

Capítulo 4. Valoración del medio natural

4.1 Introducción

Evaluar significa emitir juicios basados en criterios de valor; cuando se trata de evaluar el medio natural, esto no resulta tan sencillo dado que los criterios de valor pueden tener muchos orígenes, desde ideológicos, ecológicos, de planificación, políticos o culturales que hacen que dicho juicio no resulte equilibrado.

Cuando hablamos de conservación, el término se emplea en el sentido que ha difundido “la estrategia mundial de la conservación” (IUCN et al, 1980), un sentido más amplio del que tienen los conceptos de protección o de preservación, ya que engloba el uso sensato, respetuoso de los recursos naturales. La conservación tiene aquí un sentido que se acerca al de aprovechamiento sostenible definido por “la estrategia cuidemos la tierra” (IUCN et al, 1992). Entendiéndose así que la protección o la preservación de especies o de hábitat amenazadas constituye sólo una parte de la conservación, aunque puede ser la más popular.

En los países industrializados, con ciudades densamente pobladas, la protección del medio natural resulta una tarea muy compleja, difícil y polémica porque debe satisfacer muchas funciones diferentes y a la vez contradictorias. De manera que el medio natural no tiene la misma importancia o el mismo valor aunque se acepte la interrelación que tienen todas las partes que lo componen. Solamente los componentes mas valiosos, excepcionales son distinguidos con el calificativo de medio natural y por ello rige el deber moral de la conservación. El resto es visto como recursos explotables

y transformables porque de hecho se considera que tienen o pueden tener sustitutos. Una gran parte del espacio agropecuario forestal y la mayor parte del espacio marítimo entra en esta categoría.

Una vez establecidos los objetivos y los criterios de la evaluación, el siguiente paso consiste, en identificar cuales son los elementos que constituyen el medio natural de un ambiente dado. Mas allá de los espacios naturales privilegiados, emblemáticos y aislados, las ciencias ecológicas han postulado que el medio natural está unido por redes superpuestas, con reciclo de espacios naturales y seminaturales interconectados a diferentes escalas, con vínculos y con procesos complejos indispensables para que se puedan auto sostener. En muchos lugares, el modelo de desarrollo no sostenible que prevalece, impide que el medio natural se conserve por si solo, por lo que se tienen que establecer medidas para protegerlo, conservarlo o restaurarlo. Es por eso que resultan necesarias otras evaluaciones además de la pura identificación de espacios naturales privilegiados; tomando en cuenta que la misma secuencia evaluativa se puede reproducir a diferentes escalas territoriales: internacional, nacional, regional, comarcal, municipal y local.

La técnica y el arte de la evaluación del medio natural sirven por lo tanto para llevar a cabo estas sucesivas selecciones y para clasificar los elementos que configuran el medio natural mediante valores y cualidades, sean cuantificables o no, Para tal efecto se hace uso de un conjunto heterogéneo y variable de criterios, de métodos y de modelos *ad hoc*. De la heterogeneidad y de la variabilidad se obtiene una apreciable flexibilidad, pero también a veces cierta debilidad para la conservación efectiva del medio natural, independiente como es, de modas, ritmos electorales y gustos sociales efimeros, y llega a ser imposible si no se puede mantener con coherencia a largo plazo.

En principio, la valoración del medio natural sirve para propósitos muy diversos: preventivos, pragmáticos, oportunistas y simbólicos entre otros. Uno de los propósitos más claros es la necesidad de establecer prioridades, obligación que tienen tanto los poderes públicos como las organizaciones conservacionistas a la hora de configurar sus políticas y programas o emprender acciones. Desde un ayuntamiento cuando elabora su plan de urbanismo hasta los organismos internacionales cuando acuerdan

qué hábitat o que especies requieren protección; desde el emplazamiento de un parque comarcal o desde un estudio de alternativas varias, hasta el planteamiento de una campaña de salvaguarda local, las prioridades se pueden decidir de muchas maneras, pero desde fines del siglo XX se tiende a justificar de forma racional cualquier cosa.

En segundo lugar, las evaluaciones del medio natural resultan útiles a la hora de diseñar e instaurar sistemas preventivos: desde la evaluación de impacto ambiental hasta las estrategias de desarrollo sostenible. Son herramientas para aplicar aquel viejo proverbio que dice “mas vale prevenir que remediar”. Si el medio natural de un país se puede incluir en su inventario ambiental, hay esperanza de que una parte de la sociedad reaccione e impida que se siga dañando. De no ser así, su capital de recursos naturales se irá agotando sin parar y el deterioro será cada vez más grande.

En tercer lugar, una valoración del medio natural realizada con criterios adecuados y claramente definidos ofrece diversas ventajas científicas y políticas, como la difusión de programas y metas de conservación, el seguimiento de los efectos de la aplicación de un plan, de una estrategia o de un modelo de preservación determinado; desde un modesto parque local hasta un país entero o una región transfronteriza.

Al lado de las situaciones imprevisibles, el futuro de los planes de preservación del medio natural en los países modernos se juega su vertebración e integración en la planificación sectorial (urbanística, energética, turística, de transporte, hidrológica, agraria o forestal), sea esta general o internacional, y en definitiva, en aquellas condicionantes que determinen la eficacia de su aplicación. Toda la coherencia metodológica de un plan puede no funcionar si en los otros planes que le condicionan o que le desarrollan se ignoran los objetivos. A medida que proliferen, los análisis de la coherencia de los planes, de los programas y de las políticas serán cada vez más importantes. Muchos problemas se podrían resolver eficazmente si se eliminaran las contradicciones internas que los han inducido.

4.2 Barreras en la evaluación del medio natural

La gran mayoría de evaluaciones del medio natural responden a encargos específicos que inducen a aceptar unas realidades socioeconómicas o políticas que tanto pueden existir materialmente como estar contenidas en planes, proyectos o normas; o solo en voluntades políticas mas o menos claras. Esta aceptación apriorística se vuelve casi un hábito y conduce a que la evaluación adopte un cariz defensivo ya de entrada. Raramente es llevado a cabo el examen de las razones y justificaciones de las realidades mencionadas, sobre todo de las que aún no existen materialmente, cosa que permitiría como mínimo formular y quizás adoptar también una estrategia ambiental ofensiva. En otras palabras, la mayoría de las evaluaciones del medio natural se han diseñado para planes o proyectos que con independencia del título que reciben, corresponden de hecho a las categorías genéricas de mitigación y de adaptación, lo que ha tenido influencia fundamental en la configuración de generaciones enteras de los sistemas de evaluación.

Las discrepancias entre los criterios, los métodos y los modelos empleados para evaluar el medio natural se pueden agrupar en tres categorías: de carácter ideológico, de procedimiento y las de tipo metodológico, que comprenden la selección, la ponderación y la elaboración o integración de los criterios seleccionados.

Más allá del orden ideológico, aparecen las dificultades de procedimiento. Para comenzar, hay discrepancias sobre cuales son los objetivos que ha de perseguir la evaluación del medio natural, según los casos y según las circunstancias. Después cabe ver cómo estos objetivos son condicionados a su entorno, por los ámbitos espaciales y temporales y por la escala de trabajo. Si los objetivos son múltiples – aparte de la conservación se entiende- cabe valorar la compatibilidad y si es el caso, jerarquizarlos; operaciones delicadas cuando el mandato de la evaluación es ambiguo, cosa frecuente en ciertos textos legales. En caso de que los objetivos de la evaluación no estén definidos de una forma unívoca, hay el peligro de que la selección de los criterios se vea influida por el sesgo profesional de los evaluadores. Conviene tener presente que la exclusión de un criterio implica que se le asigne un valor cero.

Cabe destacar que no sólo cuentan las etapas de que consta la evaluación, si no también el orden o la secuencia en que estas se disponen. La información obtenida en un reconocimiento ecológico e inventario ambiental mas o menos estandarizado, se considera a la luz de un listado de características que se ha decidido que sean importantes. El momento en que se adopta esta decisión puede variar y por tanto, el listado se puede modificar sobre la marcha. La importancia de los criterios del listado lógicamente varía de un espacio a otro, de manera que las premisas de valoración acostumbran a ser más ambiguas y suelen estar implícitas. La probabilidad de que una valoración obtenida por este último procedimiento se pueda reproducir en otro lugar o al cabo de unos años, es bastante más baja que cuando se utiliza un procedimiento más sistemático.

Los procedimientos de evaluación del medio natural suelen variar también según las dimensiones de los ámbitos territoriales que se consideren. Se pueden diferenciar los métodos aplicables a cada escala de espacios naturales protegidos y de pequeñas reservas naturales. Por otro lado, dentro de cada escala espacial, se han producido también cambios remarcables en los procedimientos evaluadores a lo largo de los tiempos. Por ejemplo, a escala de paisajes extensos tan solo en el siglo XX en los Estados Unidos han predominado de forma sucesiva los métodos mas bien intuitivos, los científicos estadísticos, y los métodos basados en las preferencias sociales. A escala regional y estatal, por el contrario, la prevalencia de los métodos científicos basados en criterios ecológicos es cada vez más fuerte.

Los procedimientos de evaluación están condicionados, más allá de lo que se piensa; por la disponibilidad de datos y cuando escasean, por falta de recursos humanos o materiales que permitan obtenerlos en un plazo útil, esta carencia de datos pertinentes condiciona muchos procedimientos de evaluación, sin que esta limitación sea generalmente reconocida como debería ser, y obliga a emplear métodos más intuitivos o a simplificar métodos cuantitativos, lo cual sólo va en detrimento de los resultados.

