio diferentes presiones para el uso de ellos, ya sea para producción, conservación, servicios, etc., apoyados por instrumentos sectoriales vigentes, los cuales se desarrollarán más adelante en este trabajo.

Razones socioculturales y propias de la idiosincrasia chilena, hacen que en el país abunden lo que se podría denominar como "cultura del cachureo", donde se juntan desperdicios y cosas en desuso, en cualquier lugar. También el patrón de asentamiento urbano en el sector rural, que tiene sus orígenes en la formación de minifundios alrededor de las haciendas, tiene un patrón de asentamiento del tipo "calle larga". En este caso, a ambos lados del camino se van agrupando viviendas y otras estructuras urbanas, sin ninguna planificación que optimice las conexiones entre ellas.

La carencia del marco regulatorio, a pesar que existen adecuadas fuentes de información para llevar adelante planes de ordenación territorial, que existe insuficiencia de marco regulatorio en relación con la cultura del cachureo y de la calle larga, ha generado un gran desorden e imposibilitan el desarrollo y ordenación urbano-rural.

Se podría decir que no existe un patrón cultural chileno de ordenación del territorio. Se puede citar como ejemplo el caso de la X Región, donde existen varias culturas conviviendo. En el caso de Frutillar, fundado por colonos alemanes del siglo XIX, la

ordenación y delimitación territorial fue clara y se ha mantenido en su línea hasta los tiempos actuales. Sin embargo, en la misma región, la cultura de Chiloé es un ejemplo que contrasta lo anterior, ya que la población se organiza en minifundios sin buscar un mayor aprovechamiento de la tierra, sino que busca objetivos de tipo social.

Es por esto que se puede afirmar que culturalmente no existe identidad de ordenación territorial, la población no se ordena en villorrios, aldeas o pueblos, sino que en calles largas, que impiden un buen uso del territorio y de los recursos.

La cultura chilena actual no valora la ordenación territorial. La ordenación territorial no responde a la solución de un problema físico solamente, sino que busca ordenar el escenario por sí mismo y responder de esa manera a las necesidades del ser humano.

Muchos de estos temas deben ser acompañados de un cambio cultural en la sociedad. La ordenación del territorio responde a una necesidad social y se planifica en forma global y sobre la base de un marco regulatorio. Es a base de este marco regulatorio que se toman las decisiones generales y sectoriales. Por esta razón es importante la producción de un marco regulatorio que considere estos argumentos, para que realmente pueda cumplir su función de satisfacer las necesidades de la población.

Chile ha pasado por diversos esquemas de desarrollo, desde la actitud que se tenía en la década de 1940, en que la convivencia y actividad social era de gran importancia, hasta un marco más cerca de las personas. Hoy existe una selva privada donde el comportamiento del particular se asemeja a la planificación centralizada y los actores deben condicionarse a las decisiones tomadas por ellos.

## **INSTITUCIONALIZACIÓN Y MARCO REGULATORIO**

El siguiente acápite presenta una breve descripción de los esfuerzos institucionales que se están haciendo en Chile para darle al país un marco regulatorio de la Ordenación Territorial que responda a visiones globales y no solamente sectoriales. Todas ellas son iniciativas relativamente nuevas y aún en proceso de discusión y formulación.

En otros países latinoamericanos y europeos existen instituciones definidas legalmente para abocarse a la problemática de ordenación territorial y aplicar los instrumentos correspondientes (PIOT, 1995; Hildenbrand, 1996). Estas han sido localizadas generalmente como Subsecretarías, ya sea del Ministerio de Agricultura, del Ministerio de Vivienda o del Ministerio del Medio Ambiente.

A continuación se explican brevemente estas nuevas instituciones emergentes en el país que forman parte de la discusión pública nacional sobre el problema de la ordenación territorial:

### **COMITÉ DE MINISTROS DE DESARROLLO URBANO Y ORDENACIÓN TERRITORIAL**

Presidido por el Ministro de Vivienda y Bienes Nacionales lo integran ,además, los ministros de Obras Públicas, entre otros.

Es la instancia más nueva y la de mayor jerarquía institucional que existe.

### **COMISIÓN REGIONAL DE ORDENACIÓN TERRITORIAL**

Instancias presididas por el intendente y formadas por los diversos SEREMI's vinculados a políticas territoriales en los cuales también se han integrado algunos servicios, tal es el caso de SERNATUR y CONAMA.

Están abocados principalmente a coordinar esfuerzos de la ordenación territorial, revisar los planes interprovinciales e intercomunales y buscar métodos de trabajo que les permitan mejorar la eficacia y su gestión. Son instituciones que funcionan sin periodicidad, en que no se cuenta con personal de planta y en algunas regiones no existe dicha comisión.

### **COMISIÓN NACIONAL DEL BORDE COSTERO DEL LITORAL**

En 1994 se promulgó el Decreto Ley N° 475 que establece la política nacional de uso de borde costero del litoral de la República y crea la comisión nacional del borde costero, que está integrada por el Ministro de Defensa Nacional, el Subsecretario de Marina, un representante de: la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior; la Subsecretaría de Pesca del Ministerio de Economía, Minería y Energía; el Ministerio de Planificación y Cooperación; del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones; el Ministerio de Vivienda y Bienes Nacionales; la Armada de Chile; el Servicio Nacional de Turismo y de la CONAMA.

La función principal de la comisión es impulsar la política de uso de borde costero a través de las siguientes funciones:

- proponer una zonificación de los espacios del borde costero;
- implementación de la política nacional del uso del borde costero con los ajustes que correspondan;
- formular proposiciones, sugerencias y opiniones a las autoridades responsables de los planes

comunales e intercomunales, a fin que exista coherencia en el uso del borde costero del litoral;

- proponer soluciones a las discrepancias que surgen del mejor uso del borde costero;
- formular recomendaciones, dentro del ámbito de su competencia a los órganos de la Administración del Estado.

### **MUNICIPIOS**

La Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades reconoce dos tipos de funciones: privativas y no privativas.

A través de las funciones privativas los municipios ejercen atribuciones de ordenación territorial mediante los planes reguladores dirigidos principalmente al sector urbano. También, entre otras funciones privativas, le corresponden:

- aplicar las disposiciones sobre transporte y tránsito públicos, dentro de la comuna, en la forma que determinen las leyes y las normas técnicas de carácter general que dicte el ministerio respectivo;
- aplicar las disposiciones sobre construcción y urbanización, en la forma que determinen las leyes, sujetándose a las normas de carácter general que dice el ministerio respectivo;
- el aseo y ornato de la comuna;
- la promoción del desarrollo comunitario; y
- elaborar, aprobar y modificar el plan de desarrollo comunal, cuya aplicación deberá armonizar con los planes regionales y nacionales.

Además de las funciones privativas antes indicadas, la Ley les reconoce a las municipalidades la posibilidad de desarrollar, directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones no esenciales o compartidas, relacionadas con: la salud pública, viabilidad urbana y rural, protección del medio ambiente, limpieza de canales, servicios sanitarios, agua potable, contaminación acústica, extracción de material árido, entre otros aspectos.

Sin embargo, para los espacios rurales los municipios carecen de los instrumentos suficientes para llevar a cabo una política integral de ordenación territorial. Aunque sin perjuicio de esto, existe un esfuerzo en varios municipios por formular propuestas de ordenación para el espacio rural que permitan mejorar la adecuada asignación del recurso suelo, ya sea por los planes intercomunales que se discuten a nivel de provincia y la región, o a través de la celebración de convenios con otras instituciones públicas que le devenguen algunas atribuciones.

### **CONGRESO**

Diversos parlamentarios han planteado la necesidad de que exista un marco regulatorio legal para la ordenación territorial.

Sin embargo, en la actualidad no existe algún proyecto de Ley que se esté estudiando en relación con el tema. Es importante mencionar que una de las primeras versiones del ejecutivo sobre la Ley de Bases del Medio Ambiente incorporaba un artículo de ordenación territorial que fue eliminado con posterioridad.

## MARCO REGULATORIO

En Chile opera un sistema de planificación territorial regionalizado, que reconoce sólo a los centros urbanos como partes de un sistema regional, el cual a su vez es parte del sistema nacional (MINVU, 1994).

Los instrumentos generales de planificación del Estado chileno, en el ámbito nacional, son de dos tipos: la Política Nacional de Desarrollo Urbano; y la Ley General de Urbanismo y Construcciones, con su correspondiente Ordenanza General y las Normas Técnicas.

Los Instrumentos específicos de planificación que utiliza la Política Nacional de Desarrollo Urbano; están determinados por el nivel territorial que manejan (regional, intercomunal y comunal). En el Cuadro 5 se sintetizan los instrumentos con que cuenta el Estado chileno para manejar la planificación de su territorio. También se indica aquí si estos instrumentos tienen un carácter sólo indicativo o tienen fuerza de ley (carácter normativo).

