



Santiago de Compostela / Foto: Miguel V. Martínez Juan

Bases para el diseño de indicadores de desarrollo sostenible en las ciudades históricas patrimonio mundial de la UNESCO

Juan Marcos Castro Bonaño
Universidad de Málaga

PRESENTACIÓN

El objetivo de este trabajo es generar la base de conocimiento suficiente para el diseño y aplicación de indicadores de sostenibilidad en ciudades y lugares patrimonio mundial, así como asesorar al resto de miembros del grupo de trabajo creado por el IAPH/UNESCO para el inicio de experiencias piloto en este sentido.

El informe pretende generar la suficiente base conceptual para su aplicación posterior en una experiencia piloto. Para ello, se diferencian dos bloques con temáticas diferenciadas.

El primero, "Indicadores: datos y métodos", revisa la literatura científica existente en materias referidas a la generación de indicadores, partiendo desde el tratamiento inicial de la información de base hasta la elaboración de índices o indicadores sintéticos.

El objetivo de este bloque es, por tanto, crear un punto de partida común para el grupo de trabajo a la hora de establecer la nomenclatura, así como los requisitos estadísticos y formales necesarios para recopilar la información de base, el diseño y gestión de los indicadores.

La segunda parte, "Sostenibilidad y ciudades históricas: indicadores" aborda el esquema conceptual que servirá de base para aplicar las metodologías más relevantes en materia de sostenibilidad a las ciudades históricas, centrándose en la definición del capital patrimonial histórico. El resultado final es la propuesta de un sistema de indicadores de sostenibilidad del patrimonio histórico en sitios patrimonio mundial.

INDICADORES: DATOS Y MÉTODOS

Conceptos básicos

En términos coloquiales, un indicador (p. e. llegada de turistas al día a un punto de información turística) no es más que un signo que ofrece información más allá del dato mismo, permitiendo un conocimiento más comprehensivo de la realidad a analizar (carga turística del centro histórico). En definitiva, el indicador es una medida de la parte observable de un fenómeno que permite valorar otra porción no observable de dicho fenómeno. Se convierte pues en una variable proxy que "indica" determinada información sobre una realidad que no se conoce de forma completa o directa: el nivel de desarrollo, el bienestar, etc.

Por otra parte, un indicador puede ser la forma más simple de reducción de una gran cantidad de datos, manteniendo la información esencial para las cuestiones planteadas a los datos. En este sentido, el indicador ha de permitir una lectura sucinta, comprensible y científicamente válida del fenómeno a estudiar. El significado anexo al indicador normalmente está unido a la definición de un estándar, por lo que los indicadores, además de reflejar el estado actual de una parte concreta de la realidad, pasan a tener un marcado carácter normativo.

Las tres funciones básicas de los indicadores (OCDE, 1997) son: simplificación, cuantificación y comunicación. Los indicadores han de ser representaciones empíricas de la realidad en las que se reduzcan el número de componentes. Además han de medir cuantitativamente (al menos establecer una escala) el fenómeno a representar. En la teoría de la medida el término indicador se refiere a la especificación empírica de conceptos que no pueden ser completamente medidos de forma operativa, como el bienestar o la sostenibilidad. Por último,

el indicador ha de utilizarse para transmitir la información referente al objeto de estudio.

Existe una gran literatura científica en materia de indicadores, destacando entre sus aplicaciones los indicadores económicos, los sociales y los ambientales. El origen de los mismos suele estar asociado a la búsqueda de información para complementar la toma de decisiones sobre cuestiones sobre las que existe un elevado grado de incertidumbre o desconocimiento de los factores que influyen en el resultado final.

Cuestiones como el desarrollo económico, la calidad de vida, la sostenibilidad urbana o el bienestar de un territorio son estudiadas desde esta perspectiva. Los indicadores de sostenibilidad son indicadores sociales que deben su origen a la creciente concienciación de que los indicadores económicos, expresados en términos monetarios, son inadecuados y no miden lo que ocurre en la esfera económica y social al ignorar e incluso ocultar las importantes consecuencias negativas del proceso económico, es decir, omiten los costes sociales reflejados en el deterioro del medio ambiente humano en el sentido físico y social del término.

Normalmente se distingue entre indicadores simples e indicadores complejos, sintéticos o índices (Ver gráfico 1). Los primeros hacen referencia a estadísticas no muy elaboradas, obtenidas directamente de la realidad, normalmente presentadas en forma relativa a la superficie o la población. La información que se infiere de estos indicadores es muy limitada. Los indicadores sintéticos o índices son medidas adimensionales resultado de combinar varios indicadores simples, mediante un sistema de ponderación que jerarquiza los componentes. La información que se obtiene de estos indicadores es mayor, si bien la interpretación de la misma es más difícil y con ciertas restricciones.

A su vez, dentro de los indicadores pueden también distinguirse los indicadores objetivos, aquellos que son cuantificables de forma exacta



Gráfico 1. Proceso de elaboración de índices

o generalizable, de los indicadores subjetivos o cualitativos, que hacen referencia a información basada en percepciones subjetivas de la realidad pocas veces cuantificables, pero necesarias para tener un conocimiento más completo de la misma. Por ejemplo, un indicador objetivo es el porcentaje de espacio abierto en el centro histórico, mientras que uno subjetivo sería la percepción individual del paisaje urbano.

Otro tipo de indicadores muy utilizado en procesos de *benchmarking* urbano o análisis urbanos comparativos son los indicadores tipo *checklist* que recogen, a modo de verificadores, si la ciudad o el objeto de estudio cumple determinada condición (sí, no).

Selección de indicadores

La definición de los indicadores no es una cuestión baladí, se ha de afrontar desde un trabajo metodológico previo para definir objetivos y relaciones a indicar con los mismos. No obstante, la existencia de trabajos previos y de las fuentes estadísticas existentes condicionan enormemente el tipo de indicadores a seleccionar.

Para seleccionar los indicadores hay multitud de criterios, los más habituales son:

- Validez científica: el indicador ha de estar basado en el conocimiento científico del sistema o elementos del mismo descritos, teniendo atributos y significados fundamentados.
- Representatividad: la información que posee el indicador debe de ser representativa.
- Sensibilidad a los cambios: el indicador debe señalar los cambios de tendencia preferiblemente a corto y medio plazo.
- Fiabilidad de los datos: los datos deben de ser lo más fiables posible, de buena calidad.
- Relevancia: el indicador debe proveer información de relevancia para poder determinar objetivos y metas.
- Comprensible: el indicador ha de ser simple, claro y de fácil comprensión para los que vayan a hacer uso del mismo.
- Predictivo: el indicador ha de proveer señales de alarma previa de futuros cambios en términos como el ecosistema, la salud, la economía, etc.
- Metas: el indicador ideal propone metas a alcanzar, con las que comparar la situación inicial.
- Comparabilidad: el indicador debe ser presentado de tal forma que permita comparaciones interterritoriales.

- j) Cobertura geográfica: el indicador ha de basarse en temas que sean extensibles a escala del nivel territorial de análisis.
- k) Coste-eficiencia: el indicador ha de ser eficiente en términos de coste de obtención de datos y de uso de la información que aporta.

Los criterios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1993) para la definición de indicadores idóneos son los siguientes:

- a) Relevancia política y utilidad para los usuarios. Un indicador debe proveer una imagen representativa de la variable a indicar; ser simple, fácil de interpretar y capaz de mostrar tendencias a lo largo del tiempo; ser sensible a los cambios estructurales y sociales relacionados; proveer una base para las comparaciones internacionales; ser aplicable tanto a escala nacional como a escala regional; tener umbrales o valores de referencia definidos con los cuales comparar el significado de los valores obtenidos.
- b) Bondad analítica. Un indicador debe tener buen fundamento teórico en términos técnicos y científicos; estar basado en estándares internacionales y con consenso internacional acerca de su validez; prestarse a su inclusión en modelos económicos, predictivos y sistemas de información.
- c) Mensurabilidad. Un indicador debe encontrarse disponible a una ratio coste/beneficio razonable; estar adecuadamente documentado con información de calidad suficiente; ser actualizado en intervalos regulares de tiempo de acuerdo a procedimientos establecidos de antemano.

Por otra parte Gallopín (1997) sugiere los siguientes principios generales:

- a) Los valores de los indicadores han de ser medibles (o al menos observables).
- b) Los datos han de estar ya disponibles o, en su caso, han de poderse obtener mediante mediciones específicas.
- c) La metodología para la recogida y el procesamiento de los datos, así como para la construcción de indicadores, ha de ser clara, transparente y estandarizada.
- d) Los medios financieros, humanos y técnicos para la construcción y monitorización de los indicadores han de estar disponibles.
- e) Los indicadores han de ser "rentables" o de coste eficiente, relativizándose su coste al objetivo que ha de medir.
- f) Los indicadores han de disfrutar de gran aceptación política en el nivel apropiado para la toma de decisiones.

- g) La participación y el apoyo del público en el uso de los indicadores es fundamental.

