

# SELECCIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD PARA SU APLICACIÓN EN LA GESTIÓN DEL TERRITORIO EN EL PAÍS VASCO

M. Onaindia<sup>1</sup>, I. Albizu<sup>2</sup>, A. Urzelai<sup>3</sup>, L. Peña<sup>1</sup>, C. Garbisu<sup>2</sup>, G. Rodríguez<sup>1</sup>, A. Ibarra<sup>2</sup>, O. Santa Coloma<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Barrio Sarriena s/n. 48048 Leioa. Bizkaia. Spain

<sup>2</sup>NEIKER, Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, Berreaga 1, 48160 Derio, Spain.

<sup>3</sup>LABEIN, Tecnalia. Parque Tecnológico de Bizkaia. C/ Geldo Edificio 700. 48160 Derio. Bizkaia. Spain

**Palabras clave:** desarrollo humano, desarrollo sostenible, evaluación sostenibilidad, indicadores,

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Desarrollo humano en los límites de la biosfera

Los seres humanos hemos utilizado y transformado los ecosistemas de la Tierra para resolver las demandas crecientes de recursos, sobretudo en los últimos 50 años con los avances de la tecnología, la biotecnología, etc. Esta transformación del Planeta ha aportado considerables beneficios para el bienestar humano y el desarrollo económico, pero en la actualidad se están poniendo de manifiesto los grandes costos asociados con esos beneficios, sobretudo en cuanto a escasez de recursos, pero también en cuanto a la degradación de los procesos reguladores, como la purificación del aire y agua, la regulación del clima regional y local, los riesgos naturales y las pestes. La utilización de determinados recursos naturales puede afectar a los servicios de regulación.

La necesidad de imponer unos determinados límites al crecimiento constituyó ya un importante objeto de debate a nivel internacional como resultado de la publicación del denominado Informe Meadows, “The Limits to Growth”<sup>1</sup>, en el que se constataban los límites físicos del planeta en cuanto a la utilización de recursos naturales y a la limitada capacidad de absorber las emisiones de la industria y la agricultura. Posteriormente los autores publican “Beyond the limits”<sup>2</sup>, coincidiendo con la Cumbre de Río sobre Desarrollo y Medio Ambiente y consideran que la cumbre de Johannesburgo (Río +10, año 2002) no progresó en este camino. En la reciente publicación “The Limits to Growth. The 30-year update”<sup>3</sup>, estos autores pronostican otra década para que sean claramente observables las consecuencias del exceso y dos décadas para que el hecho sea ampliamente reconocido. La expectativa que plantean es que el mundo elegirá un futuro relativamente sostenible, pero solamente después de graves crisis globales que fueren al cambio, a posteriori.

Los impactos sobre los ecosistemas están aumentando la probabilidad de cambios no lineales y potencialmente bruscos, que tienen consecuencias importantes para el bienestar humano. Algunos ejemplos de estos cambios son la aparición de enfermedades, las alteraciones bruscas de la calidad del agua, la creación de “zonas muertas” en las aguas costeras, el colapso de las pesquerías y los cambios en los climas regionales. Recientes informes de Naciones Unidas, como la *Millennium Ecosystem Assessment* (2005)<sup>4</sup> y declaraciones de la *Commission of the European Communities* (2006)<sup>5</sup> ponen de manifiesto que el 60% de los servicios de los ecosistemas examinados se están degradando o se usan de manera no sostenible, con inclusión del agua dulce, la pesca de captura, la purificación del aire y agua, la regulación del clima regional y local, los riesgos naturales y las pestes.