Una vez superadas las dificultades ideológicas y de procedimiento, restan por resolver las que están ligadas a la selección, ponderación e integración de los criterios de evaluación. El primer problema es la selección de criterios, lo cual puede ser función

tanto de los objetivos de evaluación como de la disponibilidad de datos; y cuando se haya adoptado una decisión sobre los criterios más adecuados, hay que enfrentar la dificultad de interpretarlos. Tal como se prevé con la mayoría de los instrumentos conceptuales de valoración, los criterios de evaluación del medio natural tienen diversas acepciones y se pueden interpretar legítima o ilegítimamente, de formas diferentes, según los objetivos, los contextos y otros factores que incidieran. Esto es una simple consecuencia de la ambigüedad propia del lenguaje verbal.

En rigor, la mayoría de las llamadas evaluaciones *ecológicas*, deberían llamarse *biológicas*, porque en ellas los factores bióticos predominan y tanto los factores abióticos como los procesos ecológicos son débilmente considerados, cuando no ignorados. En general se trata de evaluaciones *biológicas parciales* basadas en indicadores para la flora y la fauna que pueden ser más o menos fiables según los casos. Son muy raras las veces que se han considerado procesos ecológicos tales como el nivel de los descomponedores, las cadenas tróficas, etc.

Un problema común es la desigual *calidad* de la información disponible, es habitual que de algunos ámbitos o aspectos se disponga de una información más completa o más fiable que de otras.

A continuación vienen los problemas de *medición*. Hay un número considerable de opciones para medir los factores ambientales, sobre todo, por lo que hace a aquellos que están vinculados a las ciencias sociales, políticas o económicas. De hecho, si se exceptúa el factor "dimensión" para el cual hay convenios establecidos, en todos los otros se presentan diversas alternativas a la hora de medirlos, sin que haya ninguna universalmente aceptada. Las formas de medida dependen de cómo sean definidos estos factores ambientales, de los métodos de muestreo usados, o de la consideración o no de las incertidumbres; entre otros. Por ejemplo un problema típico a la hora de medir la diversidad biológica, es la combinación de datos bibliográficos con métodos de inventarios rápidos que no se repiten y por lo tanto padecen todas las limitaciones de la falta de variabilidad temporal; es decir, errores incidentales y sistemáticos muy superiores a los que se presentarían en un inventario ambiental.

Aparte de los antes mencionados, se pueden presentar problemas metodológicos de muchas otras maneras, de los cuales se citan tres como ejemplo:

- El olvido de considerar la posible dependencia estadística entre diversos factores o atributos, por ejemplo entre la superficie y la biodiversidad o la rareza, puede afectar ciertas evaluaciones.
- Las discrepancias y ambigüedades a la hora de definir o de utilizar indicadores primarios tales como *excepcional* o *significativo*, cuando se definen ponderaciones o cuando se establecen divisiones entre los valores de una cierta escala ordinal; pueden afectar los resultados de una evaluación.
- La ausencia de especificaciones matemáticas, basadas en las relaciones ecológicas, entre los factores utilizados en los sistemas que emplean métodos semicuantitativos o cuantitativos, puede convertir las fórmulas propuestas, en justificaciones pseudo objetivas de juicios apriorísticos.

La evaluación del medio natural se lleva a cabo mediante una diversidad considerable de técnicas y de métodos que tienen en común el hecho de basarse en factores objetivos y subjetivos que son difícilmente separables los unos de los otros. La conservación de la naturaleza depende de valores y premisas que son inherentes al modelo cultural y a la cosmología dominante de la cual los sistemas de evaluación no se pueden sustraer y los valores sociales, culturales y personales se insertan en el proceso de evaluación haciendo más difícil el análisis y la comparación de las evaluaciones (Azqueta, 1994).

4.3 Categorías básicas de evaluación.

Hay dos tipos principales de evaluación del medio natural, que derivan de la dicotomía entre la visión ecocéntrica y la antropocéntrica. De la primera provienen las evaluaciones basadas en las cualidades inherentes de los ecosistemas y de la segunda derivan las que se basan en las funciones que los espacios naturales o los ecosistemas proveen a la sociedad.

La primera justificación de carácter ético o moral, se fundamenta en el derecho inalienable que todos los organismos vivientes tienen a la existencia (IUCN, 1992).

La segunda justificación, de carácter utilitarista se basa en la existencia de beneficios identificables, directos o indirectos, actuales o potenciales, derivados de la conservación; unos beneficios que pueden ser materiales, culturales o anímicos (Agenda 21).

Desde la óptica de los principios sociales, la conservación del medio natural se basa en tres principios fundamentales:

- El principio de *equidad intergeneracional*: que prefiere la opción más equitativa entre la generación presente y las que vendrán.
- El principio de *precaución*: según el cual, frente a las inevitables incertidumbres, cabría elegir siempre la opción más prudente.
- El principio del *bien común*: según el cual, este bien debe prevalecer sobre el bien individual.

Estos tres principios de naturaleza sociopolítica han de fundamentar necesariamente cualquier modelo de desarrollo sostenible.

Aunque ambos tipos de evaluaciones presentan coincidencias, no se puede negar que tienen diferencias o contradicciones, las cuales sobresalen claramente en los sistemas de evaluación que se proponen estimar el valor de los espacios naturales usando alguna medida de utilidad social tangible como las unidades monetarias. Por eso surgen dificultades cuando se aplican criterios que combinan teorías biológicas, ecológicas y sociológicas o entre los valores culturales y las consideraciones prácticas de administración, de gestión o de oportunidad política.

4.4 Criterios de evaluación.

Los criterios usados en las evaluaciones del medio natural se pueden agrupar de formas distintas; inicialmente podemos diferenciar entre los ecológicos y los de conservación, teniendo en cuenta que los primeros incluirían aquellos que se deriven de las ciencias ambientales y de la ecología, mientras que el segundo grupo contendría aquellos grupos que se vinculen con las ciencias sociales, económicas y políticas. Una alternativa muy utilizada en los organismos públicos, consiste en agrupar los criterios de evaluación en tres categorías: ecológicos, de planificación/gestión y culturales (Mallarach J. M. 1999).

Los criterios ecológicos comenzaron a aplicarse en los años sesentas en Estados Unidos en temas como planificación y arquitectura del paisaje (Mc Harg, I. L., 1969) y a fines de esa década en Gran Bretaña, donde se llevan a cabo evaluaciones comparativas de su eficiencia en diversas circunstancias.

Los **criterios ecológicos** recurren a conjuntos de factores tales como:

- Diversidad (variedad o riqueza)
- Rareza o excepcionalidad (singularidad)
- Dimensiones
- Naturalidad (integridad ecológica o autenticidad)
- Representatividad
- Fragilidad
- Conectividad

Muchas evaluaciones se basan solamente en tres o cuatro de estos grupos; en el caso de espacios naturales humanizados, los factores generalmente empleados son: representatividad, singularidad e integridad. Otros que se usan con menos frecuencia y a menudo con carácter complementario a los anteriores son: valor potencial de restauración, productividad ecológica, forma del espacio natural, posición dentro de una unidad geográfica o ecológica, categoría paisajística, tipos de suelos y función ecológica.

Los criterios de planificación / gestión y culturales, dependen por definición del contexto social; es decir, factores culturales, étnicos, históricos, políticos, administrativos, que varían de un lugar a otro y en ocasiones al interior del país, condicionando no sólo cuales serán usados, sino también su concepción y aplicación.

Los **criterios de planificación y de gestión** son más fáciles de definir, evaluar y aplicar que los criterios culturales. Los factores más usados en las evaluaciones del medio natural son:

- Necesidad o amenaza (fragilidad)
- Factibilidad o disponibilidad
- Eficiencia potencial de la conservación
- Aceptabilidad social: factores económicos, sociales y políticos
- Accesibilidad
- Consideración y problemática de los límites y de las zonas de amortiguamiento
- Situación geográfica y/o ecológica
- Situación urbanística
- Forma y dimensiones

Conviene resaltar que los factores de forma y dimensiones se puede considerar tanto desde la óptica ecológica como desde el punto de vista de gestión y de planificación de manera separada.

Los **criterios culturales** que se emplean más frecuentemente incluyen los siguientes elementos:

- Valor estético (calidad paisajística)
- Valor educativo
- Valor religioso
- Valor científico
- Valor histórico artístico
- Valor en el modelo de ordenación territorial.

El gran número de factores indicados no quiere decir que todos se utilicen de manera generalizada. La realidad es más bien a la inversa, la mayoría de los métodos de evaluación del medio natural, se basan en un número reducido de elementos que con más o menos justificación se consideran relevantes en cada caso concreto.

El uso de criterios adecuados y bien definidos proporciona ventajas extraordinarias:

- Permite la comparación sistemática entre diferentes espacios naturales, aunque hayan sido evaluados con métodos diferentes.
- Destaca la importancia de los espacios naturales, y facilita la comprensión de los objetivos de la conservación; por tanto prevé una herramienta de educación ambiental.
- Ayuda a dirigir la investigación hacia donde más conviene, para mejorar la definición de los factores y conceptos relacionados.
- Da consistencia metodológica con todas las consecuencias positivas que esto implica.
- Ayuda a delimitar y a zonificar espacios naturales, dando argumentos coherentes con los factores usados en su selección e identificación.

4.4.1 Criterios ecológicos

La preeminencia de los criterios ecológicos es debido al hecho de que la ecología es la ciencia que estudia las interrelaciones de los seres vivos con su entorno; a pesar de que los datos requeridos sean costosos de obtener.

a) Diversidad.

La diversidad es una medida de la heterogeneidad de los sistemas tanto bióticos como abióticos. Aunque la difusión internacional del concepto de diversidad biológica lo haya restringido a los sistemas vivos, es importante mantener la acepción global.

La diversidad biológica comprende todas las especies de plantas o de animales grandes y pequeños, los microorganismos, los ecosistemas y naturalmente, los procesos ecológicos de los cuales forman parte. Cabe aclarar que las definiciones de diversidad biológica se suelen referir a componentes autóctonos -especies, comunidades, etc.—, o al menos ampliamente naturalizadas. La introducción de especies exóticas a veces agresivas y cosmopolitas es por el contrario una de las causas de reducción de la diversidad biológica nativa. Está relacionada con la escala y con el contexto espacial; es decir, depende de variables tales como la superficie, altitud o latitud.