En lo relativo a la utilidad, los indicadores pueden ser usados básicamente de tres maneras:

- a) Como colección de medidas sobre un aspecto parcial de la realidad. Si bien realmente no se trata de indicadores, sino de datos o simples estadísticas. Muchos informes sectoriales se basan en una enumeración de estadísticas, pero sin la finalidad de abarcar todas las dimensiones de la realidad a estudiar.
- b) Como instrumento directo para la toma de decisiones. Ciertos indicadores son utilizados *per se* como instrumentos de intervención y gestión, poniendo en relación a los agentes y sus objetivos de política ambiental con la información sobre el estado del medio ambiente urbano por ejemplo.
- c) Como parte de un sistema de indicadores con una estructura integrada y racional. Tales sistemas tratan de ofrecer una perspectiva comprehensiva y sistemática de los fenómenos mediante el uso de cierto número de indicadores que cubran una amplia variedad de importantes actividades humanas.

Los problemas más habituales que pueden plantearse con el uso de indicadores son:

- a) Ambigüedad en cuanto al significado del indicador o disociación entre el indicador y el fenómeno a medir.
- b) Escasez de datos estadísticos.
- c) Heterogeneidad de las fuentes estadísticas.
- d) Dificultad práctica de incluir los indicadores subjetivos o de percepción.
- e) Carácter desagregado de los indicadores sociales, dado que normalmente se refieren a aspectos muy concretos y resulta necesario hacer agregaciones para ganar en significación.
- f) Problema de la escala. En muchas ocasiones, la dimensión espacial del objeto de estudio no coincide con la escala considerada para la toma de decisiones. Esta cuestión resulta un problema central en el análisis de la interacción entre sistemas sociales y ecológicos.
- g) Problema de la comparación: comparación temporal y espacial. El seguimiento de un indicador a lo largo del tiempo puede dificultarse por variaciones en la elaboración de los datos estadísticos de base, así como pérdida de representatividad del mismo. Asimismo, no siempre es posible comparar el mismo indicador entre, por ejemplo, ciudades cuya estructura, morfología o evolución son diametralmente opuestas.

Modelos de organización de la información. Los sistemas de indicadores

Partiendo de un modelo inicial de la realidad objeto de análisis, coherente y consistente, un sistema de indicadores ofrece un instrumento analítico para representar dicho modelo, de forma comprehensiva, así como realizar el seguimiento de las variables en base al grado de consecución de los niveles-objetivo especificados.

Los sistemas de indicadores pueden utilizarse para un amplio abanico de posibilidades. Se pueden resumir en cuatro grandes grupos las utilidades que presentan los mismos:

- a) Modelización. Un sistema de indicadores elaborado de forma rigurosa permite el análisis de los elementos que componen un sistema, junto a los subsistemas derivados y las relaciones entre los elementos, tanto desde un punto de vista estático, como dinámico, analizando la evolución de las variables.
- b) Simulación. A partir del modelo es posible utilizar los indicadores para analizar las variaciones que se producen alterando sólo algunos componentes y manteniendo el resto *ceteris paribus*. Interesante al analizar realidades que difícilmente se pueden recrear en un laboratorio, como es el caso de las ciencias sociales.
- c) Seguimiento y control. Establecidos unos valores objetivos o metas, los indicadores permiten cuantificar el grado de consecución de los mismos, así como las causas que llevan a dicha situación.
- d) Predicción. Al trabajar con fenómenos que varían en el tiempo es posible, a partir de un sistema fiable de indicadores y las series históricas, aproximarse a la realidad de un futuro más o menos cercano.

La estructura lógica en la que se organiza un sistema de indicadores puede ser de muy diversas maneras, en función a los objetivos que se plantean con el mismo:

- a) Por temas, medios o sectores (urbanismo, sociedad, economía).
- b) Estructura causal. Las relaciones causa-efecto están implícitas en esta estructura, basada en el conocido modelo de Presión-Estado-Respuesta de la OCDE.
- c) Estructura espacial o territorial. Agrupándose los indicadores por ámbitos espaciales (barrios, núcleos, áreas metropolitanas).

El sistema de indicadores ha de configurarse como algo más que la simple suma de una serie de indicadores, siendo respecto a éstos una realidad nueva y distinta. Si cada indicador está referido a una

cuestión específica (número de edificios rehabilitados, número de elementos históricos catalogados, etc.), el sistema de indicadores responde a un interés genérico y de totalidad (p. e. calidad del centro histórico). Es decir, el sistema tiene por objeto proveer de una información que es mayor y distinta de la que ofrece cada una de sus partes. En definitiva, el sistema se puede definir a modo de conjunto ordenado de cuestiones descritas mediante variables de síntesis cuyo objetivo es definir una visión integradora. Un sistema de indicadores se configura así en un sistema de información vertebrado por:

- a) Un núcleo específico de objetivos de información específica definidos por el proceso de toma de decisiones en que están inmersos.
- b) Un conjunto de indicadores que transmiten información altamente agregada y de utilidad en el proceso de toma de decisiones que orienta el sistema.
- c) Una organización analítica de orden y estructuración de los indicadores derivada de la utilidad que éstos deben prestar para la toma de decisiones.
- d) Unos criterios de selección de indicadores.
- e) Un procedimiento de elaboración del sistema con una interacción entre el método científico, las instituciones y los grupos sociales, cuyo resultado final debe ser la validación científica y socio-política del sistema elegido, para la credibilidad del mismo.

Al igual que se apunta más arriba, si un sistema de indicadores no cuenta para su desarrollo con un modelo científico *a priori*, la coherencia y consistencia del mismo son cuestionables y dependerían únicamente de la utilidad social que se les concediera.

En el marco de los trabajos del Grupo sobre el Estado del Medio Ambiente de la OCDE (1994) se destaca el modelo Presión-Estado-Respuesta (Ver gráfico 2). Este enfoque se basa en el concepto de causalidad: las actividades humanas ejercen "presiones" sobre el medio ambiente y modifican la cualidad y calidad (estado) de los recursos naturales. La sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, macroeconómicas y sectoriales: "respuestas". Éstas últimas producen una retroalimentación dirigida a modificar las presiones a través de las actividades humanas. En un contexto global, estos pasos forman parte de un ciclo de política de medio ambiente que incluye la percepción de los problemas y la formulación de políticas, así como el seguimiento y la evaluación de las mismas.

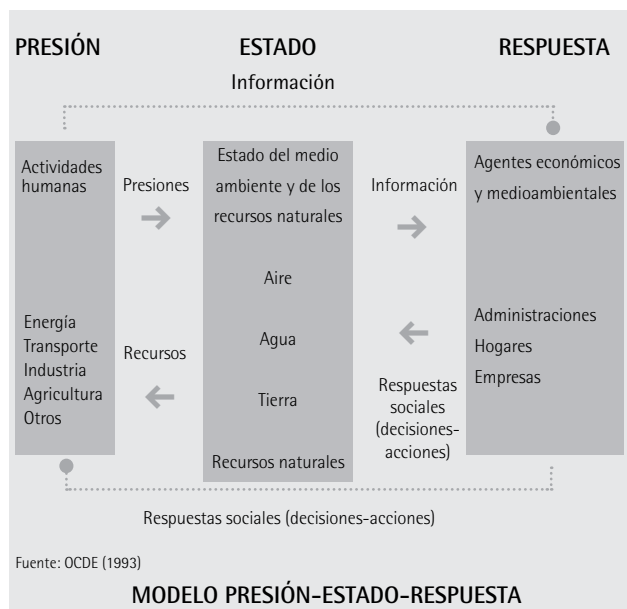


Gráfico 2. Modelo Presión-Estado-Respuesta

Dentro del modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) se pueden distinguir tres tipos de indicadores:

- Indicadores de presión medioambiental. Describen las presiones de las actividades humanas sobre el medio ambiente, incluyendo la calidad y cantidad de los recursos naturales. Se puede distinguir entre indicadores de presión directa (presiones ejercidas de forma directa sobre el medio ambiente, normalmente expresadas en términos de emisiones o consumo de recursos naturales) e indicadores de presión indirecta (indicadores de estructura que reflejan actividades humanas que llevan a presiones directas sobre el medio ambiente).
- Indicadores de condiciones o estado medioambiental. Están relacionados con la calidad del medio ambiente y la cantidad y calidad de los recursos naturales. Proveen una visión de la situación actual del medio ambiente y su desarrollo a lo largo del tiempo, y no la presión sobre el mismo. Sin embargo, en muchos casos, la diferencia entre indicadores de presión y de estado es muy ambigua y suelen utilizarse en el mismo sentido.
- Indicadores de respuesta social. Estos indicadores son medidas que muestran el grado en que la sociedad responde a los problemas

y cambios en la calidad del medio ambiente. Las respuestas sociales están referidas a acciones individuales y colectivas que están dirigidas a mitigar, adaptar o prevenir los impactos negativos inducidos sobre el medio ambiente y detener o reparar los daños ambientales ya producidos. Estas respuestas normalmente son recogidas mediante acciones para la preservación y conservación de los recursos naturales y ambientales, mediante la intervención pública. Conceptualmente, estos indicadores pueden considerarse en muchos casos de presión ambiental cuando se refieren al efecto de retroalimentación de las respuestas sociales sobre las presiones ambientales. Por ejemplo, una reducción de la emisión de gases que provocan el efecto invernadero puede considerarse como indicador de presión y de respuesta para el cambio climático. Idealmente, el indicador de respuesta ha de reflejar los esfuerzos de la sociedad en resolver problemas ambientales concretos.