## 1.2 Servicios de los Ecosistemas y calidad de vida

Un ecosistema es un complejo sistema dinámico, formado por comunidades de plantas, animales y microorganismos, y por el ambiente inorgánico, que interactúan entre sí como una unidad funcional. Los ecosistemas a través de sus componentes y funcionamiento habitual aportan beneficios a la vida humana. Los Servicios de los Ecosistemas son los beneficios que nosotros, los humanos, obtenemos de los ecosistemas (Sarukhán & White, 2005)<sup>6</sup>. Los servicios de los ecosistemas se clasifican según su función, distinguiéndose varios tipos. Los Servicios de provisión son productos obtenidos directamente de los ecosistemas (alimento, agua, medicinas); los servicios de regulación son los obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas (calidad del aire y del agua, regulación del clima); los servicios culturales son beneficios no materiales que se obtienen a través del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación y experiencias estéticas. Por último, los servicios de soporte son necesarios para la producción de todos los servicios de ecosistemas, difieren del resto de servicios en que sus impactos sobre las personas son frecuentemente indirectos y ocurren en un periodo muy largo de tiempo, mientras que el resto de categorías implican cambios a corto plazo, en esta categoría se incluye la formación del suelo, el clima, ciclo de nutrientes, etc.

A lo largo de la historia de la humanidad, los ecosistemas del planeta han sido modificados por las comunidades humanas para la obtención de alimentos, agua, energía y diversos materiales. Con la industrialización el ritmo de esos cambios se aceleró gracias a la nueva tecnología y a los avances en la medicina, que hicieron posible el sustento y la supervivencia de poblaciones urbanas en rápido crecimiento. Sin embargo, el mayor impacto sobre los ecosistemas del planeta viene dándose a partir de la segunda mitad del siglo XX. Debido a este fuerte impacto, actualmente muchos recursos naturales y/o servicios de la naturaleza están alterados por influencia humana.

La capacidad de los ecosistemas para proveer los diferentes servicios depende de complejas interacciones biológicas, químicas y físicas que a su vez se ven afectadas por las actividades humanas. Las relaciones entre servicios de los ecosistemas y calidad de vida está influenciada por factores socioeconómicos y éstos son diferentes en las distintas regiones (Tabla 1).

Aspectos como la demografía, la tecnología y el nivel de vida (fuerzas indirectas de cambio) pueden originar cambios en las fuerzas motrices, como la pesca, que influyen directamente sobre la biodiversidad (Tabla 2). Estos cambios sobre los servicios de los ecosistemas afectan directamente a la calidad de vida humana. Estas interacciones pueden darse entre varias escalas espaciales. Por ejemplo, la demanda internacional de madera puede conducir a la pérdida de bosques a escala regional, lo que aumenta el riesgo de inundación en una determinada cuenca. De la misma manera las interacciones pueden tener lugar a diferentes escalas temporales. Las estrategias e intervenciones para mejorar la calidad de vida y conservar los ecosistemas pueden darse en todos los niveles de estas relaciones.

Tabla 1. Interrelaciones entre los servicios de los ecosistemas y la calidad de vida. (Fuente: Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