La normativa ambiental vigente señala que los instrumentos específicos de planificación territorial, deben ser sometidos al sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La planificación a nivel regional se materializa en el Plan Regional de Desarrollo Urbano, el cual orienta el desarrollo de los asentamientos humanos y la ocupación del territorio de acuerdo con las diversas actividades de cada región.

A través del estudio del territorio regional se determinan las áreas adecuadas para el desarrollo de asentamientos humanos, las zonas donde debe orientarse el crecimiento futuro de las localidades urbanas y aquéllas con potencial para el desarrollo de las actividades económicas. En el plan se señalan los sectores peligrosos para el asentamiento humano (por fallas geológicas, excesiva pendiente, propensas a aluviones, etc.), zonas de actividad sísmica, inundables y en general áreas de riesgos donde es necesario prohibir el asentamiento estable de personas y se establecen áreas de preservación ecológica y protección del medio ambiente que es necesario conservar y proteger.

**Cuadro 5. Instrumentos de Planificación Territorial**

Nivel	Tipo de Instrumento	Carácter
1. Nacional	Política Nacional de Desarrollo Urbano	Indicativo
	Ley General de Urbanismo y Construcciones	Normativo
	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones	Normativo
2. Regional	Plan Regional de Desarrollo Urbano	Indicativo
3. Intercomunal	Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano	Normativo
4. Comunal	Plan Regulador Comunal	Normativo
	Plan Seccional	Normativo
	Límite Urbano	Normativo

Fuente: Los Autores

Por otra parte, se identifican las áreas ubicadas fuera de los centros urbanos que tienen potencial para el desarrollo de actividades económicas donde es preciso regular y compatibilizar los usos del suelo y la coexistencia de procesos productivos diversos, con el fin de evitar el deterioro de los recursos y del medio ambiente.

El Plan Regional de Desarrollo Urbano se preocupa también de los caminos y vías de modo de asegurar a cada localidad el adecuado acceso a los servicios y la circulación vehicular.

Estudia el conjunto de las localidades urbanas para determinar, en forma general, las necesidades de crecimiento futuro de cada una de ellas con respecto a: agua potable, alcantarillado, vialidad, pavimentación, equipamiento, áreas verdes y disponibilidad de terrenos urbanizados y adecuados para la localización de vivienda social. También estudia los escenarios alternativos posibles que pueda asumir el sistema urbano (unicéntrico, policéntrico, subsistemas regionales ordenados en torno a centros mayores, etc.). El Plan selecciona por fin la alternativa de mayor factibilidad y que mejor garantiza un desarrollo futuro armónico de la región.

El nivel intercomunal de planificación regula el desarrollo físico de los territorios de diversas comunas cuyas relaciones funcionales generan influencias recíprocas. Se materializa en el Plan Regulador Intercomunal, el cual pasa a ser Plan Regulador Metropolitano cuando la población de las comunas involucradas supera los 500.000 habitantes.

El Plan Regulador Intercomunal define las áreas que conforman un "Sistema Intercomunal" (unidad urbana) y regula el crecimiento de sus centros urbanos, así como el adecuado manejo de su entorno, evitando

conflictos entre las medidas de planificación de nivel superior. Establece normas de uso del suelo, densidades habitacionales y de construcción y define normativas específicas. Indica zonas de riesgo o peligro para el establecimiento de asentamientos humanos, incorpora los terrenos que constituyen patrimonio ecológico, de preservación del medio ambiente y recursos naturales, así como los de protección de obras de infraestructura. Establece un sistema vial intercomunal y terminal de transporte. Define y norma los sectores de usos industriales molestos, áreas verdes, equipamiento u otras actividades de influencia intercomunal.

La planificación a nivel comunal se utiliza mediante el Plan Regulador Comunal, el Plan Seccional o Límite Urbano.

El Plan Regulador Comunal ordena el crecimiento de la comuna y fija normas que deben cumplir quien desee urbanizar o construir en ella. Se basa en una zonificación de usos del suelo, jerarquización de vías, localización del equipamiento de nivel comunal, incluyendo estacionamientos y la fijación de límites urbanos, densidades y prioridades para la urbanización de terrenos que acogen el crecimiento de la ciudad. Adicionalmente, contempla normas urbanísticas propias relativas a la configuración morfológica específica del centro poblado.

De acuerdo con la normativa vigente, este plan es obligatorio para las comunas sujetas a planificación intercomunal (es decir, aquellas que forman parte de una intercomuna como la de Santiago, Concepción o Valparaíso-Viña del Mar); para todos los centros poblados mayores de 70.000 habitantes; para los centros poblados que sean afectados por destrucción parcial o total; y para aquellos que disponga el Ministerio de Vivienda y Urbanismo por Decreto Supremo.

El Plan Seccional sirve para detallar un sector reducido del plan regulador comunal. Fija los trazados y anchos de calles, detalla la zonificación, las áreas afectos por expropiaciones y otros aspectos urbanísticos.

Tiene carácter obligatorio en las comunas de más de 50.000 habitantes que cuentan con Asesor Urbanista, para los efectos de fijar líneas de edificación. En algunos casos sirve para planificar aquellos asentamientos humanos o centros poblados de una comuna que carece de Plan Regulador Comunal y hace las veces de tal. Asimismo, se usa para establecer "zonas de remodelación" en las comunas donde existe Plan Regulador Comunal, fijando las nuevas características de urbanización y de edificación en las zonas escogidas.

El Límite Urbano sirve para planificar de modo genérico un centro poblado, un balneario u otro tipo de

asentamiento humano menor que requiera una ordenación básica de las actividades, en función del marco legal y reglamentario de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza.

La metodología para la elaboración de los instrumentos de planificación territorial ha sido definida por el MINVU en los casos de los planes reguladores intercomunales y comunales. De acuerdo con el instructivo elaborado por el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo para la elaboración de los planes reguladores intercomunales (MINVU, 1989), desarrollan los fundamentos y objetivos del plan y es la principal referencia para la consecución del mismo. La Memoria está compuesta por cinco secciones, además de los anexos, a saber: diagnóstico; factibilidad de infraestructura sanitaria y energética; alternativas de estructuración intercomunal; fundamentación y caracterización técnica del plan; y proposiciones de inversiones para el sector público.

El diagnóstico debe contener los siguientes estudios básicos: de población, accesibilidad, actividades económicas, dotación de infraestructura y equipamiento, demanda y oferta de suelo, limitantes al crecimiento urbano, zonas homogéneas y, elementos estructurantes del sistema intercomunal. La factibilidad de infraestructura sanitaria y energética consiste en "...demostrar que es técnicamente y económicamente factible dotar de estos servicios a los territorios urbanos del sistema, en un horizonte de 10 años." Para ello estudia las redes existentes, la cobertura y nivel de los servicios y los déficit y capacidades de excedentes. Las alternativas de estructuración intercomunal definen la alternativa que mejor cumple con los objetivos propuestos. La fundamentación y caracterización técnica del plan explicita y justifica las proposiciones por medio de una zonificación intercomunal, la propuesta de un sistema de instalaciones productivas, de transporte, infraestructura y equipamiento de nivel intercomunal, así como de normas técnico-urbanísticas. Por último, las proposiciones de inversiones para el sector público para la materialización del plan, especialmente referidas a equipamiento e infraestructura de nivel intercomunal.

Los Planes Reguladores Comunales (MINVU, 1989), por su parte, deben estar compuestos por una Memoria explicativa, un estudio de factibilidad de agua potable y alcantarillado, una ordenanza local y, planos. Además, deben incluir un plan de inversiones de tipo indicativo que establezca prioridades para las obras públicas.

## **INSTRUMENTOS JURÍDICOS CON INCIDENCIA EN LA ORDENACIÓN TERRITORIAL**

A continuación se mencionan los distintos instrumentos y normas jurídicas sectoriales vigentes en

Chile con incidencia en la ordenación territorial (Vásquez, 1999):

- Cambio de Uso del Suelo (SAG);
- Planes de Desarrollo Urbano, Planes Regionales, Planes Seccionales, Planes Intercomunales;
- SNASPE, Monumentos Nacionales, Santuario de la Naturaleza;
- Saneamientos de Título (MBN), Título Gratuito (Ley N° 1.939, MBN);
- Extracción de Áridos, Pozos Lastreros;
- Política de Ordenación de Borde Costero (Decreto Supremo N° 475, Ministerio de Defensa);
- Legislación Minera;
- Áreas Silvestres Privadas (Ley N° 19.300);
- Planes de Manejo Forestal (CONAF);
- Planes de Descontaminación y Zona Saturada;
- Zonas Turísticas (SERNATUR);
- Parcelas de Agrado (Ley N° 3.516);
- Política de Ordenación de Cuencas;
- Zonas de Infraestructura de Obras Públicas (MOP);
- Ley Indígena e Instructivo Presidencial sobre atribuciones a las COREMA's.