Este marco de organización de indicadores permite por tanto la respuesta a las tres cuestiones básicas: ¿cuál es el estado del medio ambiente y su evolución?, ¿por qué está cambiando?, y ¿qué medidas se toman en esa cuestión? Esa es la razón por la que se trata del sistema más utilizado para realizar los informes de estado del medio ambiente, así como la política hacia la sostenibilidad.

El sistema PER es también aplicado en la mayoría de trabajos sobre indicadores medioambientales de Naciones Unidas, Banco Mundial o EUROSTAT. Naciones Unidas modifica ligeramente su nomenclatura: en vez de presión se refiere a *driving force*, fuerza motriz, con idea de incorporar mejor las connotaciones sociales, económicas e institucionales del desarrollo sostenible. Cuando este modelo organizativo es aplicado no sólo a los indicadores medioambientales sino también de sostenibilidad, hay que señalar que los indicadores de presión, estado y respuesta se refieren a los subsistemas ambiental, social, económico e institucional.

Esta metodología general ha sido también modificada por el Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas (UNEP) en 1995, añadiendo la categoría de indicadores de impacto y constituyendo el llamado Marco Presión-Estado-Impacto-Respuesta. La Agencia Europea de Medio Ambiente por su parte distingue entre indicadores de presión e indicadores "fuerza motriz" o actividades motrices que generan la presión, definiendo el modelo Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (FMPEIR) que utiliza para los informes

sobre el estado del medio ambiente en Europa de la Agencia Europea de Medio Ambiente. No obstante, aparecen problemas derivados de la escala o ámbito de medida, existiendo indicadores no aplicables a la escala local. El uso de este tipo de organización de indicadores en los informes sobre el estado del medio ambiente no parte del enfoque de análisis de sistemas o algún marco de modelización integrada. Este hecho implica que estos sistemas no estudian formalmente la integración vertical (entre causa y efecto) u horizontal (entre varias causas o varios efectos).

Indicadores de sostenibilidad

Emparentados con la amplia familia de indicadores medioambientales, los llamados indicadores de desarrollo sostenible, o simplemente indicadores de sostenibilidad, han experimentado un considerable auge, sobre todo desde el lanzamiento de la Agenda 21 (UNCED, 1992) y la vasta selección de indicadores de desarrollo sostenible realizada por Naciones Unidas en su "libro azul" (UNCSD, 1996) organizados según una variante de la metodología PER.

Dada la multiplicidad y heterogeneidad de las medidas de sostenibilidad, no existe un consenso en este sentido, máxime cuando este tipo de indicadores se aplica desde la escala local a la internacional, pasando por la nacional.

Detrás de cada propuesta de indicadores se encuentra una determinada conceptualización del desarrollo sostenible. En la conferencia sobre "Medida del Desarrollo Sostenible", realizada en Bellagio (1997), se destacó que cualquier proceso de medida y evaluación de la sostenibilidad ha de guiarse por una visión operativa del desarrollo sostenible basada en unos objetivos muy claros, sobre la base de un enfoque comprehensivo u holístico. Su finalidad es indicar de alguna forma si las actividades humanas, el uso de recursos naturales o determinadas funciones ambientales pueden considerarse sostenibles de acuerdo a algún criterio de sostenibilidad *ad hoc*. En definitiva, miden la brecha existente entre el desarrollo actual y aquel definido como sostenible, medida que está claramente sesgada hacia los valores básicos de la sociedad actual.

Si la sostenibilidad se considera un objetivo eminentemente realista o aplicado, debe de ser posible medir el acercamiento a la misma. La elección de los indicadores no es un asunto meramente técnico, pues

si bien inicialmente son resultado de los objetivos políticos, acaban conformando y encorsetando los mismos, excluyendo prácticamente otros indicadores¹. El procedimiento de determinación de indicadores influirá en la formación de nociones sobre lo que es el desarrollo sostenible. Un sistema de indicadores distorsionado bien por la escasa información existente, bien por el mal entendimiento de sus interrelaciones, puede provocar concepciones erróneas de la sostenibilidad.

La Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio ambiente y Desarrollo (UNCED) considera la función estos indicadores en su capítulo 40: "Se necesitan desarrollar indicadores de desarrollo sostenible para dotar de bases sólidas la toma de decisiones a todos los niveles y contribuir a la sostenibilidad autoregulada de los sistemas que integran el desarrollo y el medio ambiente" (UNED, 1992).

No obstante, no se ha de abandonar la investigación de las interrelaciones entre los ecosistemas naturales y artificiales. En este sentido, algunos autores definen los indicadores de sostenibilidad como el resultado del compromiso entre el conocimiento científico disponible y las necesidades de información ambiental en la toma de decisiones. Reconociendo las limitaciones de los análisis globales, el interés de los indicadores de sostenibilidad es cuantificar los impactos y los resultados en ámbitos específicos en materia de desarrollo sostenible.

Principales aproximaciones metodológicas

Kuik y Gilbert (1999) realizan un intento de sistematizar las distintas aportaciones en materia de indicadores de sostenibilidad. Para ello distinguen tres grupos:

- a) Indicadores agregados. Se expresa el indicador en una métrica común, normalmente en términos monetarios (PNB corregido, ahorro genuino o auténtico, IBES, etc.) o energéticos (exergía, emergía, etc.).
- b) Indicadores socioeconómicos e indicadores ambientales. Se utilizan indicadores diferenciados para los subsistemas socioeconómico y ambiental, aunque íntimamente ligados por relaciones causales. Se trata del enfoque PER de la OCDE, también seguido por Naciones Unidas, así como el sistema de indicadores de presión de la Unión Europea (EUROSTAT) entre otros.
- c) Indicadores "libres". En esta categoría se incluyen aquellos otros indicadores que se refieren a cualquier aspecto de la relación medio ambiente-desarrollo con utilidad para la toma de decisiones. El ejemplo más conocido es el sistema de indicadores pionero de Seattle



Puebla (México) / Foto: Juliana González



Córdoba. Acceso de turistas a la mezquita / Foto: M. A. Troitiño



Alcalá de Henares / Foto: Óscar Martín Grande

Sostenible (1995), con numerosos indicadores relativos a estilos de vida sostenible.

Para la esfera urbana, Alberti (1996) reconoce que, si se persigue el objetivo de medir la sostenibilidad, se ha de completar el análisis clásico de indicadores medioambientales y de calidad ambiental con unos indicadores más sofisticados. Éstos han de reflejar la capacidad del sistema urbano para absorber el estrés ambiental generado por las actividades humanas. Alberti propone cuatro áreas para los indicadores de sostenibilidad:

- a) Indicadores de fuente. Referidos al agotamiento de los recursos usados por la actividad humana en referencia a sus estados naturales y procesos biológicos necesarios para sostenerlos (p. e. consumo urbano de agua en relación al consumo del ecosistema natural).
- b) Indicadores de sumidero. Definidos para evaluar la capacidad del medio ambiente para absorber las emisiones y los residuos (p. e. emisiones de ozono).
- c) Indicadores de sistema de soporte ecológico. Destinados a controlar las variaciones en los sistemas naturales soporte de la vida. En el medio urbano pueden referirse a pérdida de biodiversidad en la escala local.
- d) Indicadores de impacto humano y bienestar. De gran uso, estos indicadores se refieren a la medida de los problemas locales en materia de salud pública, desempleo, desigualdad, vivienda, etc.

Para ganar en claridad expositiva, las aportaciones realizadas se pueden agrupar básicamente en tres grupos: indicadores de sostenibilidad física, de sostenibilidad integral e índices de sostenibilidad.

Indicadores de sostenibilidad física

Opschoor y Reijnders (1991) diferencian los indicadores de sostenibilidad física, respecto de los meramente medioambientales, en base a que los primeros reflejan no sólo las condiciones y presiones medioambientales, sino también el grado en que ciertas presiones o impactos sobre la Tierra pueden afrontarse a largo plazo sin afectar las estructuras y procesos básicos para la vida. Estos autores los definen como auténticos indicadores de "viabilidad ecológica", considerándolos a modo de indicadores normativos al relacionar o medir la distancia entre el desarrollo actual u objetivo y las situación de referencia o condiciones de desarrollo ideales.