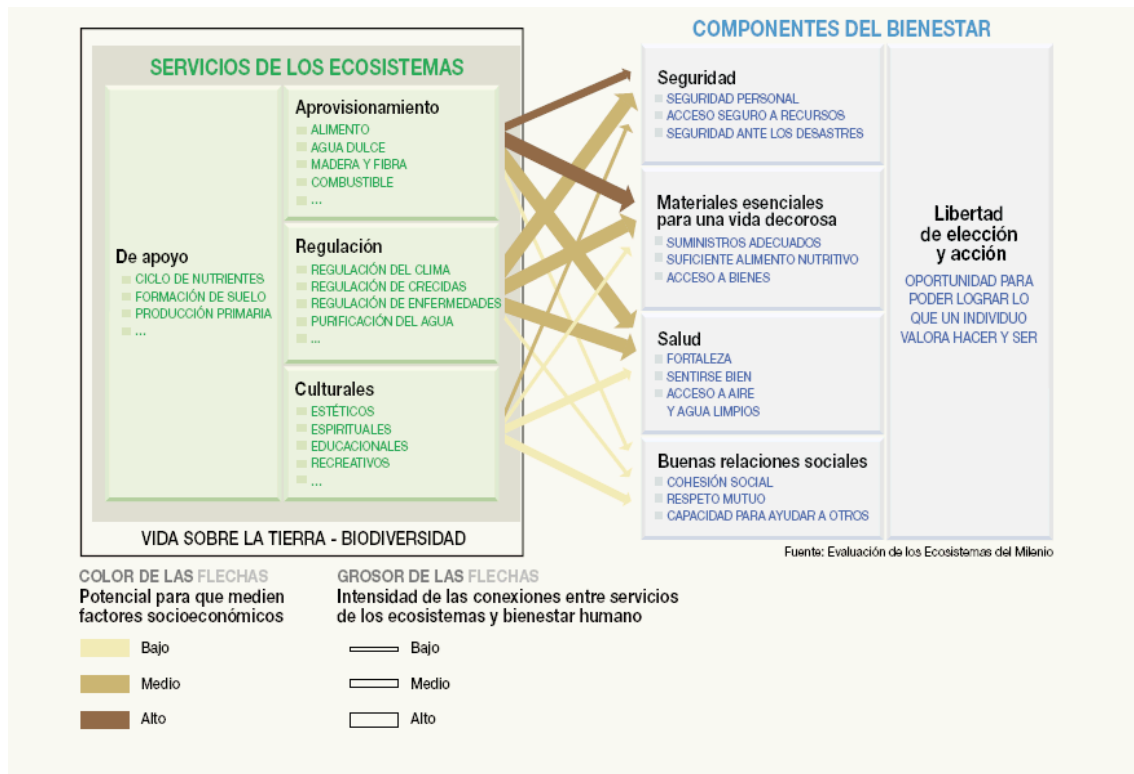
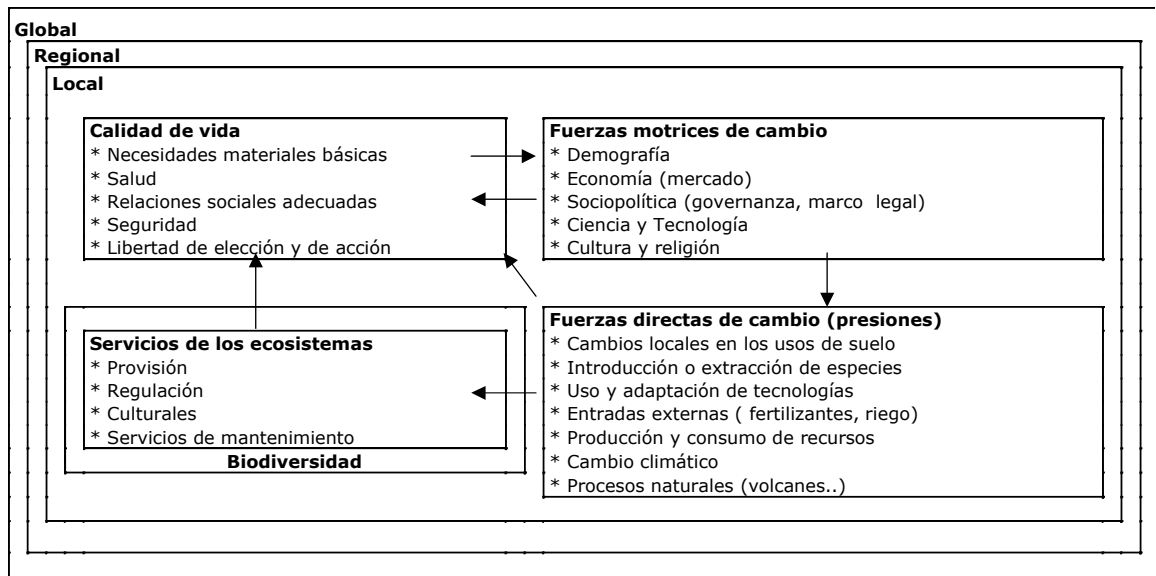


Tabla 2. Fuerzas y presiones que interactúan sobre la biodiversidad y la calidad de vida. Los cambios que ocurren a nivel local también influyen a escala regional y global (Fuente: Millennium Ecosystem Assessment, 2005).