Conviene conocer los tipos de biodiversidad de las cuales, la más empleada es la diversidad genética, referida a la diversidad dentro de las especies a nivel demográfico y las diversidades α , β y γ ampliamente empleadas en ecología; donde la diversidad α mide el número de especies o de comunidades en una área o en un hábitat determinado, de manera que hábitat similares de una misma región natural tendrán la misma biodiversidad α y la diversidad β que mide la variabilidad en la composición de especies o comunidades entre diferentes espacios naturales. A diferencia de estas, la diversidad γ mide la heterogeneidad de los ecosistemas que se encuentren en un tipo de paisaje o en un ámbito biogeográfico.

La diversidad taxonómica es la que permite considerar la diferencia que hay entre las especies, la cual depende de su taxonomía. Dado que de algunas familias hay centenares de géneros y miles de especies diferentes, mientras que otras familias pueden disponer sólo de un género y de contadas especies, desde el punto de vista taxonómico estas últimas tienen un valor superior a las primeras.

Las justificaciones para hacer uso de los factores de biodiversidad se pueden agrupar en cuatro categorías:

- Las *utilitarias directas*.- que apelan a los beneficios directos que la conservación de la diversidad biológica aporta o puede aportar a la humanidad;
- Las *utilitarias indirectas*.- que se refieren a los servicios que prestan los ecosistemas, mucho más importantes que los usos directos anteriores

(mantenimiento de la calidad atmosférica, regulación del clima, balance hídrico, conservación y regeneración de los suelos, descomposición de residuos, etc.)

- Las *estéticas, emotivas o preceptuales*.- son las que hacen referencia a las experiencias que el contacto con la naturaleza provoca en las personas normales y
- Las justificaciones *intrínsecas*.- que apelan a los derechos propios, independientes de la humanidad, que tienen los seres vivos y que se vinculan con valores espirituales, éticos y morales, La Carta Mundial de la Naturaleza (ONU, 1982) las resume así: “cada forma de vida es única y merece respeto, con independencia de su valor para la humanidad, y para otorgar este reconocimiento a los otros organismos, la sociedad ha de guiarse por un código moral de acción”.

En la mayoría de los sistemas de evaluación del medio natural, la diversidad ha sido el elemento más empleado, tan grande es su preponderancia que se ha podido llegar a afirmar que el objetivo de establecer un sistema de espacios protegidos no es otro que “el de ayudar a sostener la diversidad biológica de la región donde se encuentra situada”. En consecuencia, el valor de conservación de un espacio natural, dentro de un país o una región, se define muchas veces como su contribución a conservar la muestra de diversidad biológica que posee.

La diversidad taxonómica, realmente puede aportar indicadores de interés a la hora de señalar los elementos que se van a evaluar y para establecer prioridades entre regiones o entre países diferentes, un asunto que es siempre delicado. El primer paso consiste en identificar áreas o regiones prioritarias mediante técnicas de diversidad taxonómica. El segundo paso ya dentro de cada una de estas regiones consiste en identificar la red de espacios naturales necesarios para contener muestras adecuadas de todos los ecosistemas y taxones (grupos) locales.

Los tipos de diversidad medible se pueden agrupar en dos conjuntos, los bióticos y los abióticos, que suelen emplear escalas diferentes. En general los factores de diversidad biótica son más usados que los abióticos y en muchas evaluaciones prevalecen hasta por encima de los criterios culturales o los de planificación / gestión.

Atributos de diversidad biótica

Dentro de la diversidad biótica, se podría seguir la jerarquía organizativa que va desde la diversidad genética hasta la de paisajes, pasando por la diversidad específica, taxonómica, de comunidades y poblaciones y de paisajes. No obstante, en las evaluaciones del medio natural, los elementos más estudiados como factores bióticos son en este orden:

1. Las comunidades de vegetación,
2. La avifauna,
3. Los mamíferos,
4. Las especies vegetales,
5. Los hábitat,
6. Los reptiles y los anfibios,
7. Los invertebrados y los peces,
8. La taxonomía y
9. Los paisajes.

El hecho de que las *comunidades de vegetación* sean los elementos utilizados con más frecuencia para la diversidad biológica se explica por dos razones prácticas:

- 1º Porque su inventario requiere comparativamente menos trabajo sobre el terreno que el de otros elementos.
- 2º Porque las otras formas de diversidad suelen estar correlacionadas con la diversidad de comunidades vegetales.

La diversidad biótica se puede medir de formas diferentes, entre las cuales se cuentan ciertos índices; los más utilizados son:

- El de Shanon-Weaver
- El de Brillouin
- El Simpson y
- la riqueza de especies

Todos están tan estrechamente relacionados que se pueden transformar unos en otros por medio de ecuaciones matemáticas (Hill, 1973).

Otra forma de medir la biodiversidad es mediante especies o grupos indicadores, las especies detectoras, explotadoras y acumuladoras son las más empleadas; en su selección se suelen conjugar factores logísticos, ecológicos y ambientales.

La evaluación de la diversidad biótica no es una tarea fácil, el número de especies identificadas depende de la investigación científica y del esfuerzo que se haya empleado para este fin, de muchas regiones y de países enteros sólo se conoce una fracción de su biodiversidad. A nivel global se considera que están identificadas entre 5 y 10 % de las especies vivientes.

Las medidas de diversidad no son absolutas, es decir, no cubren la totalidad de las especies vegetales y animales presentes, solamente algunos de los grupos de organismos más fáciles de identificar y de clasificar.

La diversidad taxonómica puede ser medida también mediante diversos índices como: índice de especies relictuales, índice de riqueza de taxones (grupos) superiores, el de divergencia cladística (sistemática filogenética) y el índice de dispersión taxonómica. De todos ellos, el índice de dispersión taxonómica es el más útil porque permite identificar los espacios donde las especies son muy divergentes cladísticamente y están equitativamente distribuidas.

Para las evaluaciones del medio natural se prefiere hacerlo basándose en la diversidad biológica que da información sobre la distribución de especies y su riqueza respecto a los endemismos, a la dimensión de espacios naturales, los hábitat y los ecosistemas; en cambio la diversidad taxonómica informa sobre aspectos históricos de cómo han evolucionado los ecosistemas en transformación y aporta claves para entender y valorar las diferencias de diversidad entre unos lugares y otros. En todo caso, la medida de diversidad bioregional de hábitat y de especies es probablemente la que mejor puede servir para alcanzar los propósitos de la conservación del medio natural *in situ*.

Atributos de diversidad abiótica

Son usados principalmente para la división de un territorio determinado en regiones o en ámbitos naturales. Estas regiones dan una primera indicación de la diversidad y suelen basarse en la geología, morfología, topografía, hidrología, clima o tipo de suelos.

Los factores de diversidad abiótica más usados son los fisiográficos del tipo de elevación media sobre el nivel del mar, rugosidad (variación entre la altitud media máxima o la mínima) o la pendiente, puesto que muchas otras características ecológicas ya están correlacionadas, posteriormente los factores climáticos sobre todo temperaturas y precipitaciones pluviales que dan origen a escurrimientos hídricos.

Las unidades geomorfológicas o morfoestructurales, suelen ser empleadas para subdividir regiones naturales. La falta de cartografía geomorfológica a escalas operativas para la planificación y la gestión, ha limitado hasta hoy su aplicación a unos pocos espacios naturales, como los espacios protegidos.

Algo semejante se podría decir de los suelos. El mantel edáfico, interfase entre la biosfera y la geósfera, es una capa discontinua que a pesar de su espesor tan delgado, resulta estrictamente vital para el sostenimiento de la vida en tierra firme. Algunos de los factores usados son: el perfil del suelo (principalmente textura) la capacidad de retención de agua, la permeabilidad y el grado de humedad. En algunos países se cuenta con cartografía detallada de suelos.

b) Rareza

La protección de especies y de comunidades raras y amenazadas se ha convertido para la sociedad en la función más importante de la conservación a pesar de la dificultad que presenta frecuentemente su definición estricta en términos ecológicos. El factor de rareza se basa en: atributos geográficos; es decir, el hecho de ocupar un área restringida y en atributos demográficos.

El análisis cuantitativo de la rareza demográfica tiende a reproducir la distribución estadística denominada normal logarítmica. Cuando se dispone de muestras adecuadas, de organismos procedentes de comunidades biológicas distintas, este modo de distribución típico en muchos sistemas naturales, se caracterizan por el hecho que un número reducido de especies son muy abundantes, mientras que comparativamente, un número elevado de especies están poco representadas. Por tanto, el factor de rareza, definido en términos de distribución estadística, se podría referir a la posición relativa de una especie (comunidad o cualquier otro elemento natural) en la correspondiente distribución normal.

El concepto de rareza no se limita al número absoluto de elementos inventariados, sino que comprende la distribución espacial de su abundancia, la cual considera tanto las dimensiones del área en cuestión como su fragmentación y abundancia relativa, por lo que no puede ser definida sin referencia explícita a la escala del ámbito en que se aplica. Los límites de la mayoría de los países no coinciden con los límites biogeográficos, por lo que la vinculación del factor de rareza a los límites administrativos, trae problemas a la hora de establecer prioridades. Los elementos naturales, las especies, las comunidades o los hábitat pueden ser raros a escala local, regional, nacional o internacional y mientras son raros en una escala pueden ser comunes en otra.

Se pueden distinguir cinco tipos de rareza biótica:

- Elementos de amplia distribución que son raros en todos lados,
- Elementos endémicos o de distribución restringida
- Elementos disjuntos, que están separados del área de distribución principal de la especie y que pueden diferir genéticamente de la población principal.
- Periféricos, los que están en el límite del área de distribución geográfica propia y que propician que sean raros dentro de una región.
- Elementos en regresión, son grupos que pierden integrantes por ser escasos o por estar muy dispersos.