## CARENCIAS

Dado que la ordenación territorial en Chile es un concepto nuevo que aún no tiene un desarrollo ni legal ni institucional y tampoco se dispone de instrumentos de carácter global que permitan una visión sistémica de los problemas de la relación sociedad–naturaleza en sus expresiones territoriales, en este acápite se hace una breve alusión a las carencias del tipo legal–institucionales, histórico–culturales, instrumentales y políticas.

## LEGALES E INSTITUCIONALES

Lo que más resalta como carencia en lo legal, es la falta de una ley específica que defina el marco regulatorio sobre ordenación territorial para las diferentes escalas administrativas (regiones, provincias y comunas) y ecológico–ambientales, como son; provincia ecológica, distrito, sitio y comarca. La falta de este marco regulatorio dificulta la coordinación e integración de diversos instrumentos sectoriales de ordenación territorial y deja al tema sin una autoridad institucional visible que sea la responsable de resolver los conflictos de intereses inherentes a las visiones sectoriales de la ocupación del espacio.

Entre los instrumentos de carácter que regulan el uso y ocupación del territorio destacan por su desarrollo los atingentes a las zonas definidas como urbanas donde su planificación está regulada por la Ley General de Urbanismo y Construcciones (DS N° 458, MINVU) y por la Ordenanza General de Construcciones y Urbanización. Estos instrumentos se denominan Planes Urbanos, Planes Intercomunales, Planes

Reguladores Comunes, Seccionales y Plano de Loteo y Subdivisión. Esto determina que las regulaciones al interior de las zonas definidas como urbanas puedan lograrse con la aplicación de los instrumentos mencionados.

Sin embargo, para los territorios definidos como rurales no existe un desarrollo equivalente del marco regulatorio. Es así como el país se encuentra con diversos instrumentos sectoriales que muchas veces entran en contradicciones entre sí.

Destacan dentro de los instrumentos sectoriales para el medio rural el Cambio del Uso del Suelo y aprobaciones de subdivisiones de éste que es otorgado por el Servicio Agrícola y Ganadero, consultando sólo a la Secretaría Ministerial de Vivienda y Urbanismo y no a los municipio donde se localizan dichas acciones.

También la Ley de Saneamiento de Título (DS N° 2695) otorga título de dominio en áreas urbanas y rurales por la sola potestad de la ley sin necesidad de consultar ni al Ministerio de Vivienda ni al Ministerio de Agricultura, produciendo y consolidando asentamientos humanos del medio rural sin ninguna planificación ni conexión a otros planes de desarrollo.

Además, otros instrumentos como la definición de Áreas Silvestres Protegidas, por Decreto Supremo conjunto del Ministerio de Agricultura y de Bienes Nacionales; la definición de Monumentos Nacionales como los Santuarios de la Naturaleza, definidos por Decreto Supremo del Ministerio de Educación; las pertenencias mineras, definidas por Código de Minería; permisos para extracción de áridos y pozos lastreros; la definición de zonas turísticas por SERNATUR, entre otros instrumentos existentes, no pocas veces chocan entre sí por los intereses sectoriales que representan la falta de visión global para la ordenación territorial.

Finalmente, es importante mencionar que una ordenación territorial de carácter global debe derribar el muro infranqueable que existe entre la definición de zonas urbanas y zonas rurales, dado que el proceso de desarrollo de la sociedad con el territorio es íntegro y lo rural no puede estar sólo como un sumidero de lo que no es urbano.

## HISTÓRICO Y CULTURAL

Un efecto importante que indujo a la ordenación del territorio, en otros lugares del mundo, fue la formación de villorrios, pueblos, aldeas y finalmente comarcas, todo ello generado desde la época del medioevo. Este hecho no aconteció en Chile, sino que ocurrió una transición desde la conquista hasta hoy, de manera muy rápida, dado por los centros extractores de recursos económicos, forjando allí los asentamientos humanos (desarrollado bajo el esquema de centros–hinterland). Los habitantes debían tener una relación

directa con un gobierno central, que en este caso radica en Santiago (capital). Esta transición ha generado la pérdida de las características culturales propias del país, lo que ha provocado una asimilación de culturas extranjeras, desplazando las raíces étnicas y culturales del país.

También el deseo de tener un sector rural dentro de la parte urbana, crea la necesidad de tener un lugar para dicha actividad y así poder mejorar la calidad de vida tanto de personas de las “polis” como de los sectores rurales, dejando la clara evidencia de lo necesario de la ordenación del territorio, siendo esta vía el nexo tangible entre lo urbano y lo rural, hecho que hoy no se ha manifestado.

Un factor actual importante, tanto histórico como cultural, es el desarrollo económico que ha alcanzado el país. Todo esto se manifiesta en la creciente industrialización que ha aumentado la extracción de recursos naturales, dejando al país sin patrimonio ni identidad. Además, como una consecuencia directa se tiene la gigantización de ciudades, pues el crecimiento de algunos sectores hacen que existan migraciones del sector rural hacia el sector urbano.

En nuestra cultura actual se destaca una falta de apreciación de la ordenación del territorio, ya que éste debe ser capaz de suplir las necesidades sociales, haciendo una planificación general basada en un Marco Regulatorio, que permita tomar correctas decisiones respecto del mejoramiento de la calidad de vida.

Finalmente, es necesario destacar que el concepto de la ordenación del territorio debe ser referido a un fenómeno físico-antrópico en donde se ordena de escenario en escenario para responder a las necesidades humanas en diferentes períodos.

### **INSTRUMENTALES**

La carencia instrumental más significativa que se observa radica en la fuerza conceptual y metodológica que sea capaz de, a partir de una visión global de la sociedad-naturaleza, integrar en un marco sistémico los diferentes instrumentos sectoriales existentes, los cuales actúen como servidores de una estrategia para el logro de una meta definida por la sociedad de cómo ésta desea usar de mejor forma su territorio. Sin duda la aplicación de un instrumento de esta categoría requiere de un respaldo legal e institucional acorde con dicho propósito.

También es posible identificar algunas carencias instrumentales, específicamente lo referido a los Sistemas de Información y Bases de Datos disponibles, que no han sido capaces de sistematizar, clasificar y tener accesible la información que se levanta en el país; provocando así una pérdida de recursos, deficiencias y mayores costos en cualquier

programa que se quiera desarrollar relativo a la ordenación territorial. Por ejemplo, toda la información generada por las líneas de bases de los EIA exigidos por la Ley N° 19.300, podrían contribuir a una base de información actualmente dispersa y evitar así duplicaciones y omisiones.

### **POLÍTICAS**

Acorde con las carencias anteriormente señaladas y como elemento causal de la misma se podría definir la inexistencia de una política de ordenación territorial para Chile. Es decir, el conjunto de principios y objetivos que la sociedad chilena espera que su territorio cumpla para que su desarrollo garantice una armonía entre los diferentes actores sociales, sectores de la economía y restricciones ecológico-ambientales de los ecosistemas, aun no ha sido discutida ni explicitada por la sociedad.

Recientemente, se ha iniciado un proceso de discusión en el sector público y el mundo privado que debería conducir al logro de una definición de una Política Nacional de Ordenación del Territorio que facilite los procesos legislativos necesarios, así como la institucionalización del tema y el desarrollo de los instrumentos más adecuados.

### **UN INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL**

En la ordenación del territorio comunal, éste se debe considerar como un todo para lograr un estado de armonía ecosistémica, entendiéndose como el equilibrio de los distintos elementos que lo componen. Sin embargo, los sistemas de clasificación convencionales obedecen a una concepción dualista de la naturaleza, en la que no se considera la reciprocidad de la relación sociedad-naturaleza, ni el desarrollo de una en coordinación con la otra. Por el contrario, se establecen potencialidades al sistema no humano según los beneficios que pueda aportar para la sociedad humana, la que también se encuentra organizada en forma arbitraria, independiente de su entorno natural (Gastó, 1980).

Sólo una visión de conjunto apoyada en las modernas tecnologías y en las nuevas líneas de investigación, hacen posible encontrar hoy en día soluciones a los complejos problemas del desarrollo, lo cual requiere una alta componente de interdisciplinariedad. Esto permitirá realizar una planificación ambientalmente sustentable, en la que se contempla un desarrollo armónico entre los factores ecológicos, sociales, culturales y económicos, manteniendo el potencial de los recursos productivos a generaciones futuras.