Nuestra economía depende de los recursos ambientales, necesitamos explotarlos de manera sostenible para nuestra supervivencia. La definición de estos límites se relaciona con las tasas de las actividades de uso: 1) para los recursos renovables (suelo, agua, bosque, pescado) la tasa sostenible de uso no puede ser mayor que su tasa de regeneración; 2) para los recursos no-renovables (combustibles fósiles, minerales, aguas subterráneas) la tasa sostenible de uso no puede ser mayor que la tasa a la que un recurso renovable, usado de manera sostenible, pueda sustituirlo; y 3) para un contaminante la tasa sostenible de emisión no puede ser mayor que la tasa a la que el contaminante es reciclado, absorbido o depositado sin perjuicio en su depósito (Daly, 1990)<sup>7</sup>.

La importancia de los servicios ambientales que proporcionan los sistemas queda de manifiesto en el trabajo de Costanza et al,<sup>8</sup>: “El valor del capital natural y de los servicios de los ecosistemas del mundo”. Nature. Las estimaciones llevadas a cabo indican que el conjunto de servicios analizados para todo el planeta se acercan a un valor medio anual de 33 trillones \$ USA/año (10<sup>12</sup>\$), teniendo en cuenta que la estimación está sesgada por la incertidumbre de los métodos aplicados y por la ausencia en el análisis de algunos biomas y servicios. Si comparamos esta cifra con el Producto Interior Bruto del conjunto del planeta en esos momentos (18 trillones de \$ USA/año) podemos hacernos una idea de lo que los sistemas ecológicos suponen en la economía. Dado que muchos de los servicios se consideran gratuitos e ilimitados. Sin embargo, estos beneficios no comercializados son generalmente más altos y, a veces, más valiosos que los comercializados. Por ejemplo, en uno de los estudios más exhaustivos realizados hasta la fecha, en el que se examinan los valores económicos comercializados y no comercializados relacionados con los bosques de ocho países mediterráneos, se constató que la madera y la leña suponían por lo general menos de un tercio del valor económico total de los bosques de cada país. Los valores relacionados con productos forestales no maderables, las actividades recreativas, la protección de cuencas, la captura de carbono y la utilización pasiva (valores que no dependen de los usos directos), suponían entre un 25% y un 96% del valor económico total de los bosques.

De todas formas, se da una gran incertidumbre en los métodos aplicados para la estimación y además es sesgada a algunos ecosistemas. Es necesario valorar convenientemente el aporte que los sistemas ecológicos hacen a la economía, a través de los bienes y servicios con el objetivo de no descapitalizar a una sociedad que depende de éste auténtico capital natural.

## **2 OBJETIVOS**

La transformación de la sostenibilidad, de un concepto abstracto en un criterio operativo, es un objetivo importante. Para lograrlo, la complejidad y multidimensión de la sostenibilidad se simplifican en valores claros, objetivos y generales, conocidos como indicadores. Este es el gran reto del presente proyecto. El objetivo general del estudio es la aproximación a la evaluación de la sostenibilidad mediante el uso de indicadores de estado y de impacto.

Los objetivos parciales se pueden definir como: a) identificación de fuerzas motrices y presiones que inciden en el desarrollo de los sistemas, b) búsqueda bibliográfica de los indicadores utilizados en las tres dimensiones del desarrollo sostenible: medio ambiental, económico y social, c) análisis de la información referente a la metodología de evaluación de la sostenibilidad y estructuración de los indicadores, y d) avanzar en la construcción de un marco metodológico en la evaluación del desarrollo sostenible

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 Búsqueda de metodologías integradoras**

Es necesaria la búsqueda del establecimiento de puentes conceptuales y metodológicos para abordar de forma realista y eficaz la crisis ambiental del planeta. Con esta visión se el equipo de EKO-LURRALDEA, que es una plataforma estratégica, con un enfoque amplio, ambicioso y de medio plazo, que busca generar capacidades en la Red Vasca de Ciencia y Tecnología y en el entorno socio-económico del País Vasco.