El interés no radica por tanto en el conocimiento de, por ejemplo, los niveles concretos de CO₂ de la atmósfera, sino en relacionarlos

en términos de distancias con los objetivos de política definidos acerca de emisiones máximas o capacidad de carga crítica, para poder responder así a preguntas como: ¿puede continuar desarrollándose la región siguiendo los mismos patrones como hasta ahora?; ¿son necesarias medidas urgentes para reducir los niveles de contaminación?; ¿está avanzando la sociedad hacia el desarrollo sostenible?

Opschoor y Reijnders (1991) perfilan una serie de pasos lógicos para seleccionar los indicadores físicos necesarios a la hora de construir los indicadores de sostenibilidad:

- a) Identificar los principales elementos naturales del capital medioambiental y sus interacciones: ecosistemas, sistemas soporte de vida, ciclos bio-geo-químicos e hídricos, diversidad biológica, hábitats, y los niveles de integridad (grado de completo y natural) y pureza (grado de polución).
- b) Identificar las características económicamente relevantes entre estos elementos y sus relaciones con las actividades económicas (como inputs y como receptores de outputs y residuos de estas actividades).
- c) Seleccionar aquellos elementos que cuantitativa y cualitativamente muestran un mayor riesgo. Asimismo, se han de analizar dichos elementos en términos de su significación en los sistemas soporte de la vida, así como las opciones de sustitución de dichos recursos en las actividades económicas.
- d) Determinar los niveles críticos/estándares/objetivo con respecto a los elementos seleccionados anteriormente en relación a las nociones de sostenibilidad y diversidad biológica mínima a mantener (principio de precaución y estándar mínimo de seguridad).
- e) Construcción de indicadores que reflejen el desarrollo de capital medioambiental de los elementos seleccionados, construyendo variables agregadas o recogiendo ítems específicos de dicho conjunto.

Los indicadores finalmente elaborados en este último paso pueden expresarse en términos de flujos, tasas de crecimiento o tasa de desviación respecto al umbral/objetivo/estándar.

Una aportación similar a la anterior es la desarrollada por Adriaanse (1994). En este modelo se identifican los determinantes del desarrollo sostenible agrupados en tres dimensiones: ambiental, económica y social. Para cada dimensión se establecen temas específicos sobre los cuales se definen niveles de sostenibilidad y valores objetivos o umbrales. Posteriormente se elabora un índice a partir de los mismos.

Por otra parte, en *Bases para un Sistema de Indicadores de Medio Ambiente Urbano en Andalucía* (CMA, 2001) se diferencian varias funciones necesarias en un sistema de indicadores físicos o ecosistémicos para el desarrollo sostenible urbano:

- a) Indicadores de estado y de flujo. Han de describir los parámetros básicos del modelo de desarrollo urbano.
- b) Umbrales de carga. Se trata de los límites físicos o temporales, necesarios para saber a partir de qué momento no son sostenibles ciertos consumos energéticos, ciertas emisiones o generación de residuos, o simplemente la deforestación derivada de la urbanización. También conocidos como niveles soportables de carga y normalmente son específicos a cada entorno urbano.
- c) Verificadores o indicadores de control. Son los indicadores de síntesis que relativizan los indicadores de estado y de flujo a los umbrales de carga, valorando el grado de avance hacia pautas de desarrollo calificadas en la actualidad de sostenibles.

Indicadores de sostenibilidad integral

Como ya se ha comentado, los efectos de la insostenibilidad de los modelos de desarrollo actuales se plasman en una serie de externalidades no sólo ambientales, sino también socioeconómicas. La crítica tradicional a los indicadores económicos y monetarios se basa en que los mismos no ofrecen información sobre estas externalidades. Los indicadores sociales aplicados a la cuestión de la sostenibilidad, pudiendo referirse a los mismos como indicadores sociales de sostenibilidad, tratan precisamente de realizar la recogida de información multidimensional (inventario) necesaria para la toma de decisiones en materia de política ambiental y de sostenibilidad. La necesidad de elaborarlos de forma científica, así como la sistematización en su actualización y revisión², son aspectos fundamentales.

En concreto, Azar, Holmberg, y Lindgren (1996) desarrollan un sistema de indicadores no referidos estrictamente a la calidad ambiental o al estado del medio ambiente, sino que tratan de reflejar actividades sociales. Para ello se parte de una serie de cuatro principios operativos de una sociedad sostenible que relacionan las actividades humanas con la ecosfera en términos de generación de sustancias contaminantes, mantenimiento de la biodiversidad y uso eficiente de los recursos.

Fricker (1998) señala que las medidas de sostenibilidad son una "amalgama de indicadores sociales, económicos y medioambientales". Los indicadores de sostenibilidad pueden considerarse el último exponente

de la familia de indicadores sociales, que tratan de encontrar medidas alternativas a las económicas o estrictamente ambientales a la hora de explicar la interacción entre desarrollo socioeconómico y efectos sobre el medio ambiente, así como los procesos de cambio necesarios en el modelo de desarrollo actual para alcanzar pautas sostenibles.

En primer y destacado lugar dentro de esta visión social e integradora, la mayoría de autores apuestan por la ampliación del enfoque PER de la OCDE para que no considere únicamente los indicadores ambientales, sino también los referidos a las cuestiones sociales, económicas e institucionales. Se trata del enfoque FMER (Fuerza Motriz-Estado-Respuesta) desarrollado por Naciones Unidas en el "libro azul" de indicadores de desarrollo sostenible (UNCSD, 1996) o el Banco Mundial con los indicadores de *monitoring environmental progress*.

Desde la UNCSD se definen un total de 130 indicadores para el nivel nacional (UNCSD, 1996). La ventaja principal de este enfoque es que permite clasificar los indicadores relacionándolos con los capítulos de la Agenda 21 marcados como objetivos generales de la sostenibilidad, no obstante, también se realizan críticas a esta aproximación centradas básicamente en el hecho de que no profundiza en las relaciones entre objetivos (careciendo por tanto de la visión holística) y que no selecciona un conjunto manejable de indicadores, siendo más un menú de indicadores para áreas específicas siguiendo una clasificación muy ambigua.

Una segunda vía es el uso de un reducido conjunto de indicadores de índole ambiental y socioeconómica que sirvan de testigo o alerta para medir el grado de consecución de la sostenibilidad en una parcela concreta del desarrollo (vivienda, agua, empleo, etc.). Un claro ejemplo se encuentra en la elaboración de los indicadores de cabecera de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Asimismo, resulta muy común el uso de un grupo mucho más limitado de indicadores, sin referenciar a ningún ámbito concreto. Esta opción, si bien deja de lado importantes consideraciones metodológicas, por otra parte sí cumple una clara función social, informando a la comunidad de referencia de los avances hacia un concepto de sostenibilidad muy poco estricto.

Una tercera alternativa es el uso de modelos para relacionar los indicadores sociales, económicos y ambientales. Rutherford (1997) distingue entre cuatro posibles modelos:

a) Modelos de correlación. Con este tipo de análisis se consigue reducir el número de variables que son relevantes en la toma de decisiones, describiendo las relaciones entre un gran número de variables. Sin embargo, no consideran más que la correlación lineal, no explicando las causas por las que ciertas variables muestran dicha covariación (no diferencia entre causa y efecto).

b) Modelos Input-Output. De gran tradición en Economía, estos modelos permiten trabajar con flujos monetarios y materiales, considerando las interrelaciones sectoriales de forma determinista (estática) y lineal. Las relaciones no lineales o los efectos de retroalimentación no son considerados de forma dinámica, por tanto no se recogen apropiadamente.

c) Modelos de sistemas complejos y conceptuales. Este tipo de modelización está basado en ecuaciones de estado que reflejan relaciones entre variables. Permite el tratamiento de relaciones no lineales y el estudio de la retroalimentación del sistema. La simulación y la predicción son dos de las principales utilidades de estos modelos que sin embargo chocan con problemas como el impredecible comportamiento humano a la hora de modelizar las relaciones entre los indicadores sociales y el resto.

d) Modelos de escenarios. Sobre la base de los métodos anteriores es posible la definición de escenarios alternativos utilizados para considerar los distintos efectos derivados de la toma de decisiones en materia de las variables consideradas.

Índices de sostenibilidad

De cara a la toma de decisiones, resulta muy útil manejar una única medida que sintetice la información considerada en materia de desarrollo. No obstante, han de valorarse también los inconvenientes de toda medida sintética, ya mencionados en el capítulo anterior en referencia a las críticas sobre el PNB en particular. La construcción de índices o indicadores sintéticos de sostenibilidad persigue la medición del grado de avance hacia el objetivo del desarrollo sostenible en términos genéricos, de ahí que la pérdida de información derivada del uso de un numerario común para agregar los indicadores, no siempre sea relevante. Sin embargo, se plantean problemas ya conocidos derivados de la heterogeneidad de los mismos, así como la simplificación excesiva, lo cual dificulta el poder recoger todas las interrelaciones entre los subsistemas (GALLOPÍN, 1997; NARDO, 2008).