Un Instrumento de Información Territorial del espacio rural es lo más próximo a ese ideal de interrelación, al

referir al espacio informaciones diversas, provenientes de los más distintos aspectos de la realidad como clima, geoforma, suelo, recursos hidrológicos, vegetación, datos económicos, culturales, demográficos, etc. De esta forma, se realiza un manejo integral de la información lo que permitirá simular modelos capaces de reproducir aproximaciones al comportamiento de los fenómenos bajo estudio.

## OBJETIVOS

1. Generar bases de datos georreferenciadas, que permitan la construcción de la imagen del territorio, a partir de toda la información recopilada y existente en cada comuna.
2. Facilitar la articulación de la información obtenida en una base de datos con el plan regulador.
3. Posibilitar mecanismos de consulta a los ciudadanos de la comuna, respecto de las opciones preferenciales de uso del espacio rural.
4. Formular Planes de Ordenación Territorial Comunal, con la definición de áreas con capacidad de uso múltiple del territorio rural.
5. Desarrollar propuestas de programas de capacitación tanto para funcionarios como para la ciudadanía.

## BASES DEL DISEÑO DE UN INSTRUMENTO DE INFORMACIÓN TERRITORIAL

El sistema de información territorial para el espacio rural (SITER) se basa en los conceptos de ordenación territorial, planificación integrada y sustentabilidad ambiental; además, se considera parte importante en su desarrollo el aporte de modernas tecnologías como es la Percepción Remota y los Sistemas de Información Geográfica, sumado a todo ello una adecuada organización administrativa y una rigurosa metodología operativa.

El diseño del SITER se organiza sobre la base de una concepción del territorio, lo que se plasma en la definición de una clasificación de él, de tal forma que a través de ella se pueda articular de una manera expedita el submundo computacional con el administrativo y el propio territorio, permitiendo la actualización de variables y la consulta del estado de los elementos del territorio, así como la simulación de escenarios de desarrollo futuro, en un marco de manejo sostenido y en equilibrio permanente con el medio ambiente.

En este caso, el sistema de clasificación que se considera, se adapta con precisión a las exigencias. En 20 años de investigación, el actual Sistema de Clasificación de Ecorregiones permite articular el territorio y el sistema administrativo, de una forma coherente, privilegiando al mismo tiempo los criterios

de conservación de los ecosistemas y sitios de manejo que van desde el predio al país y el continente (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

De esta manera, el Sistema de Clasificación de Ecorregiones entrega un marco representacional que es básico en el diseño del sistema de información territorial para la ordenación del espacio rural. Estas características aportadas por el sistema son:

- Mundial;
- Multivariable;
- Jerarquía;
- Escala de Trabajo;
- Codificación;
- Base de Datos;
- Transitividad ecológico-administrativo.

Este sistema tiene la ventaja de su flexibilidad e integración de todas las variables del territorio, incluyendo los elementos urbanos; de igual manera permite la conexión con la caracterización continental y mundial a través de la primera categoría (Reino).

El Sistema de Clasificación de Ecorregiones permite trabajar en niveles administrativos en forma paralela. Además, las potencialidades descritas en el ítem anterior, principalmente la articulación de escalas, son trascendentales para el uso de este sistema en la implementación del SITER.

Dentro de las bases de desarrollo del instrumento, además del sistema de clasificación ya mencionado, se considera: el principio de uso múltiple del territorio; instrumentos tecnológicos (programación multicriterio, teoría de juego); comarcalización del territorio; e incorporación de la comuna y predio a la ordenación del territorio.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo del estudio se utilizan los siguientes procedimientos:

### A. Aspectos Institucionales

- Definición de un contraparte municipal del estudio;
- Formación de un comité de coordinación, constituido por el equipo de trabajo y los funcionarios que el alcalde designe;
- Definición de un plan de trabajo y un cronograma.

### B. Aspectos Técnicos

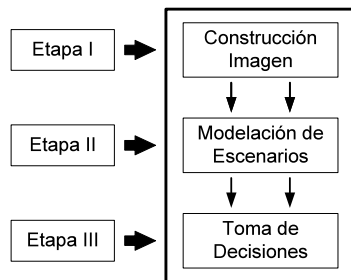
Se pueden utilizar los siguientes instrumentos metodológicos:

- Clasificación de Ecorregiones y determinación de sitios y condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales (Gastó, Cosio y Panario, 1993);
- Hacia un ordenamiento ecológico-administrativo del territorio. Sistema de información territorial (Lavanderos, Gastó y Rodrigo, 1994);

- Bases para el diseño de un instrumento de información territorial para el ordenamiento del espacio rural a partir del sistema de clasificación de Ecorregiones (Urrutia, 1997).

### C. Etapas del Proyecto de una Comuna Rural

El plan de ordenación del espacio rural de una comuna debe estar determinado por los problemas y necesidades que la afectan, como también por las características ecológicas y ambientales del territorio. De modo que, para realizar una planificación territorial sustentable y facilitar el proceso de toma de decisiones de las autoridades comunales, se presenta la aplicación del sistema de información de ordenación del espacio rural en sus distintas etapas del Modelo Global Decisional (Figura 8).



**Figura 8. Etapas en el diseño de un Sistema de Información Territorial para la Ordenación Rural de la Comuna.**

#### ETAPA I. CONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN

Esta primera etapa corresponde a la recopilación y manejo de la información, proveniente de las distintas variables a considerar según el nivel de jerarquía a ordenar.

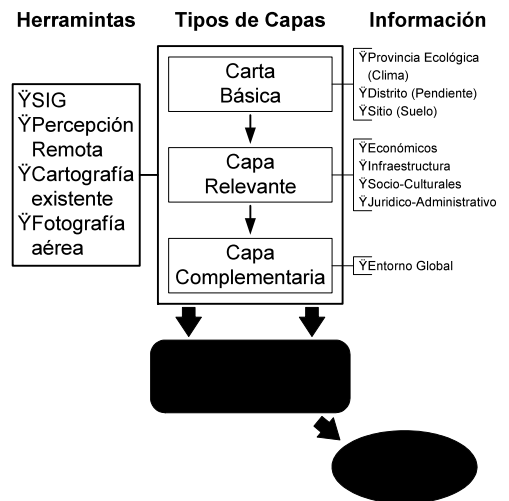
Es en esta etapa que se adecua el sistema de clasificación de las variables físico-ambientales como base (primera capa del SIG), para luego superponer la información derivada de las capas siguientes (Figura 9).

#### ETAPA II. MODELACIÓN DE ESCENARIO

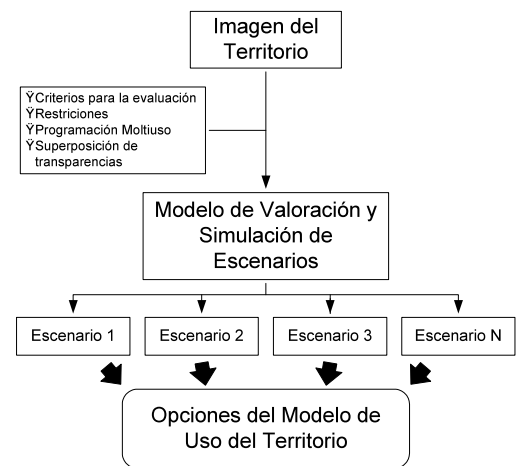
En esta etapa se prepara la información obtenida en la primera etapa, para ser utilizada por la programación multicriterio y multiuso, como de otros modelo de valoración y simulación de distintas opciones de escenarios (Figura 10).

#### ETAPA III. TOMA DE DECISIONES

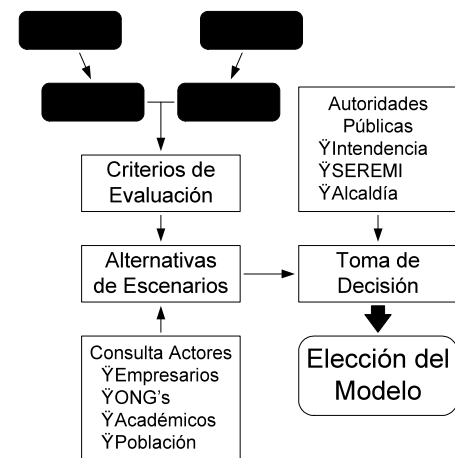
Corresponde al proceso de toma de decisiones por parte de las autoridades competentes en materias de ordenación territorial ambientalmente sustentable. La elección del mejor escenario de modelación de ordenación del espacio rural dependerá de criterios económicos, políticos, sociales y técnicos (Figura 11).