Desde la definición que se hiciera del concepto de desarrollo sostenible ha existido un amplio debate entorno a este concepto, reflejando la naturaleza interdisciplinar del concepto con el requerimiento de un abordaje multidisciplinar (Kaufmann & Cleveland, 1995)<sup>9</sup>. Las formas como las diferentes disciplinas perciben este tema, así como los intentos realizados para operacionalizar el concepto, han hecho que se haya quedado, en gran parte, en una etapa declarativa, sin llegar a hacerse del todo operativo el término. La gestión sostenible del territorio (GST) requiere un mejor conocimiento de los componentes naturales-ambientales, sociales y económicos y de las interacciones de estos a nivel del territorio como base para la gestión integrada del territorio. Por ello la aproximación debe ser holística y no puede reducirse a una o varias de las dimensiones implicadas. Para definir la investigación a desarrollar en el marco de EKO-LURRALDEA, hemos subdividido el sistema en estudio en tres subsistemas (subsistema ecológico-ambiental; subsistema social; subsistema económico) que interactúan entre sí y con el subsistema territorial (como subsistema físico y espacial) para conformar el sistema "territorio". La dimensión institucional está también presente a través de la interacción directa con los gestores de la Administración a lo largo del proyecto.

Las definiciones de nuevas metodología y cálculos cuantitativos del impacto sobre el territorio y el uso del suelo han contado con importantes avances en la última década. Entre las metodologías de evaluación, destaca por su carácter integrador el cálculo de la huella ecológica y su comparación con la capacidad de carga del planeta. La huella ecológica se define como la cantidad de superficie necesaria para obtener los recursos (alimento, agua, superficie urbana, energía) y absorber las emisiones (dióxido de carbono y residuos en general), de toda la sociedad humana. Si se compara la huella humana total con la tierra disponible, se concluye que el uso de los recursos es aproximadamente el 20% superior a la capacidad de carga de la Tierra (Wackernagel, 2002)<sup>10</sup>. La demanda humana excede la capacidad del planeta desde al año 1980, superándola en la actualidad en un 20%. La huella ecológica humana sigue creciendo a pesar del progreso de la tecnología y las instituciones.

#### **3.2 Modelo DPSIR**

La metodología utilizada ha sido el modelo DPSIR establecido por la AEMA (1999)<sup>11</sup> e iniciado en su día por la OECD (1998)<sup>12</sup>. Este modelo ayuda a analizar las interacciones entre las presiones ambientales, el estado y la respuesta ambiental basándose en el concepto de causalidad. Partiendo del modelo P-S-R se asume que las actividades humanas ejercen una presión sobre el medio produciendo cambios y la sociedad responde a estos cambios con actuaciones sobre el medio o con respuestas económicas. En este modelo se incluyen dos nuevas componentes: las fuerzas motrices (D) que representan la tendencia sectorial básica que contribuye a la presión (P), y los Impactos (I) que son los efectos de los cambios sobre el ambiente, estado (S). Una ventaja de este marco es que al incluir los agentes impulsores permite aislar en el análisis la contribución de un sector socio-económico específico.

### 3.3 Fuentes bibliográficas

Resulta crucial contar con un sistema de indicadores de desarrollo sostenible, cuya evolución a lo largo del tiempo nos permita juzgar si estamos progresando o no, avanzando o retrocediendo, en el complejo espacio de desafíos y oportunidades donde se mueve la sociedad. Los indicadores seleccionados han de ser los más aceptados y de los ya realizados y previstos a nivel de la CAPV.