Derivado de los problemas de incommensurabilidad y pérdida de información que aparecen al expresar los indicadores en una escala común

monetaria o energética, resulta una alternativa interesante el uso de técnicas multicriterio para la ponderación y agregación de información multidimensional. Sin embargo, estos métodos están llenos de subjetividad en la ponderación de los distintos aspectos de la sostenibilidad y suelen dar como resultado diferentes opciones.

Para evitar este hecho, es necesario que estén relacionadas las reglas de agregación de los indicadores simples con las reglas que definen las interrelaciones entre el conjunto de indicadores seleccionados, constituyendo un auténtico modelo de la realidad. En este sentido Gallopín (1997) apuesta por la selección de indicadores que representen variables o propiedades del sistema completo, es decir, indicadores holísticos.

Para la obtención de indicadores de síntesis puede seguirse uno de los siguientes procesos: agregación objetiva o matemática, mediante técnicas de análisis factorial; superposición gráfica de los indicadores; medida directa de los componentes de los indicadores con pesos implícitos en el modelo; y selección de ponderaciones exógenas sobre la base de determinadas hipótesis.

En particular, para el uso de las ponderaciones se puede diferenciar entre:

a) La medida de la distancia de los indicadores simples con respecto a un nivel de referencia. Habitualmente son cuatro las posibles referencias: el nivel objetivo marcado por la política hacia la sostenibilidad; el nivel máximo (mínimo) observado; el valor de umbral que ponga en peligro el recurso en concreto o la calidad del mismo (p. e. estándar mínimo de seguridad); o el nivel medio observado.

b) La opinión de expertos cualificados o bien el reflejo de las preferencias sociales en base a algún tipo de encuesta. Esta tarea puede resultar muy complicada, dado que los indicadores han de ponderarse de acuerdo a su contribución a los niveles de sostenibilidad.

A la hora de construir una medida sintética, la práctica generalizada se centra en resumir la información considerada en un conjunto de indicadores determinados³. Algunos autores aconsejan partir de umbrales o valores de referencia, lo que permite usar esas disparidades o distancias respecto a los valores reales como medidas adimensionales, facilitando su agregación.

Ante el auge en el uso de índices de sostenibilidad, hay autores que argumentan que, dada su naturaleza aditiva, la bondad de los mis-

mos para aproximar la sostenibilidad depende del grado de sustituibilidad o complementariedad entre los distintos tipos de capital (natural, artificial). Si hay límites en la sustituibilidad, será necesario establecer indicadores específicos para los mismos.

Selección de indicadores y valores de referencia

Cuestiones comunes a la mayoría de metodologías son la definición de indicadores y de los valores de referencia. Los criterios operativos más consensuados para los indicadores de desarrollo sostenible son:

- a) Ser su procedimiento de cálculo objetivo y científico.
- b) Estar relacionados con unos objetivos claros y específicos.
- c) Tener una interpretación clara y entendible para los no-científicos.
- d) Han de cubrir el funcionamiento, la dinámica y la estructura del sistema como un todo.
- e) Han de estar basados en unos parámetros cuyos valores sean estables en un período de tiempo suficientemente largo.
- f) Han de estar contruidos en una escala espacial y temporal relevante para los fenómenos naturales y socioeconómicos.
- g) Han de incluir la dimensión distributiva para analizar los problemas de equidad intra/intergeneracional.
- h) Han de especificar valores umbral o límite que permitan la evaluación de la desviación entre el actual estado y la evolución determinada por la norma u objetivo deseado.

Si bien la mayoría de autores utilizan los indicadores cuantitativos en la definición de indicadores de sostenibilidad, numerosos autores consideran preferibles los indicadores cualitativos (aunque puedan expresarse en forma cuantitativa) frente a los cuantitativos en los siguientes casos: cuando no se disponga de información cuantitativa; cuando el atributo objeto de interés es no cuantificable de forma inherente; o cuando las consideraciones de coste sean determinantes.

Esta idea se complementa con el hecho generalizado de la falta de datos y la poca calidad de los mismos, tal y como atestiguan todos los anexos metodológicos de los trabajos realizados en materia de indicadores de sostenibilidad. Este problema condiciona sin duda el uso posterior de esta información en modelos de toma de decisiones, por lo que es necesario trabajar con enfoques probabilísticos centrados en el análisis de las políticas generales y las interrelaciones entre sistemas ecológicos y humanos, más que en la predicción de indicadores específicos. En este sentido, se ha de conceder un mayor énfasis al uso de información incompleta o cualitativa.

Respecto a los valores de referencia, Gallopín (1997) diferencia a nivel conceptual los posibles tipos:

- a) Estándar/Norma/Benchmark. Se refieren al estado o valor establecido deseable por la autoridad o el consenso social. Asimismo, puede considerarse a su vez como un valor de referencia técnico usado para medir. Algo que sirve de estándar por los que otros miden o juzgan.
- b) Valor Objetivo. Aluden explícitamente a la intención, representando un valor (o intervalo), no necesariamente observado, que se espera alcanzar como objetivo final de la política a implementar.
- c) Umbral. De naturaleza más técnica, representan valores pasados los cuales algo es cierto o toma lugar.

La sostenibilidad se puede identificar como el estado objetivo caracterizado por el mantenimiento estricto de los niveles de desarrollo y calidad ambiental para las generaciones futuras. Según esto último, es necesario determinar unos criterios de evaluación de los avances hacia la sostenibilidad en términos objetivos y absolutos. Una posibilidad reside en la determinación de estándares en todos los indicadores que finalmente se seleccionen como necesarios para la medida de la sostenibilidad.

El reconocimiento de la existencia de discontinuidades o "umbrales ecológicos", hecho diferencial en muchas ocasiones de la Economía Ecológica frente a la Economía Ambiental o de los Recursos Naturales, permite su utilización como piedra de toque o referencia en la medición de las pautas de desarrollo sostenible. En parecidos términos, Pelt (1993) se refiere a las "limitaciones de sostenibilidad", auténticos niveles frontera que han de expresarse en forma de parámetros mensurables a determinada escala geográfica y temporal. Sin embargo, los estudios realizados al respecto manifiestan la dificultad en la definición de estos valores concretos. Como señalan Nijkamp y Vreeker (2000), estos parámetros no siempre son cuantitativos, encontrándose con el problema de tratar con información subjetiva, difusa o incompleta.

Nijkamp y Vreeker (2000) definen estos estándares como "valores umbral críticos", entre los que se engloban los conceptos analizados como el de estándar mínimo de seguridad, nivel de explotación sostenible, capacidad de carga, etc. Según estos autores, un valor umbral crítico para el desarrollo sostenible es definido como "el valor numérico normativo de un indicador de sostenibilidad que asegura el equilibrio con la capacidad de carga del medio ambiente de la región objeto de estudio". El umbral mínimo U_i denominado a veces "umbral de veto". Este valor indica el nivel mínimo de cada indicador, por de-



México. Vida en el Centro Histórico / Foto: Luis Arcadio de Jesús Rodríguez

El medio ambiente urbano es uno de los principales escenarios de actuación de las políticas hacia la sostenibilidad, donde cuestiones como la calidad de vida, la arquitectura bioclimática, el paisaje urbano, el ciclo de los materiales, la energía y el agua son, entre otros, los principales aspectos de intervención. La sostenibilidad de los conjuntos monumentales y centros históricos calificados como patrimonio mundial no puede separarse de la sostenibilidad de las ciudades



Plaza del mercado de Santiago de Compostela / Foto: M. A. Troitiño



El Raval, Barcelona. Deterioro y renovación / Foto: M. A. Troitiño

bajo del cual, incluso si los demás indicadores son muy positivos, se ha de clasificar la situación como de insostenible.

Otros autores hacen hincapié en el hecho de que aún no exista una medida del desarrollo sostenible establecida operativamente como oficial, por lo que los avances hacia la determinación de estándares ha de realizarse con extrema cautela⁴, siendo precedido de un considerable esfuerzo en materia de contabilidad ambiental.

Para evitar precisamente esta definición objetiva de la sostenibilidad, en la mayoría de estudios se apuesta por la elaboración de índices basados en una definición relativa, comparando a la mejor situación existente en el ámbito de estudio para cada indicador de base. Otra opción en desarrollo es partir de una concepción subjetiva de la sostenibilidad, comparando respecto a la percepción existente sobre determinados aspectos del desarrollo sostenible.

Comentario aparte merece la consideración temporal de este tipo de indicadores. Si bien es posible que estén orientados en principio a la comparación en el espacio más que en el tiempo, sería necesario que los indicadores de sostenibilidad permitieran mostrar los cambios a lo largo del tiempo, dada la dimensión temporal inherente al concepto de sostenibilidad absoluta (GALLOPÍN, 1997).

Derivado de todo lo anterior se constata la importancia de seleccionar un criterio idóneo para determinar los valores de referencia y ponderación en cada caso. En este sentido, Bosch (2001) realiza un interesante meta-análisis de los distintos sistemas de referenciación alternativos barajados por la Agencia Europea de Medio Ambiente para la elaboración de los indicadores principales o cabecera.