**Figura 9. Esquema de los distintos componentes de la Etapa I para la construcción de la imagen.**



**Figura 10. Modelación de las distintas Alternativas de opciones de uso del territorio, a partir de la información obtenida de la Etapa I.**



**Figura 11. Criterios de evaluación y participación de los distintos actores en el proceso de toma de decisión.**

Cada una de estas etapas se divide en distintas fases que permiten el desarrollo y aplicación del sistema de información territorial.

## ETAPA I

### Fase I. Construcción de la Imagen

La construcción de la imagen de una comuna se realiza a partir de la información recopilada y obtenida de los componentes que conforman la primera fase:

1. distrito–sitio;
2. cobertura vegetal y de fauna a nivel de las comunidades;
3. hidroestructura natural y artificial;
4. borde costero y de aguas interiores;
5. infraestructura rural;
6. catastro de propiedades;
7. catastro de variables sociales y culturales;
8. catastro de patrimonio rural.

Se elaboran cartas temáticas para representar la información de cada uno de estos componentes, las que en su conjunto estructuran la base de datos de la comuna a partir de la cual se constituye la imagen del territorio.

A continuación se define la metodología que se utiliza para la caracterización de los componentes de la primera fase:

#### 1. Caracterización de Distrito y Sitio

Se realiza una caracterización del territorio rural de cada comuna, basado en la descripción de los distritos y sitios que se determinen.

El distrito se basa en una descripción geomorfológica de áreas climáticas homogéneas, realizada sobre imágenes satelitales de escalas 1:25.000 ó mayores, o sobre cartas topográficas que permitan obtener los desniveles o pendientes dominantes.

El sitio es el nivel de descripción siguiente. Se define como un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelos o áreas abióticamente homólogas, que requieren de un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo. Está determinado por la vegetación natural que lo caracteriza, pero debido a que frecuentemente ésta se encuentra ausente o alterada, por la intervención antrópica, es necesario recurrir a atributos más permanentes, como textura, profundidad, hidromorfismo u otros (pedregosidad, salinidad, exposición, etc.).

A partir de la determinación y caracterización de cada distrito–sitio del espacio rural de cada comuna, establecido por la pendiente y potencial de uso del suelo, se identifican unidades territoriales homogéneas denominadas UBOT (Unidad Básica de Ordenación Territorial), las que deben contener la información

fundamental y básica para la construcción de imagen, fase principal en el desarrollo y utilización del SITER.

Las escalas de trabajo más adecuadas para la descripción de la comuna son, en general, de 1:20.000 a 1:50.000, pudiendo ser mayores o menores de acuerdo con las características de la comuna.

#### 2. Cobertura Vegetal y de Fauna a Nivel de Comunidades

La cobertura vegetal sirve para diferenciar las distintas comunidades vegetales y animales de una comuna y especificar su estado actual. Esto es aplicable a comunidades de praderas naturales, árboles nativos, plantaciones forestales, entre otras.

Basándose en el diagnóstico del estado actual de la cobertura vegetal, se determina el uso potencial para la productividad primaria, como por ejemplo:

- producción de madera;
- producción vegetal para consumo humano;
- producción vegetal para consumo ganadero,
- recreación;
- áreas silvestres protegidas;
- producción vegetal con fines medicinales;
- otros.

También se determinan las principales especies y comunidades de fauna de la comuna y su localización. Esto favorece su manejo y valoración, además de la identificación de las especies según su estado de conservación.

Tanto la caracterización de la cobertura vegetal como de la fauna, permiten establecer las especies que contribuyen a clarificar la identidad ecológica de las distintas UBOT de la comuna.

Con esta información se desarrolla una carta en la que se integran la cobertura vegetal y la de fauna, de modo de identificar los lugares en los que se desarrollan.

#### 3. Caracterización de la Hidroestructura Natural y Artificial con su Calidad de Agua y Orillas

La hidroestructura corresponde a unidades relativas a los elementos hídricos naturales y artificiales, los cuales se identifican dentro de la comuna. Para cada uno de ellos se determina su calidad y uso actual.

Entre los elementos hídrico naturales se distinguen:

- quebradas;
- esteros;
- ríos;
- lagos;
- lagunas;
- pantanos;
- vegas;
- vertientes, manantiales;
- cauces cualquiera;
- otros.

El valor escénico de las hidroestructuras naturales tiene importancia para diferentes tipos de uso: tanto para su manejo en condiciones adversas (es el caso de crecidas de ríos) como para su utilización recreacional.

Dentro de los elementos hídricos artificiales se distinguen:

- canales vecinales;
- acequias de cabecera;
- pozos;
- colectores o desagües;
- lumbrera;
- represas;
- tranques de acumulación;
- estanques;
- otros.

#### **4. Caracterización del Borde Costero y de Aguas de Interiores**

Se establece y caracteriza la tipología de los elementos del sector costero de la comuna.

La caracterización permite disponer de los lugares apropiados planificados para la utilización de asentamientos humanos y asignación de diferentes usos.

Se determina el valor que posee cada una de las tipologías del sector costero. Entre ellas se destacan:

- bordes de lagunas;
- acantilados;
- roqueríos;
- playas de mar (ventosas, aptas para el baño, aptas para deportes, otras);
- playas de lagunas;
- arenales y dunas;
- bahías;
- estrechos;
- miradores;
- caletas;
- estuarios;
- barras;
- otros.

#### **5. Caracterización de la Infraestructura Rural**

Se determinan los distintos elementos tecnológicos presentes en la comuna. Entre ellos se destacan:

- camino principal, secundario, autopista, ferrocarril, y sus estados (pavimento, ripio, tierra);
- terminales terrestres, aéreas y marítimas;
- redes de electrificación;
- infraestructura productiva;
- infraestructura turística;
- establecimientos de salud;
- centros religiosos;
- establecimientos educacionales;
- establecimientos deportivos;
- demarcación de centros urbanos.

La infraestructura se describe en cuanto a su condición, estilo y época de uso.

#### **6. Catastro de Propiedades**

El catastro de propiedades contiene información sobre el territorio rural de la comuna referente a los siguientes instrumentos y normas jurídicas:

- plan regulador y seccionales;
- tipologías de propiedad;
- roles de división predial;
- tipologías de propietarios;
- áreas silvestres privadas;
- saneamiento de título;
- saneamiento de título gratuito;
- concesiones mineras;
- bienes nacionales de uso público;
- otros.

Esto permite que la información sobre tipo, aptitud y uso de los suelos, sea entregada en forma rápida y eficiente, pudiendo la autoridad destinar el buen uso de los recursos y así orientar las futuras inversiones.

#### **7. Catastro de las Variables Sociales y Culturales**

Se describen las principales variables de carácter social como:

- densidad poblacional;
- número de asentamientos humanos;
- junta de vecinos;
- tasa de desempleo;
- distribución de ingresos;
- índice de escolaridad;
- índice de analfabetismo;
- clubes deportivos;
- clubes sociales;
- asociaciones culturales;
- otros.

También se definen los lugares y elementos de actividad cultural y religiosas en la comuna, por ejemplo:

- capillas e iglesias;
- museos,
- casas patronales
- construcciones de interés histórico;
- otros.

#### **8. Catastro del Patrimonio Rural**

Se identifican los elementos del patrimonio rural ya existentes en la comuna y que contribuyan a definir los lugares con interés para su conservación. Entre ellos se destacan:

- áreas silvestres privadas protegidas del estado;
- áreas silvestres privadas;
- tradiciones e identidad rural;
- monumentos nacionales;
- lugares arqueológicos;
- otros.

## **ETAPA II**

### **Fase II. Criterios de Valoración del Territorio**

#### **1. Definición de los Objetivos por las Autoridades Municipales**

Los objetivos deben ser definidos por las autoridades de acuerdo con su problemática comunal y la concepción de la ordenación rural. Dentro de los posibles objetivos se considerarán:

- fortalecer la ruralidad,
- incorporar elementos de agroturismo;
- incorporar elementos de conservación;
- fortalecer a la agricultura,
- desarrollar el paisaje rural.

#### **2. Consulta a los Actores Sociales de la Comuna**

Se contempla un proceso de participación ciudadana a través de los distintos actores representativos, a fin de conocer e incorporar su opinión con respecto al uso y asignación de valor al territorio rural de la comuna.

Lo anterior se realizará mediante actividades como encuestas, cabildos abiertos, folletos y afiches, dispuestos en lugares de acceso masivo.

#### **3. Condicionantes Provinciales, Regionales, Nacionales e Internacionales**

Se consideran las reglamentaciones existentes de otras instituciones externas al municipio hasta las apariciones de las normativas promulgadas que regulan el uso y destino del entorno rural de la comuna.

#### **4. Criterios para la Evaluación**

Basándose en la definición de los objetivos, la consulta a los actores y las condicionantes existentes, se ordenarán, de mayor a menor jerarquía, los criterios para valorar el territorio. Estos serán evaluados de acuerdo con base a sistemas tales como “Canada Land Inventory”, o algún otro.