Las tres principales fuentes bibliográficas utilizadas se refieren a distintos ámbitos territoriales:

- CAPV: Informe anual del Medio Ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Indicadores ambientales 2005 (IHOBE, 2005)<sup>13</sup>.

- Nivel estatal: Informe anual de la Sostenibilidad en España. Informe de Primavera (OSE, 2005)<sup>14</sup>.

- Nivel europeo: Lista de indicadores de desarrollo sostenible (Eurostat, 2005)<sup>15</sup>.

### 3.4 Indicadores

El indicador describe una situación o proceso específico (estado). El valor del indicador en comparación con valores de referencia espacial y temporalmente, marcan la existencia del impacto. Los indicadores son la herramienta que ayudan a visualizar, a simplificar la complejidad propia de la sostenibilidad. Esto implica perder cierto grado de información, pero ganar en claridad. Muchas veces, la suma de enormes cantidades de datos, o de censos extremadamente minuciosos, no sirve para saber la tendencia. De forma general, y teniendo en cuenta las diferentes perspectivas y los diferentes objetivos de su utilización, un indicador se puede definir como una señal que reproduce un mensaje complejo de forma simple y útil. En el desarrollo de indicadores hay que tener presente algunas características que estos deberían reunir, según Sarandón (2003)<sup>16</sup> estas serían:

- estar estrechamente relacionados con (o derivado de) algunos de los requisitos de la sostenibilidad: es fundamental para que los indicadores no sean sólo una colección de datos inconexos

- ser adecuados al objetivo perseguido: no existe un conjunto de indicadores aplicables a todos los casos. Existen distintos objetivos y distintos destinatarios por lo que la selección de los indicadores se ha de hacer en respuesta a cada caso

- ser sensibles a un amplio rango de condiciones

- tener sensibilidad a los cambios en el tiempo

- presentar poca variabilidad natural durante el periodo de muestreo

- tener habilidad predictiva: el valor del indicador muestre claramente una tendencia

- ser directos: a mayor valor más sostenibles

- ser expresados en unidades equivalente. Mediante transformaciones apropiadas

- ser de fácil recolección y uso y confiables

- no ser sesgados (ser independientes del observador o recolector)

- ser sencillos de interpretar y no ambiguos

- presentar la posibilidad de determinar valores umbrales

- ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información)

o de características universales pero adaptados a cada condición en particular

Se debe hacer un gran esfuerzo en entender cuales son los componentes que integran los sistemas y la relación entre ellos para poder elegir bien los indicadores. El desarrollo y aplicación exitosa de indicadores exige, por tanto, un enfoque sistémico y holístico y un buen conocimiento del funcionamiento de los sistemas.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Fuerzas motrices y Presiones**

Se han identificado las siguientes Fuerzas motrices:

- Crecimiento económico
- Globalización
- Demanda de transporte y movilidad
- Desarrollo urbanístico
- Turismo intensivo
- Sector de la construcción
- Modelos de vida y consumo
- Migración de la población
- Normativa urbanística, ordenación territorio, ambiental

Se han identificado las siguientes Presiones:

- Consumo de recursos naturales
- Demanda energética
- Generación de residuos y emisiones
- Internacionalización, focalización y especialización de la economía
- Incremento uso vehículos privados
- Incremento de los desplazamientos
- Ocupación suelo verde por urbanización / infraestructuras
- Fragmentación y degradación de hábitats por urbanización / infraestructuras
- Avance de la ciudad frente al medio rural
- Concentración de la población en las ciudades
- Dispersión urbana versus ciudad compacta
- Encarecimiento vivienda (ciudades dormitorio)
- Precio del suelo
- Falta de empleo y precariedad

### **4.2 Indicadores y variables seleccionados**

A pesar de que el modelo DPSIR diferencia indicadores de estado y de impacto, en esta primera recopilación de indicadores se han considerado indistintamente, de manera que valores de referencia, bien bibliográfica o de toma directa de datos, u umbrales, que se definen en base a acuerdos de mínimos y máximos previamente definidos y consensuados, comparados espacial y/o temporalmente permiten hacer valoraciones del estado y del impacto a partir de los mismos indicadores y variables.