Sobre la base de una serie histórica de nueve años para cada indicador, Bosch analiza los resultados derivados de las distintas formas de puntuar los indicadores: comparándolos según su distancia al valor objetivo, al valor medio, y finalmente al valor máximo (o mínimo). La principal conclusión obtenida por este autor es que el método de referencia no influye en la tendencia observada en los datos (el perfil de la curva), sino en la posición relativa de las curvas para cada país. Si se selecciona como valor de referencia el valor objetivo, este método penalizará a los países con una política ambiental con niveles objetivos más ambiciosos. En relación a la comparación con la media y con el valor máximo o mínimo, se obtienen resultados similares en la ordenación de países, no obstante

claramente influenciados por el tipo de normalización (relativizar los indicadores en términos del PNB o de la población beneficia por ejemplo a unos países más que a otros, escondiendo mediante la estructura de la economía la tendencia real del hecho ambiental en sí).

SOSTENIBILIDAD Y CIUDADES HISTÓRICAS: INDICADORES

De la conservación a la sostenibilidad del patrimonio cultural

El interés por la sostenibilidad de las ciudades y centros históricos definidos como sitios patrimonio mundial tiene su antecedente directo en el preámbulo de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (París, 1972), donde se manifiesta la necesidad de frenar el deterioro y la destrucción de los bienes del patrimonio cultural y natural de interés excepcional definidos como elementos del patrimonio mundial.

En ese primer momento, la conservación es la piedra de toque de la intervención promovida por la UNESCO, sobre la base de la definición de una red internacional que vela por el seguimiento de los planes de gestión y de educación de estos centros y ciudades patrimonio mundial. La conservación y protección se entienden desde una perspectiva estática, en la que se prioriza la necesidad de borrar en estos ámbitos el paso del tiempo y la presión de los nuevos usos y los cambios sociales y demográficos sobre las ciudades. En un primer momento, se trataba de crear una burbuja o isla proteccionista e inmovilista alrededor del sitio patrimonio mundial donde la prioridad era detener su progresivo deterioro.

No obstante, la teoría de los bienes culturales viene a enriquecer la consideración inicial de la mera valoración espacial y urbanística (FERNÁNDEZ SALINAS, 2005), conciliando patrimonio, territorio y sociedad mediante la aportación de nuevas cuestiones como la incorporación de otros valores intangibles (definitorios de la imagen o el paisaje urbano), los usos y funciones sociales y el territorio como uno más de los elementos patrimoniales. El mantenimiento de la población tradicional, junto a su cultura y tradiciones, la preocupación por el espacio público, la pervivencia de unos usos sociales y económicos de los elementos patrimoniales compatibles con su conservación, son cuestiones que centran la atención de las políticas de centros históricos patrimonio mundial. La definición de planes y programas de conservación, así como de po-

ligonales alrededor del sitio patrimonio mundial, según las directrices del propio Comité de Patrimonio Mundial, permite un avance operativo hacia la integración de los elementos patrimoniales con el territorio y la sociedad. Para ello, se analiza su papel en el tejido urbano, es decir, su relación con los elementos estructurales que vertebran las relaciones funcionales en la ciudad. La movilidad, los espacios públicos, la existencia de actividades económicas, la población residente, todas estas son variables a considerar para dar el siguiente paso a la conservación: el desarrollo. En muchas ocasiones, la proyección regional o internacional también es analizada en la formulación de estos planes de desarrollo en ciudades históricas patrimonio mundial.

El siguiente avance en esta evolución conceptual de los bienes culturales patrimonio de la humanidad viene de manos de la adopción de los principios implícitos en el paradigma de la sostenibilidad. La creciente concienciación mundial ante la denominada crisis global (cambio climático, agotamiento de la biodiversidad, pobreza y subdesarrollo, etc.), demanda nuevas políticas de actuación que consideren la necesidad de un desarrollo compatible con la calidad ambiental y el bienestar de las generaciones futuras. El medio ambiente urbano es uno de los principales escenarios de actuación de las políticas hacia la sostenibilidad, donde cuestiones como la calidad de vida, la arquitectura bioclimática, el paisaje urbano, el ciclo de los materiales, la energía y el agua son, entre otros, los principales aspectos de intervención. La sostenibilidad de los conjuntos monumentales y centros históricos calificados como patrimonio mundial no puede separarse de la sostenibilidad de las ciudades y asentamientos a los que pertenecen.

La definición de planes de acción o planes de sostenibilidad del patrimonio cultural mundial parte de la consideración sistémica de la ciudad o centro histórico, configurada como un sistema complejo donde se producen diversas relaciones entre los elementos estructurales, la población y las condiciones del entorno. Las actividades residenciales, las económicas, la movilidad y el turismo, son algunas manifestaciones de estas relaciones. Esta idea entronca en el paradigma de la complejidad (GIAMBRUNO, 2004) que considera la ciudad histórica como una superposición de estratos correspondientes a cada período, los cuales se asientan sobre estratos previos suponiendo el deterioro *per se* de parte del patrimonio heredado.

Hablar de sostenibilidad del patrimonio cultural por tanto es hablar de una dimensión parcial del sistema global que configura la ciudad, así

como de su papel en la red de ciudades regional o global. Esta visión integradora si bien es más realista, complica enormemente las políticas intervencionistas en estos ámbitos, pues se parte de la premisa de que las relaciones entre las variables no son lineales, causa-efecto o unilaterales, sino que responden más bien a dinámicas complejas donde el efecto sobre una variable depende de la interacción entre los efectos directos e inducidos del resto de variables y del entorno.

La gestión sostenible del patrimonio cultural ha de basarse en la definición del conocido Informe Brundtland (BRUNDTLAND, 1987) definitoria del desarrollo sostenible como "aquel que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las futuras para satisfacer sus propias necesidades". En este sentido, se ha de implementar una política urbana que preserve los valores patrimoniales culturales y ambientales satisfaciendo las necesidades actuales de este tipo de activos culturales, pero siempre desde la visión a largo plazo que asegure un disfrute de las necesidades patrimoniales de las generaciones futuras⁵. Esta visión se basa en el concepto de utilidad social derivada de la conservación de los elementos patrimoniales históricos, los cuales reportan bienestar social en términos materiales (empleo y actividad económica) y otros intangibles (cultura, paisaje, historia).

En otros términos, siguiendo la teoría económica del capital, la sostenibilidad implica el mantenimiento en el tiempo de los niveles de utilidad social derivados del sitio patrimonio mundial, es decir, generador de un bienestar social no decreciente a lo largo del tiempo.

Uno de los principios más conocidos de la sostenibilidad es el principio de precaución (DALY, 1989) implícito en la definición Brundtland. Este principio parte de la idea de minimizar los daños irreversibles como llave para sostener los recursos. En una situación de toma de decisiones bajo incertidumbre, en previsión a la peor solución posible para las generaciones futuras, es necesario preservar recursos para la seguridad futura. En nuestro caso, si se conoce que una acción (generalmente presiones urbanísticas derivadas de las actividades económicas o residenciales sobre estos ámbitos protegidos) puede causar daños profundos e irreversibles sobre elementos clave y estructurales del patrimonio cultural, reduciendo de forma permanente su singularidad e integridad y mermando la utilidad o el bienestar de las generaciones futuras, entonces no se debe actuar hasta que se conozcan todos los efectos y se evalúe la irreversibilidad de los mismos. La decisión de si aceptar o no los costes esperados de determinada

intervención sobre el patrimonio protegido bajo incertidumbre es, en este sentido, función del substrato ético y de la función de bienestar social intertemporal, no sólo de la generación actual.

El principio de coevolución por otra parte se centra en la idea básica de reconocer que, desde una perspectiva integradora, los procesos también son irreversibles, accidentales y acumulativos, por lo que los equilibrios estables o estacionarios son muy difíciles de conseguir, dada la velocidad a la que se producen los cambios. Este principio choca de frente con la idea clásica conservacionista del patrimonio cultural. La coevolución de los centros históricos o las ciudades patrimonio mundial implica realizar un análisis particular de la interacción entre la comunidad local y los elementos patrimoniales: ¿evolucionarán en el tiempo reforzándose mutuamente?, ¿se destruirá el patrimonio cultural, o incluso la economía, el sistema social y los rasgos culturales locales? Entendida de esta forma, la coevolución supone el reconocimiento de las tensiones producidas por la inercia de los valores de la contemporaneidad urbana y su reflejo en la arquitectura y el paisaje urbano, así como su equilibrio con la necesidad de proteger los elementos históricos, culturales y paisajísticos con ciertas características o cualidades. Desde la visión coevolutiva, la integridad patrimonial ha de dejar de ser un concepto estático y pasar a considerarse un equilibrio en constante evolución entre los elementos definitorios del patrimonio histórico y los nuevos usos económicos, los cuales interactúan transformando en muchos casos el paisaje histórico sin dañar nunca la esencia o estructura y la singularidad del sitio patrimonio mundial.