El término elemento se puede referir a poblaciones, razas, especies, comunidades, hábitat, ecosistemas o a paisajes. Los tipos de rareza no son excluyentes, se pueden combinar y entre más clases coincidan, más raro será el elemento considerado.

Además de las especies y las comunidades: los hábitat, los dominios de vegetación y sobre todo la estructura de la vegetación, suelen ser también valorados por su rareza.

Las formas de relleno, las rocas y los suelos son los elementos más usados en las evaluaciones de rareza del medio físico, los climas, la geomorfología y la hidrología aportan elementos importantes para identificar la rareza abiótica en correlación con los parámetros de latitud y altitud.

La justificación básica del uso del factor de rareza es la conservación de singularidades, de elementos únicos e irrepetibles. La rareza biológica se justifica por la voluntad de conservar las especies vivas y de preservar la diversidad genética, relacionada con los factores de diversidad y fragilidad, esto es claro, cuanto más rara sea una especie, una población o una comunidad, más restringida será su distribución, más vulnerable será en general a las perturbaciones, naturales o antrópicas y más alta será consecuentemente su riesgo de extinción. Correlativamente, más justificados estarán los medios o los esfuerzos dedicados a proteger o recuperarla. Por analogía se tendría que hacer extensiva la misma justificación a la rareza abiótica, aunque no siempre resulta razonable porque puede haber elementos geológicos rarísimos de grandes dimensiones y mucha capacidad de recuperación.

Los métodos de valoración de la relevancia de un espacio respecto a la rareza biológica presentan mucha variación; algunos solo aplican valoraciones cualitativas, otros métodos asignan un valor numérico a cada área en función de la cantidad de especies raras, otra opción más interesante es valorar la rareza según el número de elementos o de características raras en un área determinada. Otros sistemas más complejos optan por jerarquizar los diferentes tipos de rareza y les asignan una ponderación arbitraria como 1= especies periféricas, 2= especies raras, endémicas y dispersas y 3= especies en peligro de extinción o amenazadas.

La mayoría de los convenios y directrices internacionales remiten al factor de rareza, y la rareza se ha de referir siempre a un ámbito territorial determinado, sea natural o artificial, solo aquellas valoraciones que se refieren al ámbito natural pueden dar evaluaciones ecológicamente defendibles, no obstante, la realidad de las fronteras políticas y las tendencias nacionalistas hacen comunes las evaluaciones de rareza referidas a divisiones administrativas, mientras que son infrecuentes las evaluaciones de rareza que se refieren a regiones biogeográficas.

c) Dimensiones

La dimensión de un espacio natural se define por la extensión de su área, que se refiere a la superficie proyectada sobre un plano, lo cual puede diferir de la superficie real. Aunque los ecosistemas tienen siempre tres dimensiones espaciales, la dimensión vertical raramente se indica en los espacios terrestres, mientras que es común indicarla en los espacios marinos, expresada como fondo referido al litoral.

Internacionalmente se ha adoptado el convenio de referir siempre la extensión a las superficies proyectadas, las superficies que aparecen normalmente en los inventarios de espacios naturales protegidos, terrestres o marinos, son planimétricas, no reales.

Todas las estrategias internacionales de conservación y la mayoría de las nacionales, hacen referencia a la necesidad de conservar espacios suficientemente extensos, para que puedan acoger y mantener la diversidad de características, de especies y de géneros de sus sistemas naturales. La dificultad radica en determinar si son suficientemente extensos o no y en caso negativo prever cómo se puede compensar esta deficiencia.

El número de especies en equilibrio, estable dentro de las fluctuaciones naturales de los ecosistemas, será más bajo en los espacios naturales pequeños y aislados que en aquellos que son extensos y están bien conectados biológica y paisajísticamente; así mientras más extenso sea un espacio natural, más probable es que pueda acoger organismos de mayores dimensiones. El factor de dimensiones se relaciona también con el concepto de hábitat mínimo viable. Al aumentar la superficie del espacio natural,

crece la probabilidad de supervivencia de las poblaciones y aumenta el número de especies con poblaciones por encima de su umbral de viabilidad.

El factor de dimensión pocas veces se considera aislado, suele ser aplicado con factores como la forma, la situación, las zonas de amortiguamiento, las conexiones biológicas, etc. Para hacer la evaluación de un espacio determinado, se puede considerar una unidad de conservación efectiva que incluya la forma, la integridad ecológica, la consideración de las presiones periféricas y la existencia de áreas de amortiguamiento. El cálculo de la superficie se puede efectuar sobre mapas topográficos, de fotografías aéreas o de imágenes de satélite, una vez corregidas las distorsiones.

La aplicación del factor de dimensiones a los hábitat de espacios naturales es delicada y compleja, porque no solo cuentan las dimensiones de los fragmentos de hábitat sino también su disposición en el espacio, es decir, las distancias y las características de los espacios que los separan. Para medir dimensiones diferentes de la simple extensión de un espacio, se suelen emplear indicadores, uno de ellos: la proporción perímetro/área es un indicador de la fragmentación del hábitat muy aplicado en sistemas forestales, donde la cantidad de hábitat marginal respecto al hábitat interior se sabe que influye en la estructura de la comunidad vertebrada, especialmente en las aves y en la viabilidad de numerosas especies forestales interiores.

Otro indicador más sofisticado es la dimensión fractal⁽¹⁾, que informa sobre la geometría fractal o complejidad de formas de paisaje. Si el paisaje está configurado con formas geométricas simples como rectángulos, la dimensión fractal será pequeña, acercándose a 1. Si el paisaje es un mosaico heterogéneo de formas complejas o sinuosas, la dimensión fractal será muy grande. Esta dimensión es compleja de calcular ya que se obtiene mediante regresión del logaritmo del perímetro del polígono respecto al logaritmo del área para todas las piezas o mosaicos del paisaje considerado. La magnitud que resulta (F) está relacionada con la pendiente de la

¹ adjetivo y sustantivo relativo al modelo matemático que describe y estudia objetos y fenómenos frecuentes en la naturaleza y no explicables por las teorías clásicas, obtenido mediante simulaciones del proceso que los crea (Diccionario General de la Lengua Española. Vox Spes Editores S.L., 2002)

regresión, S , mediante la relación $F = 2 * S$ y se suele calcular en mapas digitalizados de vegetación o de cubiertas vegetales. Sin embargo suele ser un buen indicador de cambio de mosaicos de vegetación para áreas extensas, sobre todo que se usa en combinación con otros índices como la proporción de usos del suelo.

d) Naturalidad o integridad

Este concepto implica el reconocimiento de las *condiciones naturales*, las cuales son en la práctica difíciles de evaluar o simplemente ser indefinibles, para estimar el grado de naturalidad se debe poder valorar de alguna forma la amplitud de la influencia antrópica. En vista de que no nos podemos referir a las condiciones naturales primitivas, puede hacerse referencia a condiciones potenciales o al estado óptimo de una comunidad biológica, dadas las condiciones del ambiente, que normalmente se definen para terrenos planos y suelos maduros. El concepto de naturalidad tiene entonces una aplicabilidad limitada en los países industrializados y por eso no tendría validez hablar de espacios naturales y se prefiere referirlos como seminaturales, cuasi naturales o artificiales.

La abundancia y la dominancia de especies ajenas introducidas, es un claro indicador de artificialidad, a menos que hayan sido introducidas hace siglos y se hayan naturalizado. Los problemas mencionados han hecho proponer el uso del concepto de integridad en lugar del de naturalidad. La integridad se refiere a la entereza o totalidad del sistema, es decir, comprende la presencia de todos los elementos apropiados y la ocurrencia de todos los procesos a los ritmos adecuados. A diferencia de la diversidad, que es una propiedad colectiva, la integridad es una propiedad sintética, por lo tanto incluye tanto los elementos como los procesos que generen y mantengan estos elementos.

Los factores de naturalidad se basan en tres razones principales:

- Que los espacios naturales poco o nada alterados sean la mejor referencia (y a veces la única) para compararlos con otros espacios alterados en relación con la composición biótica y al funcionamiento de los sistemas naturales. En ausencia de este conocimiento y las transformaciones que se hayan producido, difícilmente

pueden ser contrastadas, lo cual dificulta la adopción de medidas de gestión adecuadas, incluida la restauración.

- Que en territorios humanizados y artificiales, los espacios naturales son cada vez más escasos y se valoran como rarezas. Esta justificación ha sido objeto de análisis socioeconómicos que han coincidido en señalar que el valor social y económico de los espacios naturales en los países occidentales ha crecido en forma continua durante las últimas tres décadas y se cree que se mantenga así en el futuro.
- Que los espacios naturales poseen unos valores espirituales, culturales y éticos superiores a los espacios artificiales, motivo por el que tienen un valor especial como espacios sagrados, simbólicos o emblemáticos. El valor espiritual de ciertos espacios naturales que habían sido considerados sagrados es un aspecto clave en muchas de las reivindicaciones territoriales que las naciones indígenas hoy día tienen planteadas.

e) Representatividad.

Este concepto suele estar ligado al factor de diversidad hasta el punto que aparecen unidos de forma casi inseparable en formulaciones del estilo de muestra representativa de la diversidad. La representatividad es típica de un lugar o de una comunidad en la que resulta común, cuando se trata de una población, las características serán las que predominen en la mayoría de sus individuos, en otro sentido, es típico aquello que caracteriza de forma única y singular al lugar o comunidad; de acuerdo a esta definición, en el terreno físico equivaldría a comprobar que las áreas con concentraciones de características naturales verdaderamente representativas son poco comunes.

La acepción inclusiva de representatividad conecta, por tanto, este factor con el de rareza. La necesidad de que el espacio natural representativo contenga poblaciones viables, muestra el vínculo que la representatividad mantiene con los factores de dimensión y de fragilidad. Un área única es aquella que es rara, mientras que las áreas representativas son típicas de un bioma o de un tipo de hábitat; por igual, una comunidad típica ha de contener todos o la mayoría de las especies más comunes y de distribución más extensa; las áreas típicas podrían también ser definidas como

aquellas que tienen valores medios de diversidad, de productividad y de otros atributos. Algunos métodos de evaluación combinan ambas definiciones o adoptan posiciones intermedias.