Las variables permiten la medición y evolución de los indicadores. Se podrían diferenciar variables de estado y de impacto (valores umbrales, incidencia en el territorio y evolución en el tiempo), aunque gran parte de ellas serán comunes con las de estado.

No debe confundirse un dato con un indicador. El indicador es una construcción sobre la base de datos que se consideran importantes para la sostenibilidad y que son ponderados en determinada manera para brindar información importante y sustancial. Lo ideal es poder definir o desarrollar o construir pocos indicadores bien robustos, aunque no siempre se puede.

#### *Priorización de las variables*

Dentro del subsistema ecológico-ambiental se han definido tres niveles, del 1 al 3 de mayor importancia a menor en la evaluación de la sostenibilidad. Los criterios que han definido cada nivel son:

(1) Se trata de variables robustas e integradoras, es decir, que recogen mucha información y pertinente

(2) Se trata de variables que recogen aspectos concretos del medio físico, químico o biológico. Aun siendo un valor discreto en según que medios puede aportar una valiosa información

(3) Se trata de variables que se orientan a indagar el origen así como el sector que ocasiona un determinado estado o impacto

#### **4.4 Estructuración de los indicadores y variables**

Ante la gran cantidad de información y la evidente complejidad de las interacciones e interdependencias de las dimensiones ecológicas, económicas y sociales del desarrollo sostenible, se ha optado por una estructuración de los indicadores según el siguiente esquema:

- Subsistema ecológico-ambiental: se recogen los indicadores que hacen referencia a distintos aspectos del medio físico, químico y biológico distribuidos por temas, y dentro de ellos distintos componentes. Estos son:

- Recursos naturales: agua, aire, suelo
- Servicios de los ecosistemas y biodiversidad: ecosistemas, fragilidad de los sistemas, riesgos naturales
- Salud-Calidad ambiental: aire, ruido, calidad ambiental, consumo sostenible
- Eficiencia en el consumo de energía y materiales: consumo de agua, consumo de recursos naturales (materiales), insumos agrarios, consumo de energía, residuos urbanos, residuos no peligrosos, residuos peligrosos, eficiencia en el uso del agua, eficiencia en el uso de los materiales y la energía
- Cambio global: cambio climático-aire, cambio climático-suelo y vegetación, capacidad del territorio, participación, concienciación

- Subsistemas social-económico: ambos subsistemas se consideran conjuntamente ya que muchos de los indicadores seleccionados hacen referencia a las dos dimensiones. En este caso los indicadores se han organizado por sectores siendo más manejable y entendible el esquema DPSIR. Los sectores diferenciados son:

- Agroecosistemas
- Pesca
- Turismo/Recreativo
- Transporte
- Urbanismo
- Industria

- Subsistema territorial: se están planteando metodologías para el enfoque territorial de los indicadores, que se abordarán con mayor profundidad y definición en la próxima fase del proyecto.

## **5 DISCUSION**

La aportación de la propuesta se basa en una metodología de evaluación de la calidad ambiental en relación con el desarrollo humano y está basada en la creación del consorcio multidisciplinar *Ekolurraldea* y en la estructuración de indicadores de sostenibilidad aplicados a la realidad vasca.. La estructuración de los indicadores permite agruparlos de diferente manera según el territorio al que son aplicados, así como hacer una ordenación que permita comparar entre territorios diferentes. El sistema permite ir aplicando los indicadores de manera organizada

, por niveles: se van aplicando los de primer nivel y se va bajando en el nivel de aplicación, si se considera adecuado al tipo de territorio a analizar.

