

Conclusiones finales

A modo de reflexión final, se realizan una serie de comentarios que completan las conclusiones parciales obtenidas en los distintos capítulos. Asimismo, se apuntan posibles líneas de investigación futura.

Partiendo de la evolución descrita en términos de la huella ecológica urbana, ha de hacerse hincapié en el papel que juega la tecnología de la información de cara a la sostenibilidad futura de los asentamientos urbanos. Los beneficios de la misma se constatan actualmente en el aumento de los flujos de información, servicios y mercancías a nivel global. Este proceso de globalización, derivado de los avances en telecomunicación, favorece la dispersión de las actividades en el territorio, conformando una red mundial de ámbitos locales y territorios identificados por distintos patrones de competitividad y funcionalidad. Sin embargo, parece necesaria la orientación de este proceso también hacia la responsabilización global de las ciudades en el proceso de deterioro de la calidad ambiental y pérdida de biodiversidad en el planeta. Para ello se ha de identificar la cuota o participación individual de las ciudades igual que se hace con la actividad y la producción económica, desarrollando para ello instrumentos como la huella ecológica urbana o el control ecológico desde la producción a la comercialización de los productos.

En referencia a las políticas hacia el desarrollo sostenible, en este nuevo marco de interconexión global, las ciudades juegan un papel cada vez más significativo, posibilitando el nacimiento de nuevas áreas de centralidad en la red global, en base a la potenciación de los factores endógenos (como el ambiental, el turístico o el cultural), a través de los elementos tecnológicos y organizativos necesarios. Esta dinámica de globalización en las relaciones económicas y humanas plantea importantes retos específicos de cara a la gestión tradicional del territorio si se tratan de implementar políticas hacia la sostenibilidad. Las Agendas Locales 21 son un instrumento de planificación no sólo ambiental, sino de todas las facetas que describen el modelo de desarrollo sostenible urbano. La utilidad de las mismas es clara, siempre y cuando sean

concebidas como procesos participativos, inconclusos y en permanente revisión, más que como meras declaraciones de intenciones.

Derivada de la revisión en materia de políticas hacia la sostenibilidad urbana, surge cierta confusión derivada de la profusión de programas e iniciativas que se difuminan entre los distintos niveles administrativos, asociativos y territoriales. Este hecho puede conducir a la edificación de una *torre de babel* en términos de las acciones hacia la sostenibilidad urbana si no se duplican los esfuerzos para la coordinación e información en esta materia.

Desde la ciencia económica se han dedicado numerosas páginas a la cuestión de la sostenibilidad del desarrollo y todo apunta a que seguirán en aumento. Esta tendencias sería del agrado de todos si con ello se articulasen instituciones sustitutivas al mercado, o bien instrumentos correctores de las deficiencias del mismo, en cuestiones trascendentales para la sostenibilidad como son la calidad ambiental y la equidad.

No obstante, cierta pesadumbre alberga el hecho de que, si bien el grado de sofisticación de los modelos económicos va en aumento, todavía no se aportan respuestas claras, libres de hipótesis y supuestos, a preguntas tan sencillas como cuál es el valor total de un árbol y cómo se ha de incorporar dicha valoración a los procesos productivos que traducen un recurso natural en un input. De la revisión de la literatura en materia de desarrollo sostenible se puede deducir que el análisis económico por sí sólo adolece de importantes limitaciones, no únicamente ligadas a la falta de información, sino también referidas a la necesidad de un enfoque transdisciplinar.

Los avances realizados en la definición de instrumentos de valoración asociados a la toma de decisiones en materia de desarrollo sostenible no albergan demasiadas esperanzas. No obstante, el auge de modelos propios del enfoque de la sostenibilidad fuerte, como los análisis ecosistémicos o los de coevolución, puede suponer un cambio de orientación real hacia el paradigma de la sostenibilidad. La disponibilidad de información y el conocimiento de las interrelaciones entre las actividades humanas y los ecosistemas naturales son dos de los principales problemas que surgen para la aplicación de estos modelos.

Otra línea de avance hacia la sostenibilidad es apuntada desde el enfoque de la sostenibilidad débil en materia de la incorporación plena del medio ambiente en la contabilidad nacional y regional. Desde esta alternativa, más próxima a la Economía

convencional, se están perfeccionando los instrumentos tradicionales de contabilidad nacional basados en tablas input-output, básicamente mediante el desarrollo de: cuentas satélites, cuentas en términos físicos, indicadores físicos y medidas sintéticas distintas a las tradicionales (como es el ejemplo emblemático del Índice de Bienestar Económico Sostenible).

Los resultados obtenidas por esta vía sin duda reflejarán en mayor medida las externalidades negativas que el crecimiento económico y urbanístico produce en la calidad del medio ambiente global. Por ello, es de esperar que de su aplicación progresiva a la toma de decisiones se deriven medidas correctoras. Un ejemplo actual es el Protocolo de Kyoto en el que se definen las cuotas de emisión de contaminantes para las naciones que lo han suscrito y corroborado.