La representatividad resulta entonces un factor ambiental clave para la identificación de las áreas naturales que merecen ser conservadas, estrechamente vinculado con el factor de diversidad y que mantiene vínculos de dependencia con los factores de rareza, de dimensiones, de conectividad y de fragilidad. Así la representación de la máxima variación ecológica dentro de los sistemas de espacios protegidos es uno de los objetivos más compartidos por todas las políticas de conservación contemporánea.

Como la representatividad no se puede medir directamente, se mide a partir de reconocimientos ecológicos y paisajísticos y la mayoría de ellos aplica alguno de los enfoques siguientes:

1. Elaboración de una clasificación o de un listado, de todas las características naturales posibles de una amplia región geográfica para compararlas con las de las áreas que se propone que sean protegidas.
2. Establecer una regionalización o subdivisión de una amplia región geográfica en base a características bióticas y/o abióticas y la subsecuente selección de espacios a conservar dentro de cada división. Esta regionalización se puede hacer de forma cualitativa o cuantitativa.

La representatividad no es un factor ambiental, que se pueda usar solo a la hora de hacer una evaluación. Muchas veces se aplica conjuntamente con otros criterios: ecológicos (sobre todo el de diversidad), culturales y de gestión, por ejemplo en el libro "Espais Naturals dels Països Catalans" (Hoyo J. del, et al 1993) se indica que la selección de espacios naturales se basa en tres factores:

- 1) Representatividad de la diversidad,
- 2) Importancia de las riquezas naturales y
- 3) Ser los más conocidos entre la población.

f) Fragilidad

El factor de fragilidad se define como la susceptibilidad a la perturbación, esencialmente de origen antrópico. Los métodos para diferenciar la fragilidad a las perturbaciones antrópicas de las causadas por otros agentes naturales, son poco aplicables a países intensamente transformados durante siglos. Fragilidad y estabilidad se suelen considerar como los dos extremos de un gradiente, respecto al cual se sitúa el estatus de las especies, las comunidades, los ecosistemas o los paisajes. Tanto el concepto de fragilidad como el de estabilidad son más complejos de lo que se puede apreciar a simple vista y según como se definan, un ecosistema o una especie, se pueden considerar tanto estables como frágiles.

A diferencia de los anteriores, el factor de fragilidad no está basado exclusivamente en principios ecológicos, comprende además el impacto antrópico ya sea actual o potencial, además la fragilidad aumenta cuando el elemento evaluado es raro o tiene una baja capacidad de adaptación y recuperación. Los conceptos de vulnerabilidad y sensibilidad ambiental equivalen de forma aproximada al concepto de fragilidad.

La *fragilidad del medio geológico* se puede concebir en dos dimensiones: la patrimonial y la de riesgos geológicos, que incluye fenómenos muy diversos: avalanchas, terremotos, deslizamientos, volcanes, erosión de litoral, hundimientos, etc., los cuales pueden condicionar en su entorno la fragilidad de la vegetación, en los lugares donde ocurren; o ser condicionantes del tratamiento que se dé a la cubierta vegetal protectora.

La *fragilidad de los suelos* depende principalmente de sus características, como pendiente, grosor y textura, lo mismo que de las prácticas culturales a las que sean sometidos.

La *fragilidad de las especies* depende en muchos casos de las condiciones ambientales de sus hábitat, como en el caso de ciertas especies de líquenes epífitas muy sensibles a la contaminación atmosférica.

La *fragilidad de las comunidades vegetales* es función de su estructura, composición y capacidad de recuperación. La fragilidad de los ecosistemas es análoga, solo que

puede depender tanto de sus componentes más vulnerables como de la fragilidad de sus interacciones, o sea, de los vínculos dinámicos.

La *fragilidad de muchos paisajes agropecuarios humanizados* de gran valor estético y ecológico, depende de la continuidad o de la réplica de las actividades agrícolas, ganaderas o forestales tradicionales que las mantienen, en definitiva de la conservación de una cultura rural modelada a partir de experiencias de gestión durante siglos.

La *fragilidad de la armonía del paisaje* queda definida con la siguiente cita: “los valles, magníficos en su conjunto, no son el resultado de sumar notabilidades, sino de armonizar elementos remarcablemente vulgares en el contexto. Es en la armonía del conjunto y no en la singularidad del detalle, donde basa su atractivo (Folch et al, 1979).

La razón del uso de este factor es clara: una fragilidad o vulnerabilidad alta, trae una probabilidad relativamente alta de extinción, supresión o alteración degenerativa de elementos tanto si se trata de un afloramiento geológico como de una especie de hongo, de un paisaje agropecuario tradicional o de cualquier otro componente. Por tanto, la conservación de componentes naturales frágiles requiere de protección contra todos aquellos acontecimientos sobre los que puede incidir, principalmente actividades humanas que les puedan causar daño.

El factor de fragilidad juntamente con el de rareza, son los que se esgrime con más frecuencia en las propuestas conservacionistas, sobre todo en las promovidas por organizaciones ecologistas. Se trata, seguramente, del factor que más fuertemente motiva a la opinión pública por el aspecto de responsabilidad moral que tiene implícita; por eso se le cita siempre en primer lugar en muchos documentos relativos al medio natural.

Se asocia muchas veces con el concepto de amenaza, afortunadamente no todos los ecosistemas, espacios naturales, comunidades o especies que son frágiles están amenazados ni todos los que están amenazados son frágiles pero es claro que cuando coinciden fragilidad y amenaza, el riesgo se potencia.

Los indicadores más conocidos para evaluar fragilidad son:

- ✓ Poblaciones mínimas viables y
- ✓ Hábitats mínimos viables

El primero es más amplio ya que obliga a considerar factores de dinámica de poblaciones como demográfica estocástica, deriva genética y disfunción social, así como los factores ambientales: perturbaciones, enfermedades contagiosas, transformaciones ambientales o acontecimientos catastróficos. Para hacer la evaluación se aplica la metodología “análisis de vulnerabilidad de poblaciones” que requiere un análisis especie por especie y conocer sus requerimientos auto ecológicos y las condiciones de sus hábitat.

Se han propuesto definiciones cuantitativas de fragilidad para poblaciones, basadas en técnicas probabilísticas multivariantes o bien en categorías de fragilidad tales como:

- En peligro o críticas: 50 % de probabilidad de extinción en cinco años o en dos generaciones, lo que sea más largo.
- Amenazadas: 20 % de probabilidad de extinción en 20 años o en 10 generaciones, lo que sea más largo.
- Vulnerables: 10 % de probabilidad de extinción en 100 años.

La Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (IUCN) distingue cinco clases de taxones amenazados:

- *Críticos*: cuando están en riesgo muchos refugios de extinción en un futuro inmediato.
- *Amenazados*: cuando el riesgo es muy alto en un futuro próximo.
- *Vulnerables*: cuando tienen alto riesgo de extinción a medio plazo.
- *Dependiente de conservación*: cuando podrían volverse vulnerables, amenazados o críticos si cesaran los programas de conservación que los protege

- *Susceptibles*: cuando hay motivos de preocupación de que pasen a cualquiera de las categorías anteriores.

A pesar de que hay métodos sofisticados para medir la fragilidad, predominan los métodos simples, como considerar un tipo de causa particular y valorar los elementos naturales que se puedan ver afectados. Es decir, una manera de evaluación de impacto ambiental que se pueda realizar mediante los sistemas convencionales o si el caso lo requiere mediante técnicas probabilísticas de análisis de riesgos. Otro método se basa en clasificar la sensibilidad a la alteración con respecto a tres factores:

- ✓ dimensiones,
- ✓ zona de amortiguamiento y
- ✓ grado de amenaza,

Los dos primeros como indicadores de la fragilidad y el último como indicador de la vulnerabilidad.

g) Conectividad.

La conectividad es la cualidad que hace posible el contacto entre diversos ecosistemas, espacios naturales, comunidades, especies o poblaciones. En el caso de las poblaciones y las especies, comprende tanto los movimientos para satisfacer sus necesidades diarias o estacionales como los que se hacen para facilitar la dispersión de elementos juveniles para escapar de perturbaciones o facilitar el flujo genético. La conectividad es entonces un indicador de la simplicidad o de la complejidad de la red, resultado de la continuidad de los sistemas naturales, mientras que la desconexión resulta normalmente de la fragmentación de los hábitat naturales.

Según la escala, las conexiones terrestres más importantes para la conservación del medio natural se pueden agrupar en dos conjuntos: los corredores biológicos y los enlaces paisajísticos. Dentro del primer grupo se pueden mencionar los corredores ambientales, los pasadizos de hábitat y los corredores ribereños. Dentro del segundo grupo, en ámbitos más extensos, se han diferenciado las señales verdes, las vías verdes y los pasadizos paisajísticos.

La conectividad está vinculada al concepto de dimensiones y al de fragilidad, una buena conectividad puede compensar las dimensiones reducidas de un espacio natural y disminuir la fragilidad de las comunidades o de las especies.

Este factor se justifica en tres razones: la primera se basa en la necesidad de mantener los flujos de energía y materia, aspecto clave de los sistemas naturales. La segunda causa descansa en los conceptos ecológicos de población mínima viable y de hábitat mínimo viable aplicados a metapoblaciones, especies o comunidades. La tercera razón es el hecho que las conexiones biológicas o paisajísticas constituyen una forma de seguro de vida o de salud para los sistemas naturales, dadas las incertidumbres políticas, económicas y de cambio climático o bien respecto a los fenómenos catastróficos naturales.

La conectividad depende de los biomas, de los hábitat o de los organismos considerados, tiene más importancia para los animales que para los vegetales.