En cuanto al ámbito de estudio, este ha sido la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), a partir de la cual se planteará la necesidad de definir un ámbito de estudio mas concreto, para determinadas zonas piloto, que serán la reserva de la Biosfera de Urdaibai en Bizkaia y la zona de Pasaialdea en Guipúzcoa. Se plantea la necesidad de desarrollar estrategias de gestión la puesta en valor de los recursos naturales aplicando una gestión a escala de las cuencas y desarrollando un enfoque fuertemente proactivo con respecto a la gestión de los ecosistemas. La escala de cuenca ha sido considerada por diversos autores como la escala idónea de aplicación de las políticas y de la actividad económica sostenible.

Los elementos que se tendrán en cuenta para la evaluación de la sostenibilidad de la CAPV han sido: 1) La *Población* implicada, que debe ser el elemento esencial a tener en cuenta, ya que ninguna acción puede llevar al éxito si no es con la participación de las personas. 2) El segundo elemento es la *Ciencia*, necesaria para poder aplicar unos criterios objetivos de gestión y conservación de los ecosistemas. 3) El tercer elemento es una *Legislación* a todos los niveles locales e internacionales que haga posible una auténtica regulación del usos de los recursos naturales. 4) Por último, es necesario el desarrollo de un *Mercado* que tenga en cuenta los servicios de los ecosistemas, ya que sin esto no será posible realizar actividades efectivas para la protección de la biodiversidad a nivel mundial. En la actualidad es ampliamente reconocido que la protección del medio ambiente y los recursos naturales debe ser un elemento necesario en las políticas y en la actividad económica a nivel local, regional y mundial (Moosa, 2005)<sup>17</sup>.

## 6 AGRADECIMIENTOS

El trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto EKO-LURRALDEA (<http://www.ekolurraldeia.net>), gracias a la subvención concedida en la convocatoria Eortek 2005 del Departamento de Industria del Gobierno Vasco. Los autores agradecen la colaboración recibida por los integrantes del equipo de investigación EKO-LURRALDEA, que han constituido una gran ayuda para la realización de la presente publicación.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- (1) D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers and W.W. Behrens, *The Limits to Growth: a Report Foz the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Universe Books. New York, (1972).
- (2) D.H. Meadows, D.L. Meadows and J. Randers, *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*. Chelsea Green. Post Mills, VT. (1992).
- (3) D. H. Meadows, J. Randers and D. L. Meadows, *Limits to Growth. The 30-years update*. Earthscan, London, (2005).
- (4) Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-Being, a framework for assessment*. Island Press, (2005).
- (5) Commission of the European Communities, *Halting the loss of biodiversity by 2010 and beyond. Sustaining ecosystem services for human well-being*. Communication from the Commission. Brussels, (2006).
- (6)- J. Sarukhán and A. Whyt (ed.), 2005. *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, (2005).
- 7) H. Daly, "Toward some operational principles of sustainable development". *Ecological Economics*, 2: 1-6, (1990).

- (8) Costanza, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260, (1997).
- (9) R.H. Kaufmann and C.J. Cleveland, Measuring sustainability: needed-and interdisciplinary approach to an interdisciplinary concept. *Ecological Economics*, 15: 109-112, (1995).
- (10) M. Wackernagel, Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy. Proceedings of the Academy of Science 99: 9266-9271. Washington, DC, (2002).
- (11) AEMA, Agencia Europea de Medio Ambiente. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, (1999).
- (12) OECD, *Towards Sustainable Development Environmental Indicators*. París, (1998).
- (13) IHOBE, Medio Ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Indicadores ambientales 2005, (2005).
- (14) OSE, Sostenibilidad en España. Informe de Primavera, (2005).
- (15) Eurostat, *Measuring progress towards a more sustainable Europe*, (2005).
- (16) S.J. Sarandón, *El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas*. En “ Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable”: 393-414. ISBN 987-9486-03-X., (2003).
- (17) V. Moosa, “Opening Declarations”. In: J-P. Le Duc (Ed.) *Proceedings of the International Conference. Biodiversity, Science and Governance*. 20-21. UNESCO. Paris, (2005).