### **Fase III. Modelación de los Escenarios**

#### **1. Caracterización de la Estructura de los Escenarios**

Se determinan las posibles soluciones de ordenación del territorio, que puedan ser modeladas para conocer su factibilidad de implementación.

#### **2. Programación Multicriterio**

El proceso de ordenación territorial se ve afectado por múltiples factores tales como: potencialidad y limitantes del territorio, criterios y preferencias, restricciones técnico-económico y restricciones ecológico-ambientales, siendo todos estos elementos a considerar.

La programación multicriterio permite combinar y valorar cada uno de las restricciones, criterios y preferencias, para la obtención de la solución óptima.

### **3. Contrastación de cada Escenario**

De acuerdo con las soluciones entregadas anteriormente, éstas se contrastan para determinar la solución y/o la combinación de posibles soluciones. La contrastación de las distintas alternativas de escenarios se realizará considerando los criterios políticos, económicos, sociales y técnicos y la consulta a los diversos actores.

De esta manera, se podrán identificar las ventajas y desventajas de cada alternativa posible.

## **ETAPA III**

### **Fase IV. Toma de Decisiones**

#### **1. Elección de la Opción de Ordenación Territorial**

#### **2. Elaboración del Plan Regulador Rural**

Se establecerán los criterios de uso y conservación de los suelos.

#### **3. Definiciones Jurídicas Requeridas**

#### **4. Consulta Final a los Actores**

Se realiza una consulta o cabildo a la comunidad.

#### **5. Proposición de la Ordenanza Municipal**

Se define la contraparte municipal encargada de mantener y administrar el plan de ordenación rural de la comuna y su integración con el resto de los estamentos del municipio y entidades externas, sea públicas o privadas.

#### **6. Sistema de Administración**

Se determina el órgano municipal responsable de administrar el sistema, de actuar como contraparte interna y externa, para los fines de la contraparte técnica del plan de ordenación territorial de la comuna. Además, se define al equipo profesional encargado de administrar la base de datos y su respectivo seguimiento.

#### **7. Proyectos Prioritarios (públicos, privados y mixtos)**

Basándose en la opción de ordenación territorial elegida y la interacción con las autoridades del municipio (alcaldes y concejales), se identifican los proyectos prioritarios a llevar a cabo en la distintas zonas de la comuna. Por ejemplo: agroturismo, tratamientos de aguas, etc.

### **Fase V. Proyectos de Inversión**

#### **1. Formulación de los Perfiles de Proyectos Prioritarios**

Los proyectos identificados son transformados en perfiles que permitirán identificar los distintos componentes que éstos implican: objetivos, actividades, resultados y costos, entre otros.

## **2. Mesa de Coordinación Pública y Privada**

Se invitará a las autoridades de la comuna a un espacio de discusión para socializar la información y/o sugerencias de manera de constituir una organización de proyectos.

## **3. Instrumentos Económicos Disponibles**

Se implementa la ejecución del proyecto de ordenación rural con posibles fondos económicos como: CONICYT, MIDEPLAN, PRO-CORFO, FIA, otros.

## **4. Estrategia de Financiamiento para la Evaluación de la Prefactibilidad de los Proyectos**

Se definen los criterios de política comunal que facilitarán la obtención de recursos para la formulación y evaluación de los proyectos.

## **5. Estrategias de Financiamiento para las Inversiones**

Se presentan los proyectos al sistema nacional de inversiones a través de los conductos regulares de financiamiento. Además, se implementarán iniciativas de trabajo de proyectos mixtos.

## **Fase VI. Seguimiento y Monitoreo**

### **1. Capacitación de los Funcionarios Públicos**

Se definen programas de capacitación con los contenidos y metodologías adecuadas al proyecto de ordenación territorial de la comuna.

### **2. Educación Ambiental de la Comunidad y Difusión**

Se diseñan programas educativos para el conjunto de la comunidad (jóvenes, adultos, tercera edad), como también elementos de difusión a impartir en escuelas, centros públicos, otros.

### **3. Programa de Capacitación Técnica y Especialización de los Actores**

En función de las principales áreas a desarrollar y de proyectos que se contemplen, se formulan programas de capacitación técnica para mejorar las destrezas y capacidad de los actores que participarán en dicho proyecto.

### **4. Operación, Mantenimiento y Actualización de la Base de Datos**

Se opera la base de datos con el fin de obtener la información necesaria para entregar los servicios a la comunidad, así como también a los agentes externos que deseen intervenir en la comuna.

Se definen los criterios básicos y contenidos mínimos que permitan a la autoridad continuar con el servicio generado a partir del SITER (Sistema de Información Territorial del Espacio Rural), el que depende del funcionamiento y actualización de la base de datos.

## **DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO**

Los Sistemas de Información Geográfica son una de las formas para conocer un lugar y determinar los espacios geográficos, con el fin de conocer los potenciales de uso y orientarlos hacia una gestión sustentable.

El territorio posee una dimensión espacial y temporal junto con atributos que lo caracterizan. Por lo tanto, para dar cuenta de su estado y poder realizar gestión sobre él, se requiere contar con una representación que dé cuenta de estas dimensiones. Un Sistema de Información Geográfica se constituye en una herramienta esencial para la representación, integración y modelación de las variables espaciales de interés para la gestión de un espacio geográfico dado.

Los Sistemas Territoriales son la respuesta dada por el hombre a la necesidad de clasificar y diferenciar el espacio en el cual desarrolla sus actividades, para definir su potencialidad de uso y posterior gestión sustentable. Además, permite la diferenciación de áreas que tienen atributos comunes con las áreas adyacentes.

La diferenciación se obtiene reconociendo las combinaciones específicas de elementos de la naturaleza física, o de las condiciones culturales y humanas que otorgan los rasgos característicos a las diferentes porciones de la superficie a analizar.

Mediante este método se trata de aportar las variables claves para identificar y clasificar un territorio; además, proporciona las variables o atributos que llevan a facilitar las interacciones que van reconstituyendo la naturaleza compleja de los lugares y facilitando el uso racional y manejo sustentable de los recursos renovables o no renovables.

La herramienta que permite procesar y organizar la información cartográfica con la obtenida en terreno, es la base de datos, la cual ayuda a reducir el tiempo de entrega de la información, dejando solamente la posterior actualización de los datos.

La información obtenida hasta aquí, se entrega en cartas, las cuales engloban la totalidad de los elementos tanto físicos (naturales) como los obtenidos en la fotointerpretación.

El Sistema de Información Territorial para el Espacio Rural (SITER) se basa en los conceptos de ordenación territorial, planificación integrada y sustentabilidad ambiental. Permite una planificación acorde con la dimensión medioambiental que se exige para una gestión eficaz y rigurosa, capaz de una asignación óptima de los recursos naturales, logrando la difusión pública del conocimiento sobre las condiciones y limitaciones en que pueden desenvolverse las actividades de producción y consumo y asegurar, dentro de un modelo de desarrollo duradero, el

mantenimiento y mejora de la calidad de vida de los habitantes de la comuna.

## CRITERIOS DE DECISIÓN

### DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y METAS

La solución de problemas y la toma de decisiones consiste en hacer la selección adecuada de opciones. Es posible seleccionar una meta deseada y al mismo tiempo, los procesos que conduzcan a ella. Una vez realizada la selección, se debe tomar una decisión entre las opciones consideradas (Verlinde, 1997).

La teoría de decisiones emerge como una importante disciplina (Pratt *et. al.*, 1965; Raiffa, 1968), que incorpora la percepción humana, la emoción y la lógica (Rubinstein, 1975):

- La percepción ayuda a transformar los estímulos ambientales en un modelo abstracto.
- Las emociones guían nuestra elección de valores y de objetivos asociados. Cuando las decisiones se guían estrictamente por emociones, el resultado es a menudo de carácter errático, irracional e histórico.
- La lógica conduce a un proceso racional de selección del curso de acción para alcanzar los objetivos. Las decisiones estrictamente racionales son estériles y carentes de la verdadera naturaleza humana que incluye las modalidades de conciencia que involucran: sensación, afecto y lógica.

El cimiento fundamental de la teoría de decisiones incluye la teoría de valores que permite construir un modelo común de comparación y la teoría de probabilidades que establece el estado del conocimiento. La utilidad es una medida de satisfacción comparativa para el operador entre los diversos valores de la solución. La teoría de decisiones es una guía que permite reducir la brecha entre el estado real de un sistema y el ideal; y entre lo que se tiene y lo que se desea tener (Verlinde, 1997).