En la literatura científica en materia de sostenibilidad se diferencia entre los conceptos de sostenibilidad en sentido débil o en sentido fuerte. La aplicación de esta distinción a la gestión de los sitios patrimonio mundial es inmediata y parte de la definición del patrimonio cultural total de un territorio que, en este caso, puede ser dividido entre capital histórico y capital contemporáneo, es decir, entre patrimonio heredado de las generaciones anteriores y patrimonio creado por la sociedad actual para disfrute de la misma y de las generaciones futuras. Como elementos del capital podemos definir todos aquellos elementos patrimoniales susceptibles de generar utilidad (cultural e histórica) a los ciudadanos y visitantes: elementos arquitectónicos, culturales, económicos, sociales, tecnológicos, etc.

De esta forma, una ciudad histórica seguirá una senda de sostenibilidad débil cuando mantenga el stock de patrimonio agregado a

lo largo del tiempo. Esta teoría parte de la idea de que el capital histórico y el capital contemporáneo pueden sustituirse: la pérdida o transformación de elementos del patrimonio cultural histórico es compensada por nuevos proyectos arquitectónicos emblemáticos y singulares que mantienen el bienestar o utilidad social derivado del patrimonio cultural a un nivel constante.

Por otra parte, si la ciudad se encuentra en una senda que mantiene (o incluso pone en valor nuevos recursos históricos descubiertos) sus disponibilidades de capital patrimonial histórico a lo largo del tiempo, se dice que es sostenible en sentido estricto o fuerte. Este enfoque plantea que, para evitar la disminución del stock de patrimonial cultural total es necesario preservar el stock de capital patrimonial histórico, así como la integridad del paisaje histórico urbano.

La sostenibilidad patrimonial fuerte considera que la utilidad derivada del capital histórico no es plenamente sustituible por la obtenida mediante el capital contemporáneo, siendo más bien complementarios. Este hecho obliga al mantenimiento del stock de patrimonio histórico. La sostenibilidad fuerte se puede conseguir mediante mejoras en la gestión de los sitios patrimonio mundial que reduzca su vulnerabilidad posibilitando su supervivencia ante las presiones urbanísticas, la presión de los visitantes o de las actividades económicas y residenciales. En este apartado, el progreso tecnológico permite la satisfacción de las necesidades o usos específicos de los elementos patrimoniales evitando su deterioro o desaparición (p. e.: visitas virtuales 3D, control de capacidad de carga turística, barnices protectores de los materiales, etc.).

Desde la sostenibilidad fuerte, algunos autores proponen la definición de los elementos que componen el denominado capital natural crítico. La traducción a nuestro caso implicaría preservar de forma íntegra aquellos elementos del capital histórico clave o definitorio del sitio patrimonio mundial que no pueden ser sustituidos o modificados por el capital contemporáneo, dadas las importantes funciones urbanas que cumplen⁶. Los elementos definitorios del patrimonio mundial crítico han de ser fijados por la sociedad y no considerarse una lista cerrada ni estática, sino evolucionar a lo largo del tiempo en función a las necesidades y cambios en la utilidad social y bienes y servicios urbanos derivados del patrimonio cultural histórico.

En relación a las cualidades que han de cumplir los elementos de esta lista, los parámetros establecidos por UNESCO para calificar los sitios

SOSTENIBILIDAD DÉBIL Y FUERTE APLICADA AL PATRIMONIO CULTURAL			
Tipos de patrimonio cultura (tipos de capital)	Patrimonio Histórico (capital histórico)	Patrimonio contemporáneo (capital contemporáneo)	Patrimonio cultural (capital total)
Sostenibilidad débil	Sustituibilidad plena entre tipos de capital		Mantener stock
Sostenibilidad fuerte	No sustituible Mantener stock	Creciente pero no a costa del histórico	Mantener stock

INDICADORES DE CONSERVACIÓN DE LAS CIUDADES HISTÓRICAS	
<p>A) Indicadores de conservación de los valores urbanos:</p> <p>A1. Existencia de planes y acciones coordinadas de conservación.</p> <p>A2. Permanencia del ecosistema y del paisaje.</p> <p>A3. Pertinencia y compatibilidad de los usos (vigencia funcional del casco).</p> <p>A4. Accesibilidad, transporte, tráfico y aparcamientos.</p> <p>A5. Efectividad en aplicación de la normativa de protección.</p> <p>A6. Existencia de órganos de aplicación de las normas.</p> <p>A7. Modalidades de participación.</p> <p>A8. Existencia y viabilidad de un Plan Económico-Financiero.</p> <p>A9. Variaciones en el régimen de propiedad y valor del suelo.</p> <p>A10. Impacto de las actividades económicas sobre el patrimonio.</p> <p>A11. Impacto de la economía informal en la recuperación patrimonial.</p> <p>A12. Grado de compromiso con el patrimonio cultural y afianzamiento de la identidad</p> <p>B) Indicadores de conservación de los valores arquitectónicos:</p> <p>B1. Existencia de planes de conservación.</p> <p>B2. Permanencia (y vigencia) de las tipologías constructivas tradicionales</p> <p>B3. Presencia e integración de la arquitectura contemporánea.</p> <p>B4. Situación constructiva y uso/abandono de la edificación.</p> <p>B5. Efectividad en la aplicación de la normativa de protección.</p> <p>B6. Modalidades de participación.</p> <p>B7. Acciones preservación patrimonio.</p> <p>B8. Compromiso con el patrimonio y afianzamiento de la identidad.</p>	<p>C) Indicadores de conservación de los valores ambientales-paisajísticos:</p> <p>C1. Calidad ambiental. Contaminación, clima.</p> <p>C2.Control de contaminación visual y auditiva.</p> <p>C3. Identificación y prevención de riesgos naturales.</p> <p>C4.Estabilidad y preservación recursos naturales.</p> <p>C5.Adecuación de redes y servicios: agua, saneamiento, energía, sistema vial.</p> <p>D) Indicadores de conservación de los valores sociales:</p> <p>D1. Identidad y permanencia de la población.</p> <p>D2. Participación de la población en apoyo de su patrimonio.</p> <p>D3.Calidad de vida: Educación, salud, trabajo, vivienda, otros.</p> <p>D4.Existencia de planes y acciones para la promoción social</p> <p>D5.Grado de compromiso con el patrimonio cultural.</p> <p>E) Indicadores de conservación de los valores culturales.</p> <p>E1. Reconocimiento del hecho cultural por la población</p> <p>E2. Permanencia del hecho cultural</p> <p>E3. Autenticidad y respeto por el testimonio cultural.</p> <p>E4. Acciones para la difusión, promoción, educación patrimonial.</p> <p>E5. Fomento de equipamientos culturales.</p> <p>E6. Participación con proyectos culturales de artistas.</p> <p>F) Indicadores de conservación de los valores históricos.</p>

Fuente: IAPH (1999)

patrimonio mundial son un estándar inicial válido, resumiéndose en altos valores en los criterios de autenticidad, integridad y singularidad excepcional.

Indicadores de sostenibilidad en ciudades históricas

Hasta la fecha no existe un sistema estandarizado de indicadores de sostenibilidad para las ciudades históricas, si bien hay abundante

bibliografía relacionada con indicadores de conservación y desarrollo urbano o turístico. Por tanto, resulta necesario establecer un procedimiento científico para definir este tipo de indicadores de forma coordinada entre expertos y agentes sociales urbanos.

La evaluación de la sostenibilidad de los sitios patrimonio mundial ha de hacerse sobre la base de un sistema de información cuantitativa y cualitativa que monitorice las políticas y programas de desarrollo y

conservación en estos ámbitos. La experiencia en materia de indicadores de sostenibilidad urbana derivados de las Agendas 21 locales promovidas por Naciones Unidas es un buen referente.

La propuesta de indicadores más avanzada es la lista de indicadores de conservación de las ciudades históricas. En este sentido, se ha de mencionar la reunión de expertos en Colonia del Sacramento (Uruguay, 1998) donde se define un ambicioso conjunto de indicadores de síntesis referidos a los valores urbanos, arquitectónicos, ambientales-paisajísticos, sociales y culturales. Esta lista se consensúa en una reunión posterior en Úbeda y Baeza (1999). No obstante, no podemos decir que se haya implantado de forma generalizada este sistema de indicadores, apareciendo problemas de comparabilidad espacial y temporal al tratarse de fuentes muy heterogéneas. Asimismo, no podríamos catalogar este lista como de indicadores de sostenibilidad porque no se define un umbral relativo respecto al cual comparar el estado de las ciudades en términos de distancias al objetivo o umbral de referencia.

Como se deduce de todo lo expuesto anteriormente, los pasos habituales para formular sistemas de indicadores de sostenibilidad serían:

- a) Definición operativa de sostenibilidad del patrimonio histórico, así como de los diferentes componentes o ámbitos de análisis.
- b) Definición de los factores determinantes de la sostenibilidad.
- c) Definición de indicadores, relación entre los mismos y valores de referencia para los mismos.
- d) Experiencia piloto y perfeccionamiento del sistema de indicadores. Elaboración de índices sintéticos.