Para la mayoría de aves e insectos migratorios, la conectividad no depende de un nexo físico de conexión, sino del hecho que la distancia que separa sus hábitat, no supere la que ellos puedan franquear. La distancia entre los pasillos de hábitat, su densidad y distribución, y la ausencia de obstáculos infranqueables entre ellos da por lo tanto la medida de la conectividad para organismos migratorios.

Se han propuesto también índices cuantitativos para medir la conectividad, uno de los más conocidos es el índice gama (γ) de conectividad de la red, su expresión matemática es la siguiente:

$$\gamma = L/L_{\max} = L/3(V-2)$$

Gama (γ)	es la proporción entre el número de enlaces existentes y el número máximo de enlaces que podrían existir.
L	es el número de enlaces, por ejemplo corredores faunísticos.
L_{max}	es el número máximo de enlaces posibles.
V	es el número de nodos de la red de hábitat.

La frecuencia de muestreo interanual es de cuatro a cinco años y el valor de gamma oscila entre cero para ausencia de conectividad y uno cuando es la máxima posible.

De hecho la conectividad depende de muchos factores diferentes, como la calidad del hábitat del corredor y de la matriz que lo envuelve, además de otros aspectos más fácilmente cuantificables como la proporción ancho/largo y la forma del corredor biológico además de la autoecología de las especies que usen el corredor.

4.4.2 Criterios de planificación y de gestión

Además de los criterios ecológicos expuestos, en muchas evaluaciones del medio natural se aplican otros que pueden agruparse en dos conjuntos: los criterios de planificación y de gestión por un lado y por otro, aquellos que a falta de una denominación más apropiada se denominan criterios culturales; este conjunto incluye tanto aspectos de los valores como de las preferencias sociales.

En el campo de la acción conservacionista, los criterios de planificación y de gestión se agrupan en dos categorías: la previa y la posterior a la decisión de conservar, de proteger o de restaurar un elemento natural. La categoría de los factores previos comprenden tanto los que están relacionados con la *necesidad*, como con la *factibilidad*. La segunda categoría normalmente usada con posterioridad comprende todos aquellos factores que evalúan la *eficiencia* de la decisión adoptada.

a) Necesidad

La necesidad de adoptar medidas conservacionistas se suele referir a la vulnerabilidad o fragilidad, a la amenaza de transformación o al potencial de transformación. Dentro de la amenaza de transformación se pueden distinguir diversos aspectos, tales como la *severidad* y la *inminencia* de la amenaza, la amenaza de *cambio indeseado* y la disponibilidad de *espacios de sustitución equivalentes*. El primero es considerado de forma habitual, el segundo se utiliza para establecer prioridades a corto plazo,

mientras que el tercer aspecto es aquel que se valora en menos ocasiones. De manera que todos tienen dimensiones ecológicas.

b) Factibilidad

Los factores ambientales para determinar la factibilidad, son usados para valorar las repercusiones internas y externas de una determinada opción conservacionista. La decisión de que unas determinadas repercusiones sociales, económicas, de prestigio u otra naturaleza, sean o no consideradas aceptables es un acto político, en raras ocasiones es responsabilidad de los evaluadores.

La factibilidad es un factor importante en muchas actuaciones conservacionistas, sobre todo en aquellos que comprenden aspectos de restauración o de regeneración de biótupos que estuvieron alterados o suprimidos. Algunos de los factores ambientales de factibilidad que se suelen emplear más generalmente son:

- ✓ Disponibilidad
- ✓ Existencia de servicios
- ✓ Usos y potencial recreativo
- ✓ Usos y potencial educativo
- ✓ Evaluación del organismo competente
- ✓ Accesibilidad
- ✓ Características de los límites
- ✓ Viabilidad ecológica
- ✓ Costos de adquisición
- ✓ Costos de restauración
- ✓ Costos de gestión y mantenimiento
- ✓ Actitud de los grupos interesados implicados

La aceptación de la población local suele ser uno de los factores más decisivos para valorar la factibilidad. Para evaluar las actitudes de los grupos de interesados o de los organismos implicados se han desarrollado modelos como el análisis de concordancia y el modelo de evaluación cualitativa para la gestión ambiental con políticas conflictivas. La mayoría de las evaluaciones del medio natural inciden en la

planificación territorial, urbanística o en la evaluación de impacto ambiental; y siguen trámites de información pública que obligan a considerar las alegaciones de los sectores de interesados e implicados, estos trámites normalmente regulados por mandato legal pueden llegar a tener una complejidad considerable y no es raro que duren más que la propia elaboración del plan de protección del medio natural.

En cualquier caso, a la hora de escoger un método de evaluación ambiental se recomienda tener en cuenta los aspectos siguientes:

1. El modelo ha de ser técnicamente aceptable en cuanto a validez y a fiabilidad.
2. Ha de ser aceptable en el ámbito institucional en cuanto a su inserción en el proceso vigente de toma de decisiones y marco legal.
3. Ha de considerar las necesidades del usuario y ser bastante entendible.
4. La información que genere ha de compensar el costo de su realización.
5. Siempre que sea posible, es recomendable aplicar más de un comparador a los resultados. Las diferencias obtenidas son una medida de la incertidumbre y permiten acotar el orden de magnitud.

c) Eficiencia

Entre los factores más usados para evaluar la eficiencia se cuentan los siguientes:

- ✓ Capacidad de protección de los hábitat, especies, paisajes o ecosistemas;
- ✓ Capacidad de mejorar: creación de nuevos intereses o valores;
- ✓ Adecuación a los objetivos;
- ✓ Posibilidades reales de control;
- ✓ Adecuación a los términos establecidos;
- ✓ Eficiencia económica;
- ✓ Aceptación política, transparencia, y
- ✓ Promoción de una actitud favorable a la conservación.

La valoración de la eficiencia de las políticas de conservación del medio natural no es frecuente a pesar del interés tan claro que tiene. Ni se hace a menudo en los espacios

naturales protegidos, donde parece más factible. De forma genérica, sería deseable considerar la eficiencia en cuatro temas fundamentales:

- La protección de especies y de hábitat amenazados de extinción; así como de los procesos ecológicos de los cuales dependen;
- El desarrollo sostenible e integrado en el medio;
- La investigación y la experimentación pura y aplicada;
- Educación ambiental y el ocio.

4.4.3 Criterios culturales.

Los criterios culturales son indispensables en las evaluaciones del patrimonio cultural e histórico-artístico, los cuales son anteriores y están más desarrolladas que las evaluaciones del medio natural. Así es que se dispone de una experiencia amplia en la definición y aplicación de estos criterios que pueden hacerse extensivos con las adaptaciones pertinentes, al medio natural.

Los más utilizados se pueden agrupar en las siguientes clases de factores:

- ✓ Estéticos o preceptuales
- ✓ Recreativos, a veces agrupados con los estéticos;
- ✓ Científicos;
- ✓ Históricos y arqueológicos, en ocasiones agrupados con los estéticos;
- ✓ Educativos, también agrupados con los científicos;
- ✓ Simbólicos, y
- ✓ Religiosos.

a) Factores Estéticos

La evaluación estética o perceptual del medio natural, conocida también como evaluación del paisaje, es uno de los criterios culturales que dispone de metodologías más desarrolladas debido sobre todo, al gran poder de atracción y de fascinación que tiene la belleza de ciertos elementos o espacios naturales. Por eso los valores

estéticos se han tenido en cuenta de una forma u otra en los planes de protección de muchos espacios naturales.

Se han desarrollado una gran variedad de métodos, normalmente vinculados a las ciencias sociales, a la planificación y la arquitectura del paisaje o a la geografía, los cuales pueden ser agrupados en: métodos de campo y métodos de gabinete.

Los métodos de campo se proponen evaluar las preferencias estéticas de determinados sectores de la población vinculados a espacios naturales y lo hacen mediante encuestas personales, cuestionarios o análisis de comportamiento. Los métodos de gabinete facilitan indicadores sobre los valores preceptuales de la calidad estética según los equipos de evaluadores, destaca el método Delphi, la cartografía cognitiva, los métodos de prueba y suposiciones estratégicas, los modelos estadísticos predictores o el modelo de estimación de la belleza escénica, sus metodologías son más formalizadas y han sido aplicadas más extensamente que las de campo.

Finalmente, están los modelos que se han diseñado para combinar los dos conjuntos de métodos anteriores con el objeto de evaluar la calidad estética del paisaje e incorporarla en las decisiones que afectan su gestión como es la evaluación perceptual de los paisajes holandeses, el método de recursos visuales o el procedimiento de evaluación de los paisajes rurales.

b) Factores recreativos

El factor de usos y el de potencial recreativo tienen un carácter ambivalente, de valor y de impacto; el valor recreativo tiene importancia porque condiciona parte de la percepción social o de la imagen pública del espacio natural pero también porque puede suponer un fondo de ingresos económicos.

Los métodos de evaluación de los valores recreativos tienen muchos aspectos en común con los de los valores estéticos, solo que incluyen indicadores para medir preferencias sobre los equipamientos, las comunicaciones, las facilidades para el

disfrute y en el caso del turismo alternativo, además se hace uso de ciertos indicadores ecológicos, histórico-artísticos y simbólicos.

c) Factores científicos

El valor científico de un elemento natural, a semejanza del valor de un teorema o de una ecuación, depende principalmente de la combinación de tres factores diferentes: *certeza, relevancia sistemática e interés intrínseco*. Los dos primeros factores son científicos y el tercero es extracientífico, si uno falta, puede quedar compensado por los valores altos de los otros dos.

En la práctica, el valor científico de un elemento o de un espacio natural depende de lo que los científicos del momento interesados en el tema en cuestión, consideren valioso, interviniendo factores como las oportunidades que el espacio pueda ofrecer para la investigación científica, la existencia de un gran registro histórico, la disponibilidad de soporte logístico, el acceso o la proximidad de centros universitarios y de investigación.

d) Factores educativos.