### Elementos del Modelo de Decisión

Los elementos del modelo son los siguientes:

- El tomador de decisiones puede tomar acciones alternativas.
- Estado de la naturaleza que constituye el ámbito tal como el clima o la geofórmula, el cual no es controlado por el tomador de decisiones.
- Output o respuesta del sistema, que es la resultante del estado y de las acciones.
- El objetivo que optimiza la utilidad, decidido por algún actor tal como el propietario, la comunidad o el diseñador.
- La probabilidad del evento, basado en la teoría de probabilidades y el estado del conocimiento.

Desde este último punto de vista, los modelos de decisiones se dan en:

- Decisiones con certeza;
- Decisiones con riesgos;
- Decisiones con incertidumbre;
- Decisiones conflictivas.

### Flexibilidad de la Meta

La tendencia actual de las comunas rurales se focalizan en el crecimiento de la productividad agrícola; el establecimiento de industrias en las áreas rurales para darle empleo a los desplazados; incremento de las diversiones y esparcimiento en los pequeños poblados y en los predios; mejoramiento de los servicios en las pequeñas aldeas y villorrios y en el rural en general; y últimamente la calidad ambiental (Verlinde, 1997).

El énfasis predominante en los componentes físicos y económicos del desarrollo rural tiene su origen en la visión limitada del futuro que se desea para los poblados rurales y de lo que se espera de las regiones rurales (Groot y Dusseldorp, 1970). La ordenación espacial debe modificarse constantemente de acuerdo con las variaciones en tecnología, en el ambiente y en los objetivos asignados por la variedad al sistema, cuyo espacio de solución está dado por los postulados del uso múltiple del territorio y por la multiplicidad de usos dados por la heterogeneidad ambiental y por la oferta tecnológica.

Se requiere, por lo tanto, establecer metas operacionales para resolver los problemas rurales y alcanzar el potencial de desarrollo de las regiones tal como: mantención de espacios abiertos, preservación de lugares salvajes, conservación de regiones primitivas, preservación de parques naturales, control de la contaminación agrícola y evitar la proliferación de subdivisiones prediales.

Entre los objetivos de las posibles metas de desarrollo rural comunal se tiene:

1. Preservación de la integridad ecológica, de manera de proporcionar un suministro continuo de recursos que soporten la calidad de vida. Ocurren primordialmente en áreas rurales que involucran especialmente aire, agua y vegetación.
2. Uso eficiente y apropiado del territorio. El territorio rural se usa de acuerdo con los intereses privados, sin considerar otros intereses más generales, siendo importante el sustrato geológico, topografía, agua superficial y del subsuelo y, vegetación.
3. Condiciones de vida saludables. Se requiere de ambientes físicos construidos que minimice los peligros de enfermedades fisiológicas y mentales, maximizando simultáneamente el confort potencial y la seguridad del hogar y de la familia.
4. Ambiente estético agradable. Incluye un paisaje adecuado, sonido agradable y calidad del aire y del agua.

5. Efectiva institucionalidad social, económica y gubernamental. La calidad institucional rural es usualmente más escasa e inferior que la urbana.
6. Mejoramiento del bienestar humano. Debe existir un nivel económico y social mínimo de bienestar, bajo el cual la población no debe vivir.
7. Estructuras físicas y adaptación de un paisaje de diseño agradable. Evitar estructuras de acumulación de desperdicios y de deterioro de la intensidad ecológica.
8. Globalización. Integración de un amplio rango de factores físicos, biológicos y humanos en las regiones rurales (Verlinde, 1997).

### **Acciones de Desarrollo Rural y Comunal**

La Guía de Desarrollo Rural el DAP (1996) agrupa las acciones que deben llevarse a cabo, acápite que a continuación se indican.

#### ***Infraestructura y Servicios Públicos***

Las infraestructuras son la base sobre las que se asienta el desarrollo económico y social, pues genera impulsos económicos y frena la tendencia del despoblamiento. Las necesidades de servicios de las poblaciones rurales se centran en materia de salud, educación, comunicaciones (telecomunicaciones, transportes colectivos por carretera y ferroviario), protección del medio ambiente, información y acceso a los avances tecnológicos. Además, se requiere contar con infraestructuras de aldeas y villorrios rurales (Depart y Debussche, 1992), localizados en lugares adecuados y provistos de las estructuras urbanas que permitan acceder a adecuadas condicionantes de calidad de vida tales como calles y aceras de calidad, servicios de electricidad, agua potable y residuales, teléfono, áreas verdes, lugares de esparcimiento, centros deportivos, centros culturales y centros de reunión y actividades deportivas. El entorno del poblado debe ser, además, adecuado para el sustento de la vida y el espaciamiento de los residentes.

Los elementos más significantes de los servicios públicos rurales son los que a continuación se indican. Cada uno de los cuales debe estar sujeto a problemáticas particulares y a recomendaciones específicas para resolverlas (DAP, 1996).

- Articulación regional;
- Organizaciones competentes;
- Medio ambiente;
- Infraestructuras energéticas;
- Infraestructuras de comunicaciones;
- Suelo industrial;
- Infraestructuras de urbanización ;
- Infraestructuras agrarias;
- Vivienda;
- Aprovechamiento de potencialidades.

### ***Servicios Rurales***

El sector servicios constituye una de las principales actividades del medio rural; sin embargo, está por desarrollarse. El Libro Blanco de la Comisión Europea sobre “Crecimiento, Competitividad y Empleo”, plantea la existencia de nuevos empleos cuya demanda no está satisfecha: servicios a domicilio, guarderías infantiles, nuevas tecnologías de información y comunicaciones, mejora de la vivienda, transportes colectivos locales, revalorización de los espacios públicos urbanos, comercio de proximidad, turismo, medios audiovisuales, patrimonio cultural, desarrollo cultural local, gestión de residuos, gestión de agua, protección y mantenimiento de zonas naturales y control de la contaminación.

Entre los servicios que deben destacarse se tiene:

- Servicios rurales integrados;
- Nuevas tecnologías para la información y comunicaciones dentro del cual se destaca el teletrabajo y el comercio electrónico;
- Comercio;
- Servicios financieros;
- Mejora de la vivienda;
- Servicios asistenciales a personas de la tercera edad, a la infancia, servicios a domicilio;
- Servicios culturales y de ocio, tal como organización de encuentros;
- Servicios a empresas.

### ***Industria y Artesanía***

La adhesión de Chile a los grandes bloques comerciales y a la integración global con otros países, supone un reto para las empresas al tener que competir en términos de modernización, eficacia, productividad y calidad con el resto de los socios y del mundo, donde se da una gradual disminución del proteccionismo en el contexto de la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Entre los rasgos que caracteriza a la industria nacional se tiene su localización y administración en las grandes ciudades especialmente de la región central y el escaso valor agregado de los productos terminales, los cuales se basan prioritariamente en la extracción de recursos naturales sin ninguna o casi ninguna elaboración adicional. Las comunas rurales a menudo presentan ventajas comparativas en relación a productos derivados de la madera, lana, carne, pescado, canteras, y otros. También, es importante el tamaño de las empresas, la especialización productiva y la articulación con el resto del sistema productivo. Debe destacarse dentro de las ventajas el esquema de la competitividad sistémica de Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Slamer (1996), quienes han introducido el territorio en la discusión sobre las políticas económicas que puede generar ventajas de la zona como un todo; no es la industria la que compete sino que es el territorio. La inexistencia de un entorno

empresarial eficaz puede impedir un reajuste empresarial. Se agrega a todo lo anterior la eficiencia productiva, la tecnología aplicada y el comercio exterior.

### **Sector Agrario**

El desarrollo rural no se puede concebir sin el desarrollo de las actividades agrícolas de: cultivos, ganaderías, bosques fauna silvestre, agroturismo, ecoturismo, pesca y otros relativos al uso múltiple del territorio.

Las actividades agrícolas juegan un papel fundamental en el sostenimiento del empleo y en el asentamiento de la población. Es una actividad primaria de la cual dependen numerosos actores rurales, cuya permanencia en el medio rural depende de ésta. El desarrollo de la agricultura debe sustentarse en la existencia de predios bien estructurados y del tamaño adecuado para llevar a cabo actividades eficientes de producción, de alta calidad y demanda.

Tanto la actividad agraria como el desarrollo rural tiene su base en el territorio, elemento integrado fundamental para llevar a cabo cualquier actuación sobre el medio rural. La actividad agraria debe ser sostenible y estar capacitada para aprovechar al máximo los recursos (DAP, 1996).

El análisis estructural de las actividades agrarias debe incluir a: la población y el empleo agrario, las macromagnitudes de la actividad, las empresas agrarias, la especialización productiva, el comercio, las potencialidades y, la problemática.