El proceso a seguir para cumplir esos pasos está perfectamente delimitado en los procesos Agenda 21 locales de Naciones Unidas, basándose en la gestión participativa sobre la base de grupos de interés (empresarios, residentes, y demás agentes sociales), panel de expertos (que realizan evaluaciones previas de base para el debate) y la mayor participación social posible para consensuar las decisiones.

Resulta interesante la creación de un sistema con un número no demasiado grande de indicadores, pero suficientes como para recoger las dimensiones básicas definitorias del concepto operativo de sostenibilidad del patrimonio histórico. A partir de este conjunto será posible más adelante establecer índices sintéticos para obtener una medida integrada en cada ciudad.

Una política de desarrollo sostenible de las ciudades históricas perseguirá el objetivo de la sostenibilidad fuerte mediante el mantenimiento de lo que se podría denominar "stock de patrimonio histórico". Para ello es preciso definir los componentes del capital patrimonial crítico de cada ámbito y evaluar el grado de conservación del mismo. Para ello resultan valiosos los inventarios de recursos realizados en las ciudades históricas Patrimonio de la Humanidad, así como la implementación de los indicadores de conservación propuestos por el grupo de expertos de UNESCO. Otra opción válida sería evaluar periódicamente por una comisión de expertos en una escala ordinal tipo Likert (de 1 a 5) los criterios de autenticidad, integridad y singularidad excepcional en comparación al estado de estas tres variables de control para el año anterior.

Una definición operativa más cercana a la posición de la sostenibilidad débil, permitiría el desarrollo del patrimonio contemporáneo de manera que transformara algunos elementos del patrimonio histórico como respuesta a las nuevas necesidades urbanas, posibilitando la recuperación funcional de las ciudades históricas, revalorizando nuevas áreas de centralidad, conectando los distintos espacios y permitiendo la movilidad en estos espacios y por tanto un mayor acceso al patrimonio cultural. Esta transformación ha de realizarse bajo criterios estrictos de no alteración estructural de los elementos históricos, para lo cual podemos usar los tres parámetros de autenticidad, integridad y singularidad para evaluar esta sustitución entre ambos tipos de capital.

Otra visión es la adoptada por Hugony y Roca (2008) que integran la perspectiva de los indicadores de sostenibilidad urbana con la de los indicadores de conservación del patrimonio histórico de la reunión de Colonia de Sacramento, definiendo para ello 74 indicadores sobre cinco dimensiones o áreas sobre las que analizar la sostenibilidad del patrimonio histórico:

- a) La gestión urbana y territorial.
- b) La gobernanza y participación ciudadana e interinstitucional.
- c) La implementación de iniciativas de compatibles con la conservación de los bienes culturales.
- d) La vertebración con el sistema urbano y territorial.
- e) La conservación del patrimonio histórico urbano.

Una aproximación alternativa sería aplicar el Modelo ABC desarrollado por el Instituto Internacional para el Medio Ambiente Urbano (IIUE, 1994) en el que se agrupan los indicadores en tres subsistemas,

persiguiendo la homogeneidad y facilidad en el intercambio de experiencias entre ciudades:

- a) Indicadores específicos de cada área urbana. Difieren de ciudad a ciudad, ayudan al desarrollo de instrumentos específicos regionales o locales y son esenciales para el seguimiento de las políticas locales.
- b) Indicadores básicos. Son una selección de los anteriores que comparten problemas comunes y globales y que pueden diferir en otras partes del mundo. Estos indicadores B permiten comparaciones entre ciudades, favoreciendo el intercambio de información sobre buenas prácticas y posibilitando políticas a niveles supralocales.
- c) Indicadores centrales. Son una pequeña selección de los anteriores, esenciales para cualquier ciudad del mundo. Debe de dar información universal y representan un conjunto mínimo para ciudades sin sistemas de indicadores.

Notas

¹ Este proceso se ha dado con el uso del Producto Interior Bruto (PIB) como medida única del desarrollo, con lo cual normalmente las políticas socioeconómicas se referencian a los logros alcanzados en términos de crecimiento del PIB, sin consideraciones distributivas u otras que incluyan las externalidades ambientales por ejemplo.

² Para poder analizar así las relaciones de causalidad que definen la evolución de la calidad ambiental o de la realidad urbana.

³ Véanse por ejemplo las medidas agregadas (ISEW, el GPI, el Índice de Sostenibilidad Medioambiental del World Economic Forum).

⁴ Desde el punto de vista estadístico, algunos autores previenen de que en muchos casos no existen tales valores de referencia, o bien están basados en procedimientos estadísticos inadecuados.

⁵ Incluso sin conocer exactamente las preferencias de las generaciones futuras en términos de qué valores conservar y cuáles desarrollar en función a un interés distinto al actual.

⁶ Strange (1997) se plantea qué características de los bienes culturales históricos se han de conservar y cuáles se pueden desarrollar en entornos patrimonio mundial.

Bibliografía

ADRIAANSE, A. (1994) *In Search of Balance: A Conceptual Framework for Sustainable Development Indicators*. London: Network Seminar on Sustainable Development Indicators, 1994

ALBERTI, M. (1996) Measuring urban sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 16, 1996, pp. 381-424

AZAR, C.; HOLMBERG, J.; LINDGREN, K. (1996) Socio-ecological indicators for sustainability. *Ecological Economics*, 18, 1996, pp. 89-112

BOSCH, P. (2001) *Aggregating the EU headline Indicators. Workshop Measure and communicate sustainable development: A science and Policy Dialogue, 4-5 April*. Stockholm: European Environment Agency, 2001

BRUNDTLAND, G. (1987) *Our Common Future*. Oxford University Press, 1987

CMA (2001) *Bases para un Sistema de Indicadores de Medio Ambiente Urbano en Andalucía*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 2001

DALY, H. (1989) Sustainable Development: from concept and theory towards operational principles. *Population and Development Review*, 19, 1989, pp. 22-27

FERNÁNDEZ SALINAS, V. (2005) De la protección a la legitimación social del patrimonio urbano en España. *Scripta Nova*. Vol. IX, nº 194 (41), 2005

FRICKER, A. (1998) Measuring up to sustainability. *Futures*, 30 (4), 1998, pp. 367-375

GALLOPIN, G. (1997) Indicators and their use: information for decision making. En MOLDAN, B. *Sustainability indicators: Report of the project on Indicators of Sustainable Development. SCOPE*. Chichester, UK.: Wiley and Sons Ltd., 1997

GIAMBRUNO, M. C. (2004) *La dimensione urbana della conservazione*. Alinea Editrice, 2004

HUGONY, C.; ROCA, J. (2008) Indicadores para la evaluación de las ciudades históricas. *Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 8, 2008, pp. 219-238

AA.VV. (1999): *Indicadores para la evaluación del estado de conservación de Ciudades Históricas*. Serie Cuadernos del IAPH, nº 9. Granada: Consejería de Cultura, 1999

IIUE (1994) *The European Sustainability Index Project. Project Report*. The Netherlands: The International Institute for the Urban Environment, 1994

KUIK, O.; GILBERT, A. (1999) Indicators of Sustainable Development. En BERGH, J. V. *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Pub. Ltd., 1999, pp. 722-730

NARDO, M. E. (2008) *Handbook on constructing composite indicators. Methodology and user guide*. OCDE, 2008

NIJKAMP, P.; VREEKER, R. (2000) Sustainability assessment of development scenarios: methodology and applications to Thailand. *Ecological Economics*, 33, 2000, pp. 7-27

OCDE (1997) *Better understanding our cities. The role of urban indicators*. Paris: OCDE, 1997

OCDE (1994) *Environmental Indicators. OECD Core Set*. Paris: OCDE, 1994

OCDE (1993) OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews. *Environment Monographs* nº 83, 1993

OPSCHOOR, H.; REIJNDERS, L. (1991) Towards sustainable development indicators. En KUIK, O. J. (ed.) *In search of Indicators of Sustainable Development*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991, pp. 7-27

PELT, M. V. (1993) *Ecological sustainability and sustainable development*. Aldershot, UK: Avebury, 1993

RUTHERFORD, I. (1997) Use of models to link indicators of sustainable development. En. MOLDAN, B; BILLHARTZ, S. *Sustainability indicators: Report of the project on Indicators of Sustainable Development. SCOPE*. Chichester, UK: Wiley and Sons Ltd., 1997

STRANGE, I. (1997) Planning for change, conserving the past: toward sustainable development policy in historic cities? *Cities*, vol. 14, nº 4., 1997, pp. 227-233

UNCED (1992) *Agenda 21. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Rio de Janeiro, 3-14 June 1992*. New York: Naciones Unidas, 1992

UNCSO (1996) *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*. New York: United Nations Commission on Sustainable Development, 1996