Los valores educativos pocas veces intervienen en la evaluación del medio natural, algunas excepciones muy localizadas confirman esta aseveración entre los valores de la educación ambiental y la enseñanza de las ciencias de la naturaleza. La educación ambiental o la educación para la conservación dirigida tanto a la población local como a los visitantes, debería de ser uno de los hechos importantes de la conservación.

e) Factores religiosos.

Los factores ambientales de tipo religioso en el sentido más amplio del tema, tienen menos importancia en la Europa contemporánea de la que tiene en otros continentes, hoy día, se ve limitada a unos pocos lugares. En alguna ocasión excepcional, se han protegido espacios naturales por razón del patrimonio cultural e histórico-artístico de carácter religioso que coincide.

f) Factores históricos, artísticos y/o arqueológicos.

El valor histórico de un espacio natural se suele considerar proporcional al grado de humanización preindustrial y a la calidad y densidad de los elementos del patrimonio histórico-artístico y arqueológico con que cuenta.

g) Factores simbólicos.

Los valores artísticos, religiosos e histórico-arqueológicos se pueden combinar en ocasiones para otorgar un valor simbólico complementario a ciertos espacios o elementos naturales. Este valor simbólico les puede conferir normalmente a lo largo de un proceso histórico particular un carácter de símbolos de identidad cultural, estética o étnica a los que se suele vincular una carga afectiva importante.

4.5 Métodos de evaluación

Los criterios de valoración mencionados anteriormente raras veces se usan aisladamente, lo normal es combinarlos atendiendo a objetivos diversos, la forma de combinarlos puede ser intuitiva o informal y formal. Los métodos que se pueden emplear para combinar los criterios de evaluación son variados y relativamente complejos puesto que utilizan teorías y métodos procedentes de disciplinas diversas: matemáticas, estadística, ciencias naturales, ecología, ciencias sociales, economía, etc. Para clarificar los elementos constitutivos es mejor repasar los elementos estructurales, es decir, los métodos y las escalas de medición, también la medida de las ponderaciones subjetivas y de las incertidumbres.

4.5.1 Métodos de medición.

En primer lugar conviene considerar los cuatro aspectos fundamentales de la teoría de medición:

- ✓ Los tipos de cantidades,

- ✓ Las escalas de medida,
- ✓ La medición de las variables ambientales y de las ponderaciones subjetivas y
- ✓ La incertidumbre.

a) Los sistemas de evaluación del medio natural usan siete *tipos de cantidades* diferentes:

- ✓ parámetros empíricos,
- ✓ parámetros de valores,
- ✓ parámetros de ámbito,
- ✓ variables de decisión o políticas,
- ✓ variables de índice,
- ✓ criterios de resultados y
- ✓ constantes definidas.

b) *Las escalas de medición.* La mayoría de los atributos medidos en los sistemas de evaluación del medio natural no disponen de unidades naturales, hay que definirlos en cada ocasión para cada una de ellos. Las unidades así creadas pueden ser medidas en diversas escalas, las cuales tienen propiedades particulares que condicionan la aplicabilidad y las operaciones matemáticas que se hayan podido efectuar, cosa que no siempre es tomada en cuenta.

Hay cuatro escalas de medida principales:

La nominal.- clasifica objetos o elementos según categorías que se excluyen mutuamente; por ejemplo: minerales metálicos o suelos forestales.

La ordinal.- permite clasificar de dos maneras: mediante la escala ordinal parcial como alto, medio bajo, nulo asignado a cada una un determinado número de elementos o mediante la escala ordinal completa donde cada elemento tiene asignado un nivel único en relación con los demás elementos; por ejemplo: ordenar jerárquicamente la importancia de un conjunto de espacios naturales respecto de un factor determinado como la extensión o el número de habitantes amenazados de extinción.

La de intervalos.- mide los intervalos que existen entre las diversas categorías de una escala constituida por unidades equivalentes de modo que se pueda asignar un número real a cada elemento; por ejemplo: las temperaturas o la altitud para las cuales el cero se fija de forma convencional.

La de proporción.- tiene las mismas características que la escala de intervalos solo que en este caso se dispone de un cero real y las unidades no sólo son equivalentes, si no que guardan las mismas proporciones; por ejemplo: la medición del área, el volumen o el peso.

Las dos primeras escalas consideradas cualitativas, son las más generalmente empleadas para tratar las magnitudes de los atributos o los factores intangibles de las evaluaciones. En la escala nominal solo se pueden efectuar sustituciones de un término por otro, en la ordinal además de estas se pueden efectuar equivalencias con otras funciones crecientes o decrecientes análogas.

En la escala de *intervalos* además de las dos operaciones anteriores se pueden realizar transformaciones lineales, es decir se puede aplicar estadística. Finalmente en la escala de *proporción* además de las operaciones permitidas en las anteriores, se pueden efectuar multiplicaciones o divisiones por cualquier constante o valor de la escala de proporción. Todas estas condiciones tienen consecuencias metodológicas directas importantes en la configuración de los modelos.

Las evaluaciones cualitativas del medio natural utilizan normalmente la escala *nominal* y con menos frecuencia la *ordinal*. La mayoría de las evaluaciones cuantitativas o semicuantitativas utilizan en cambio las escalas *ordinales* o de *intervalos*. Son pocas las ocasiones en que la calidad de la información disponible permite hacer uso de la escala de proporciones.

c) Medida de variables ambientales y de los valores subjetivos. La evaluación de un elemento natural suele comprender tanto la medida de variables ambientales como la valoración humana de la medición. En el primer caso, la medida de un factor, consiste en la cuantificación directa de algunas variables ambientales como el número de especies, el espesor del suelo o la calidad del agua, en este sentido se considera

objetiva. En el segundo en cambio la valoración no puede ser directa sino que requiere la decisión previa de una escala de ponderación.

d) Incertidumbre y fiabilidad. Todas las mediciones están sujetas a error, tanto las objetivas como las subjetivas y contienen incertidumbres que afectan tanto en la forma en que se realiza la medición como en la confianza o fiabilidad que se puede otorgar a los valores obtenidos. El hecho de tenerlas en cuenta o no, es una cuestión importante que suele quedar a juicio de los evaluadores o de los usuarios de la evaluación.

4.5.2 Consideración de la incertidumbre

La conveniencia de considerar la incertidumbre en los métodos de evaluación reposa en dos motivos principales. El primero es la comprobación de que la combinación de datos inciertos provenientes de fuentes diversas es un fenómeno habitual en las evaluaciones del medio natural. El segundo motivo es la responsabilidad que se desprende del uso de resultados inciertos.

El tratamiento de la incertidumbre está muy desarrollado y ha sido muy empleado en las evaluaciones de riesgos ambientales como para que sus principios y métodos puedan ser aplicables también a las evaluaciones del medio natural. Cabría no confundir la incertidumbre con la simple ignorancia o con la indeterminación de los procesos que desafían cualquier predicción, para las cuales sólo queda adoptar amplios márgenes de seguridad.

Las principales fuentes de incertidumbre en las evaluaciones del medio natural se pueden agrupar en cuatro conjuntos:

- *El error sistemático y el juicio subjetivo*, de los cuales se pueden desprender todos los posibles errores de medición, tanto los directos como los estadísticos.
- *La imprecisión lingüística*, difícil de superar del todo cuando un mismo término puede ser interpretado de formas diferentes según el contexto, la formación profesional o la ideología de la persona que lo usa.

- *La incertidumbre inherente al modelo de evaluación utilizado.* Entre los factores que pueden influir en la fiabilidad de los resultados están la selección de criterios, su agregación o no, el uso de unos métodos u otros, etc.
- *El desacuerdo entre expertos* puede tener efectos contrapuestos.

El tratamiento de la incertidumbre y fiabilidad a través de la aplicación de las teorías de probabilidad, habitualmente empleadas en los análisis de riesgos ambientales, es muy raro en las evaluaciones del medio natural aunque sería muy apropiado cuando menos para los parámetros empíricos. El análisis bayesiano o subjetivo de las probabilidades ofrece otras posibilidades de definir márgenes de confianza, límites de aplicación o refinar el modelo y una tercera opción, es la que ocupa la mayor parte de este trabajo, cuando en el proceso de se introduce la imprecisión, la inexactitud o la falta de determinación del evaluador, se aplica la lógica difusa.

4.5.3 Enfoques cuantitativos y cualitativos

La mayoría de los sistemas de evaluación del medio natural, se sirven de algunas formas de valoración cuantitativa, pero la cuantificación se puede basar en preferencias por algunos factores y la valoración acaba siendo; por lo tanto, intrínsecamente cualitativa. En este sentido, las escalas de medición empleadas dependen de las posibilidades de cuantificación que ofrecen los datos que se van a usar. Sólo cuando toda la información disponible es cuantificable y ha sido bien medida se pueden emplear legítimamente escalas de proporción válidas, las cuales tienen la ventaja de permitir definiciones precisas de categorías nominales, como significativo, excepcional o relevante. En consecuencia, la naturaleza de la mayoría de los criterios utilizados en las evaluaciones del medio natural, hace que estas tengan características cualitativas o nominales, a las cuales se pueden asignar unas ponderaciones numéricas subjetivas, para poderlos aplicar en sistemas cuantitativos. En el ámbito científico existe la idea de que cuanto más cuantificables sean los datos, mayor calidad tienen.

Entre los sistemas de evaluación cuantitativos usados, se pueden diferenciar dos grupos: los compensadores y los no compensadores; los métodos compensadores

permiten la obtención de un solo valor numérico para cada alternativa o para cada espacio natural evaluado, son relativamente frecuentes en las evaluaciones ecológicas. Los métodos no compensadores en cambio, son aquellos en los cuales los valores asignados a cada factor, no son comparables, de manera que se tienen que usar otras vías para valorar los resultados, normalmente se analiza uno por uno todos los factores y se aplican principalmente a evaluaciones de conservación.