Los indicadores de sostenibilidad juegan un papel crucial en este proceso hacia la sostenibilidad, pues permiten afrontar, con ciertas garantías de éxito, la evaluación directa de las cuestiones estratégicas referidas por ejemplo al consumo de recursos o la emisión de contaminantes y residuos. En materia de indicadores urbanos es sorprendente la proliferación de metodologías *ad hoc* orientadas a resolver las cuestiones básicas necesarias para la toma de decisiones ambientales en las ciudades. La evolución futura de esta tendencia ha de ir acompañada de mayores esfuerzos en dos sentidos: por un lado normalizar la producción estadística de indicadores de sostenibilidad (máxime cuando la primera utilidad de los mismos es la comparación temporal y espacial); y por otra parte, cuantificar la parcela urbana, de la que se desconocen muchas características importantes para el desarrollo sostenible. Asimismo, se han de conjugar los actuales indicadores urbanos socioeconómicos con los derivados del enfoque ecosistémico, en aras de una coordinación multidisciplinar.

En referencia a las técnicas empleadas para la elaboración de los indicadores sintéticos de desarrollo sostenible en esta tesis, se ha de señalar que el Análisis de Componentes Principales ha sido empleado profusamente con esta finalidad en multitud de ámbitos urbano e internacionales. Sin embargo, la Distancia P_2 y en general cualquier otra medida promedio de distancia, no ha sido utilizada como técnica válida para la elaboración de un índice por parte de organismos e instituciones con relevancia en cuestiones relativas al desarrollo sostenible, a pesar de sus claras ventajas sobre la metodología anterior.

La aplicación de los conjuntos difusos, así como la lógica difusa, a la medida de la sostenibilidad permite múltiples variantes, una de las cuales, la agregación de conjuntos difusos, ha sido desarrollada de forma preliminar en este trabajo. No obstante, la versatilidad de esta técnica empuja a su desarrollo y sofisticación de cara a establecer una metodología más robusta que la presentada en el marco teórico.

En este apartado de reflexiones es necesaria la referencia a la sostenibilidad urbana y la calidad del medio ambiente en Andalucía. Si bien no se ha formulado una estrategia de desarrollo sostenible en la región, sí existen referencias a la elaboración de una Agenda 21 regional, así como la proliferación de Agendas Locales 21 con este objetivo. Resulta por ello necesario establecer mecanismos de coordinación en estos primeros estadios de la planificación hacia el desarrollo sostenible, desde los aspectos conceptuales que orientan estos instrumentos, hasta los mecanismos de gestión e implementación de este tipo de políticas.

Ya se ha señalado que en las grandes ciudades andaluzas y áreas metropolitanas se están produciendo los primeros síntomas de insostenibilidad del modelo de desarrollo urbano. Este hecho obliga a la identificación de los principales déficit ambientales y urbanísticos, para lo cual resultan de gran utilidad los indicadores de sostenibilidad. En este análisis se han detectado factores importantes para explicar la calidad ambiental (ruido, residuos, agua), urbanística (transporte, vivienda, verde urbano), demográfica (tasa de dependencia, educación) y económica (equipamiento, renta, desempleo) que ayudan a ilustrar estos déficit de forma más precisa. El hecho de mejorar la información estadística referenciada al ámbito urbano permitirá descubrir nuevas variables y relaciones para analizar la eficiencia del desarrollo urbano, así como estudiar los efectos, todavía imprecisos, sobre los ecosistemas naturales.

El análisis empírico se ha centrado en los 37 mayores municipios andaluces, utilizando un total de 83 indicadores referidos en su mayoría a 1999 agrupados en cuatro subsistemas: ambiental, urbanística, demográfica y económica. Estos indicadores han sido definidos de forma relativa, para con ello tratar de medir el grado de eficiencia interna de las ciudades y evitar así el efecto de escala de los dos grandes núcleos urbanos andaluces: Sevilla y Málaga. A partir de estas medidas se ha elaborado un índice para cada subsistema, así como un indicador sintético global que recogiera la mayor cantidad de información relevante.

Los resultados obtenidos para cada subsistema en términos de la ordenación de municipios en los respectivos índices, apuntan hacia una diferenciación en el comportamiento de los municipios no derivada necesariamente de su tamaño demográfico o su importancia relativa en el sistema jerárquico de ciudades, sino más bien en términos de su especialización económica o funcional. De esta forma, destacan los similares comportamientos entre ciudades de carácter litoral con funciones turísticas como Torremolinos, Marbella y Roquetas de Mar, por ejemplo; o bien entre las ciudades gaditanas de La Línea de la Concepción, Algeciras y Puerto de Santa María. Asimismo, las ciudades de Málaga y Sevilla ocupan siempre posiciones muy cercanas, siendo Granada la capital de provincia que mejor puntuación suele obtener en los índices ambiental, urbanístico y global. De forma menos clara, el comportamiento de las ciudades medias y pequeñas aparece marcado también por su especialización agraria e industrial, que influye en sus niveles de consumo de agua, equipamientos urbanos e indicadores socioeconómicos.