### **Medio Ambiente**

El papel del medio ambiente ha ido evolucionando desde la década de 1950, en la que no se le consideraba en los programas de desarrollo (sólo se consideraba el crecimiento económico), hasta el momento actual, en el que se le considera prioritario. Los problemas ambientales y la conciencia social sobre el tema, ha ido en aumento. Las agresiones al ambiente provenientes de la industria y del medio urbano también han aumentado hasta alcanzar niveles críticos; y los sistemas agrarios han tenido impacto ambiental contaminando acuíferos, erosionando, afectando el paisaje y sobreexplotando los acuíferos.

En relación con el diagnóstico ambiental se debe considerar lo siguiente: suelo, agua, medio natural, atmósfera, litoral, entorno urbano, sociedad, paisaje, residuos y energía. Además, se tiene la investigación científica para el mejoramiento del medio ambiente y el desarrollo tecnológico.

### **Patrimonio Cultural Rural**

El patrimonio cultural engloba elementos y valores que lo configuran como un factor clave para dinamizar y potenciar el factor socioeconómico, actuando como

un medio de atracción de las personas, de capital y de actividades económicas generadas, de valor agregado y empleo, además de ser un instrumento de mejora de la calidad de vida en cada zona. Debe ser considerado como un motor de desarrollo y no como un lujo del que se pueda prescindir (DAP, 1996).

Junto con el marco legal e institucional deben existir instrumentos de apoyo. Debe participar, además, la iniciativa privada y las instituciones locales. El tema comienza a ser considerado como relevante, ya que sólo en 1996 se realizó el primer seminario de Patrimonio Cultural, el cual se trata de relacionar con el proceso de modernización del país. Poco se ha hecho en relación con el tema en las diversas comunas del país (Consejo de Monumentos Nacionales, 1996).

### **Turismo Rural**

Es un conjunto de actividades que se llevan a cabo en el medio rural, excediendo el mero alojamiento y que pueden suponer para los habitantes del medio una fuente de rentas complementarias a las propias del sector primario (DAP, 1996). Es una actividad más de diversificación del medio rural y no una panacea. Tanto el paisaje como la cultura son factores determinantes de la viabilidad del sector turístico.

### **Dinamización Socioeconómica**

La población es uno de los elementos más importantes al abordar cualquier actuación sobre el territorio. La puesta en marcha de las estrategias de desarrollo diseñadas requiere de instrumentos de formación, asesoramiento, asistencia técnica y ayuda financiera. En esto deben participar animadores locales, foros de desarrollo, asociaciones y, la administración local. En relación con los instrumentos de dinamización se tiene: reuniones públicas, mesas redondas, viajes e intercambios, exposiciones, ferias, identificación de emprendedores, e identificación de lindes. Los programas de igualdad de oportunidades deben incluir: la mujer, la familia, la juventud y la tercera edad. Finalmente, se tienen los programas de formación de la población y la creación de empresas (DAP, 1996).

### **Matriz de Calidad de Paisaje**

Mansveldt y Mulder (1993) ha presentado una matriz que integra los criterios necesarios para el desarrollo sustentable del paisaje rural. En esta matriz se integra y sistematiza los diversos elementos que intervienen en el diseño de paisajes rurales (Cuadro 6). Se consideran tres componentes principales del ambiente:

- Calidad del medio ambiente ecosistémico;
- Calidad del medio ambiente social;
- Calidad del medio ambiente cultural.

En relación con el ecosistema, se tiene tanto el componente abiótico o ecotopo, como a las relaciones con la biocenosis. Es el escenario donde se desarrolla la vida humana y las diversas actividades del hombre.

Es el territorio que abarca sus actividades, por lo cual se requiere desarrollar una cartografía detallada de los diversos componentes físicos y biológicos y relacionarlas con una base de datos que contenga la información pertinente a las cartas. El conjunto constituye el SIG de la comuna. Constituye la información primaria esencial para cualquier proceso objetivo de toma de decisiones para establecer las metas y objetivos del desarrollo rural de cada comuna.

La calidad del medio ambiente social está dada tanto por la economía como por la sociología. La economía incorpora al flujo financiero como también a los servicios necesarios para la subsistencia material de la población, las bases de la producción y las cuentas patrimoniales (Claude, 1997). En lo sociológico se consideran los procedimientos participativos relativos al bienestar de la población, participación, accesibilidad al medio y desarrollo de la conciencia rural.

En relación con el ambiente cultural, se incorporan dos dimensiones: la sociológica y la antropológica. En la primera se considera la estética y la valoración desarrollada a través de la percepción sensorial y las posibilidades de percepción estética. En lo antropológico se considera la historia y la ética.

Tanto en lo relativo al ambiente rural como en el cultural, deben predominar los elementos propios de la sociedad y del hombre, lo cual tiene parcialmente una dimensión intrínseca en la caracterización de cada una de éstas. En relación con el desarrollo rural, sus relaciones se magnifican y cobran un carácter local, cuando se logran caracterizar y relacionar con el territorio mismo. Al igual que en la caracterización del ecosistema como escenario comunal, se debe en este caso caracterizar territorialmente el medio social y cultural, desarrollando la cartografía correspondiente y las bases de datos relativas, generando así un Sistema de Información Geográfica sobre esta temática del actor social y cultural.

### **Orientaciones**

Las orientaciones fundamentales que se plantean a futuro, en reacción a la ordenación comarcal de un grupo de pequeñas comunas de la Bretaña francesa, en el "país" de Fougère son las siguientes:

- Desarrollo de una complementación entre lo endógeno (del interior del territorio, comuna) y de lo exógeno (que ocurre en el entorno exterior)
- Demostrar en cada instante la voluntad de desarrollar localmente la "comuna" de Fougère.
- Que los actores sociales locales sean una fuente real de ordenación del territorio (SIEP, 1995).

El nuevo esquema directivo está localizado en las condicionantes de su entorno e interiores, principalmente en lo económico, en lo demográfico, en

las distancias y en la integración intercomunal de sus habitantes. Lo principal es una buena estructuración.

La ordenación territorial y urbana de la comuna persigue siete objetivos primordiales:

- Proteger los espacios naturales y los patrimonios de calidad necesarios para darle equilibrio a la región.
- Reservar para las actividades espaciales destinadas a los programas de ordenación territorial (hábitat, actividades económicas), necesarias para el desarrollo armónico de la comuna.
- Apoyar a las empresas de comunicaciones, transportes y de intercambio que estimulen la residencia, actividades diversas de la comuna, servicios y espacios de ocio.
- Desarrollar el empleo y la economía de la región.
- Centrar y rehabilitar los espacios urbanos degradados.
- Proteger el paisaje rural, el patrimonio histórico y arquitectónico y el patrimonio cultural.
- Evitar riesgos de degradación de recursos, de depositación de desperdicios y de accidentes naturales.

El estudio concluye con la cartografía comunal que representa el estado actual y futuro del territorio.

## **REFLEXIONES FINALES**

1. El territorio que ocupa una nación constituye el capital material más valioso de la sociedad.
2. El espacio territorial debe satisfacer las múltiples necesidades y funciones de una sociedad.
3. La relación sociedad-naturaleza debe expresarse con armonía en cada una de las situaciones y escalas donde ésta se presenta.
4. La ordenación territorial que se presenta en un país o localidad determinada (comuna), es un reflejo de la cultura de la sociedad.
5. Para ordenar el territorio se requiere establecer el marco conceptual en relación con ello y la meta que la sociedad desea alcanzar.
6. La ordenación territorial es un proceso complejo en el cual deben articularse las diferentes escalas resolutivas.
7. El centro de procedimientos en escala humana es la comuna.
8. En Chile no existe una cultura de ordenación territorial y la legislación e institucionalidad son débiles.
9. La carencia de un marco regulatorio y de los instrumentos pertinentes está conduciendo a un proceso de desorganización territorial y de conflictos de intereses sectoriales.
10. Existe en el país un desarrollo suficiente del marco conceptual, instrumentos metodológicos, tecnológicos y equipos humanos para avanzar en la ordenación territorial de las diferentes escalas ecológicas y administrativas.

- 11.** Si bien existe una información suficiente para desarrollar la ordenación territorial, ésta se encuentra dispersa e inconexa y con frecuencia oculta y desaprovechada, al no existir un sistema de información y una base de datos que la institucionalice y la mantenga actualizada.
- 12.** Al no existir una adecuada ordenación territorial se está imponiendo una limitación estructural a las posibilidades de desarrollo económico y social del país.
- 13.** La ordenación territorial debe ser uno de los instrumentos fundamentales para el logro de un desarrollo sustentable del país y de cada una de sus localidades.
- 14.** Para regular la ordenación territorial rural en nivel comunal, es posible hacerlo en base a los criterios de calidad ambiental definidos en la Ley 19300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.