Los sistemas cualitativos utilizan escalas de medición nominales u ordinales para diferenciar los espacios naturales relevantes o valiosos de los que no son considerados así, la mayoría de ellos emplean factores de referencia generales, hasta el extremo que ni la misma noción de medida aparece mencionada. En raras ocasiones hacen explícitas las medidas cualitativas que se utilizan y que dependen del juicio profesional de los evaluadores.

Que quede claro que la calidad de un modelo o de un método de evaluación no depende del hecho que sea cuantitativo o cualitativo, inductivo o deductivo, informatizado o no, sino que depende únicamente de su adecuación a la realidad ecológica y social.

Para la clasificación y para la evaluación de objetivos tan complejos como son los ecosistemas donde vivimos, un enfoque deductivo serio, seguido de una verificación no es más arbitrario que un enfoque inductivo, la razón es que tanto las clasificaciones integradas basadas en procesos deductivos, como las inductivas contienen elementos arbitrarios. La apariencia de superior objetividad y el resultado de una clasificación inductiva tanto si es manual como automática, está determinada por las características de muestreo. Las dimensiones, la estratificación y los factores que tienen en cuenta o no, son todos ellos aspectos decisivos pero relativamente arbitrarios.

Los métodos cuantitativos, padecen de una subjetividad implícita, normalmente no tomada en cuenta, ya que suelen establecer una perspectiva reductiva del espacio natural evaluado y tienden a concentrar los esfuerzos en la captación y producción de datos en vez de hacerlo en la conceptualización.

La conservación del medio natural a semejanza de otros problemas ambientales complejos es multidimensional y comprende tanto el ambiente natural como el social, psicológico y económico; referirse exclusivamente a métodos cuantitativos limita las posibilidades de su valoración.

El pensamiento estratégico indispensable para la formulación de los problemas de conservación del medio natural es cualitativo y holístico por naturaleza. Una vez que los problemas han sido adecuadamente definidos, los objetivos determinados, los criterios y valores seleccionados, entonces los métodos cuantitativos pueden intervenir y realizar los detalles necesarios para identificar las soluciones más adecuadas.

4.5.4 Métodos basados en criterios múltiples.

Si los elementos del medio natural se evaluaran respecto a un solo criterio objetivo o subjetivo no harían falta métodos de evaluación, bastaría con una simple clasificación jerarquizada. Hay tres tipos de métodos de evaluación que tienen en común el hecho de basarse en criterios múltiples:

- ✓ Métodos de ponderación aditiva,
- ✓ De valores ponderados y
- ✓ Métodos disyuntivos.

a) Métodos de ponderación aditiva.

Son los más comunes, clasifican los elementos naturales según la suma de los valores individuales que los elementos obtienen para cada factor evaluado, son métodos compensadores ya que los valores para medir los factores ambientales pertenecen a la escala ordinal o nominal para que puedan ser sumados o multiplicados entre sí.

Los dos aspectos más delicados son: la asignación de valores a cada factor y su estandarización puesto que se trata de ponderaciones esencialmente subjetivas. Para disminuir la subjetividad en la asignación de ponderaciones se han propuesto las

técnicas de jerarquización categórica, la cuantitativa directa y estimación de proporciones, pero raras veces se utilizan; en ausencia de directrices para la asignación de valores a los factores ambientales, pueden darse amplias divergencias entre las ponderaciones que les asignen los profesionales, planificadores o gestores ambientales. Evaluaciones realizadas con criterios diferentes pueden dar lugar a resultados diversos, igual que los darían si cambiasen las ponderaciones que se les asignen.

Cuando los objetivos de la evaluación están bien definidos, las ponderaciones son razonadas y la estandarización es bien concebida, es probable que métodos diferentes den resultados concordantes.

b) Métodos de valores ponderados.

Constituyen una variación de los métodos de ponderación aditiva simple, que consiste en clasificar y jerarquizar cada alternativa para cada uno de los factores empleados. Un conjunto de elementos del medio natural se podría clasificar respecto a los factores de fragilidad, representatividad y rareza, aplicando una escala ordinal de valores que vaya del 1 al 3 como se haría en el modelo anterior, la diferencia es que los factores también se clasifiquen en forma jerárquica, es decir que la fragilidad cuente el triple que los otros dos factores, ahora la clasificación se obtiene en multiplicar la ponderación que tenía inicialmente para cada factor por el peso adicional que hemos decidido asignar a cada uno de ellos. Los valores obtenidos de esta forma son sumados o multiplicados entre ellos para obtener la evaluación global del espacio natural.

El punto más discutible es la utilización del parámetro de valor, es decir, la asignación de un peso diferente a cada factor, toda vez que los resultados de la evaluación suelen ser muy sensibles a los mismos.

La ponderación de factores se justifica por dos razones, la primera es una respuesta a la crítica que los métodos de adición simple agreguen valores heterogéneos y desiguales que no son comparables y la segunda se aplica a los casos en que se emplean muchos factores diferentes cuando no existe dependencia o correlación entre

ellos de manera que algunos factores se contabilizan más de una vez sin que lo valgan.

Estos métodos tienen una alta aplicabilidad en aquellos casos en que hay conflictos de interés o de opinión. Aunque tienen una aceptación considerable cuando los factores que se emplean son pocos y tienen escasa interdependencia, el uso de parámetros de valor resulta metodológicamente más discutible y se le ha llegado a criticar como “métodos de agregación grosera basados en operaciones numéricas no permitidas entre números ordinales” que permiten obtener los resultados que el hombre espera previamente y de este riesgo se deriva el nombre de métodos de los valores esperados que sus detractores les dan. Se han descrito procedimientos teóricamente rigurosos para determinar estos valores pero suelen ser muy difíciles de poner en práctica y la otra dificultad es la magnificación de las incertidumbres.

Algunas veces se considera necesario distinguir entre factores de selección y factores de evaluación.

Los factores de selección son:

- ✓ naturalidad,
- ✓ área mínima,
- ✓ ámbito natural y
- ✓ edad

Los factores de evaluación se clasifican en tres categorías:

- ✓ Factores primarios que coinciden con los de selección,
- ✓ Los secundarios como representatividad, diversidad, vulnerabilidad y continuidad y
- ✓ Los terciarios que se aplican de forma excepcional, son los factores de presencia de especies amenazadas, de valor para la investigación científica, de valor para la educación o las actividades recreativas y de valor como banco genético forestal.

c) Métodos disyuntivos.

Se basan en la elaboración de tablas, matrices o mapas que recogen los valores asignados a todos los elementos naturales para cada uno de los factores, de tal manera que sus valores no se pierdan ni se confundan en la agregación. La selección se efectúa en una etapa diferenciada mediante una ponderación determinada que se asigna a cada factor de forma independiente y que tanto puede ser un valor fijo como un rango.

El proceso de selección tiene la ventaja de ser explícito, flexible y de poder adaptarse a circunstancias sociales, políticas o económicas diferentes sin tener que modificar las tablas, las matrices o mapas básicos de valores, generalmente derivados de parámetros empíricos. Estos métodos son menos utilizados que los compensadores aunque su transparencia metodológica les podría hacer muy útiles.

Los métodos de la planificación paisajística parten de la identificación de aspectos clave del medio físico y natural, seguido de extensos reconocimientos que se traducen en cartografías temáticas, elaboradas en soportes transparentes que son ponderadas en escalas ordinales y sus valores se dibujan en tramos mas o menos oscuros. Su análisis se efectúa por superposición y de su combinación surgen los mapas de diagnóstico y propuesta.

Los factores que conviene aplicar en este método son: clima, geología, fisiografía, hidrología, edafología, flora, fauna y uso del suelo; cada uno de se evalúa en una escala ordinaria parcial con respecto a sus características propias y da lugar a un mapa temático.

4.6 Recapitulación

La aplicación de criterios racionales para evaluaciones del medio natural, sobre todo en cuanto a la identificación y la selección de espacios naturales se ha generalizado durante los últimos años, las evaluaciones cualitativas se han visto desplazadas por las semicuantitativas y cuantitativas.

Un método cuantitativo no es forzosamente mejor que uno cualitativo, los números como signos son más fáciles de manejar que las palabras como símbolos pero solo pueden captar la parte de la realidad que es medible. La calidad de un método de evaluación solo se puede justificar en función de sus objetivos y de su adecuación a la realidad ecológica y social que ha de servir.

Los estilos de pensamiento estratégico y holístico, cualitativos, son determinantes para abordar correctamente los problemas de la conservación del medio natural. Una vez que los problemas están definidos y bien perfilados, entonces los métodos positivistas, cuantitativos pueden aportar una ayuda muy valiosa.

Dadas las dificultades que representa la elaboración correcta de la evaluación del medio natural, hay cierto riesgo de que los elementos obtenidos puedan quedar como artefactos con poca utilidad real, si las premisas en las que se basan no son suficientemente válidas; en consecuencia, es muy conveniente que los factores ambientales utilizados sean adecuadamente definidos, que las razones por las cuales se utilicen sean expuestas de forma explícita y que las premisas subyacentes a cada método de evaluación sean claramente explicadas. En caso contrario hay dos peligros principales:

- De cara al público, el proceso de evaluación puede ser una cortina de humo para disimular decisiones sujetas a prioridades diferentes.
- De cara a los expertos y a los gestores, surgirán problemas cuando se quieran hacer comparaciones, afinar la metodología o aplicar los métodos evaluadores a otros niveles escalares u otros elementos naturales.

No existe un modelo de evaluación que sea mejor que los otros en forma absoluta, sino que la mayoría de ellos tienen aspectos positivos y negativos que los hacen recomendables para ciertas situaciones y desaconsejable para otras. Así que para cada situación se deberá buscar el método más apropiado, que será aquel que conjugue la idoneidad, la eficiencia, la simplicidad y el hecho de que pueda ser comprendido tanto por los políticos como por los sectores directamente implicados.