Un segundo grupo de reflexiones se realizan sobre los resultados obtenidos en el trabajo y las líneas de investigación planteadas para el futuro. En este sentido, se ha de profundizar en el esfuerzo por mejorar la base estadística empleada en esta investigación. La Encuesta sobre Medio Ambiente Urbano realizada por la Consejería de Medio Ambiente es un primer paso a la hora de sentar las bases en cuanto a información estadística urbana en materia medioambiental, cumpliendo así el principal objetivo que se marcó a la hora de su elaboración. No obstante, esta fuente de información ha de perfeccionarse en sucesivas etapas, dado el elevado porcentaje de datos ausentes. Por otro lado, se ha de profundizar en la obtención de información que no se encuentra disponible en los cauces habituales de información oficial pública (informes sectoriales, de empresas de gestión de aguas, etc.). Por otra parte, en esta investigación se ha eludido la elaboración de nueva información mediante estimaciones y aproximaciones que hubieran permitido la representación de importantes dimensiones que no han quedado recogidas finalmente en la medida del desarrollo implementada. La valoración de los riesgos de utilizar indicadores inexactos ha sido determinante en esta primera aproximación, pero no tiene por qué serlo en posteriores estudios, con ámbitos más concretos, que permita la obtención de buenas aproximaciones.

Precisamente esta última es la idea más atractiva tras una aproximación general, la de trabajar con datos intra-municipales centrados en un único ámbito urbano. Este

análisis permitirá en cierta manera validar el modelo teórico de ecosistema urbano utilizado y su especificación para las ciudades andaluzas.

En las metodologías expuestas no se ha implementado ningún sistema de ponderación externo que asuma una mayor importancia para ciertos indicadores. Esta posibilidad va asociada a la idea de ponderar en mayor medida los indicadores referidos a la calidad ambiental o determinados hechos que se consideran como básicos a la hora de implementar una política hacia la sostenibilidad. Por esta razón, de cara a establecer un diagnóstico no resulta relevante en un primer momento establecer un sistema de ponderación en este sentido.

Por el contrario, sí se ha establecido un sistema de referenciación ligado a la idea de sostenibilidad relativa, es decir, en base a las mejores posiciones en cada indicador. Resultaría interesante establecer una medida en términos de la sostenibilidad absoluta mediante la adopción de estándares ambientales y valores críticos como valores de referencia. En este caso, las distancias evaluadas serían en términos de la brecha existente a la sostenibilidad absoluta en ese indicador concreto. Este ejercicio necesita no obstante de un importante esfuerzo en materia de consulta a expertos y definición de umbrales críticos.

Por otra parte, también resulta interesante la definición de un índice referido a la medida del capital total urbano. En este sentido, los esfuerzos habrían de orientarse hacia la identificación y diferenciación de los distintos componentes del capital artificial y natural en la escala urbana. Seguidamente, mediante la adopción de un sistema de compensación como el utilizado en el índice difuso, se posibilita el balance entre estos tipos de capital, obteniéndose una medida de la sostenibilidad débil (compensación plena), o bien otra de sostenibilidad fuerte (compensación nula).

En referencia al índice derivado de la teoría de conjuntos difusos, se ha de afrontar el perfeccionamiento del mismo, incorporando las potencialidades del análisis difuso, por ejemplo, la utilización de información subjetiva o incompleta o la definición difusa del concepto de sostenibilidad. Para ello, se habrá de partir a su vez de información de expertos que permita una mejor aproximación a la forma funcional del concepto de sostenibilidad.

En este sentido, dado que se pretende conceder una mayor relevancia a la toma de decisiones en materia de desarrollo sostenible, el diseño de un modelo de inferencia difusa, tal y como se propone en el capítulo cuarto, resulta la principal opción metodológica. Este modelo de razonamiento aproximado aplicado a la elaboración de una medida sintética de la sostenibilidad, permite la evaluación difusa de la información existente en los indicadores iniciales, mediante reglas de razonamiento más próximas al razonamiento humano. El resultado final es una medida en términos de nivel de pertenencia a los distintos conjuntos difusos en los que se divide la variable lingüística de “sostenibilidad global”.

A modo de corolario, se ha de señalar finalmente que el objetivo principal de este trabajo ha sido analizar las ciudades andaluzas desde un enfoque alternativo a la medida tradicional del desarrollo, usando para ello conceptos propios de la Ecología, adoptados dentro de lo que se viene llamando *Economía Ecológica*. Precisamente, la revisión realizada de estas teorías y modelos referidos al ecosistema urbano y la sostenibilidad, ha desembocado en el uso de un sistema de indicadores como aproximación válida a la medida del desarrollo. Finalmente, dada la utilidad clara y directa que tienen los índices a la hora de diseñar políticas y programas orientados hacia la sostenibilidad urbana, se han evaluado diferentes metodologías aplicadas a la elaboración de indicadores sintéticos de desarrollo sostenible urbano aplicados a Andalucía.