

# LA CONCEPTUALIZACIÓN Y EL USO DE METODOLOGÍAS PARA MEDIR EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD URBANA

## CONCEPTUALITION AND USE OF METHODOLOGIES FOR MEASURING URBAN SUSTAINABILITY LEVELS

**Soreya Pérez C.**

Magister en Desarrollo Urbano Local. Mención Planificación Urbana.  
Especialista en Gestión Ambiental Urbana. Profesora agregada del departamento de  
Ciencias Sociales del NURR-ULA. PEI y PPI

### Resumen

Cada día aumenta la utilización del término desarrollo sustentable o sostenible cuando se habla de desarrollo social, económico y ambiental y cuando se alude a la crisis ecológica. Esta convergencia internacional posee diferentes interpretaciones, enfoques y metodologías y esto ha conllevado a una polémica que ha obstaculizado la definición operativa del término sostenibilidad. No obstante, se han difundido y aplicado los indicadores para conocer la realidad local y las relaciones entre distintos ámbitos y lo más importante, establecer los aspectos sobre los que hay que incidir para avanzar positivamente en este proceso. Esta circunstancia ha estimulado el plantearse un objetivo muy pragmático como es conocer la perdurabilidad que tienen las ciudades de montaña si se mantiene el actual modelo de desarrollo.

Para ello se desarrolló una investigación en donde se confeccionó un sistema de datos, variables, indicadores e índices y se aplicó en una ciudad tipo como es Trujillo, en Venezuela. El artículo que a continuación se presenta forma parte de esta investigación, específicamente en lo concerniente a la revisión documental de la conceptualización e interpretación urbana de la sostenibilidad, la relación entre la insostenibilidad y la vulnerabilidad urbana, los enfoques y cuantificación del desarrollo sostenible, la definición y atributos de los indicadores e índices de sostenibilidad, y el uso de las metodologías más conocidas. Finalmente, y sólo con el objeto de aprovechar y comprobar los argumentos teóricos reseñados, se describe el proceso de construcción y aplicación de indicadores de sostenibilidad en la ciudad en estudio. Esta experiencia permite recomendar el uso de indicadores para enriquecer el proceso de planificación.

Palabras Clave: Sostenibilidad urbana, sistema de indicadores de sostenibilidad, índices, sostenibilidad integral, ciudad de montaña

### Abstract

Every day increases the use of the term sustainable or sustainable development when we talk about social, economic and environmental development, and alludes to the ecological crisis. This international convergence has different interpretations, approaches and methodologies, and this has led to a controversy which has hampered the operational definition of sustainability. However, have been disseminated and applied indicators to know local realities and the relationships between different areas and most importantly, set the aspects on which we must influence to make positive progress in this process. This circumstance has stimulated raise a very pragmatic goal is to learn about sustainability with mountain cities holding the current development model.

An investigation was made a system of data, variables, indicators and indices and applied in a type city as Trujillo in Venezuela was developed for this. The article below is form part of this research, specifically as regards the documentary the conceptualization and urban sustainability, interpretation review the relationship between the unsustainability and urban vulnerability, approaches and quantification of sustainable development. The definition and attributes of indicators and sustainability indexes, and the use of the most well-known methodologies. Finally, and only in order to take advantage of and verify the theoretical arguments outlined, describes the process of construction and implementation of sustainability indicators in Studio City. This experience allows us to recommend the use of indicators to enrich the planning process.

**Key Words:** urban sustainability. sustainability indicators system, indicators, comprehensive sustainability, mountain town.

**Recibido: 15-04-2010 / Aprobado: 28-06-2010**

## INTRODUCCIÓN

Se ha aceptado que la degradación del medio ambiente urbano, es el principal factor limitante de la capacidad de desarrollo social, económico y físico de las ciudades en todo el mundo; y especialmente, en los asentamientos de los países en desarrollo. En las últimas décadas se ha puesto de relieve la interrogante sobre la capacidad que tienen las ciudades para mejorar y /o mantener condiciones adecuadas para la habitabilidad de sus ciudadanos presentes y futuros. En otras palabras, se ha introducido la conciencia de la insostenibilidad de las formas actuales de desarrollo que ha traído la agudización de la problemática ambiental, como consecuencia de la desequilibrada relación recursos – desechos dentro de una estructura de producción y consumo, incontrolada e inconsciente, caracterizada por la creciente utilización de los primeros, que sobrepasa su capacidad de reposición, y la generación de residuos, cada vez mayor. Esta situación, sin duda afecta la eficiencia interna de la ciudad, la salud de sus habitantes y compromete su desarrollo futuro.

Muchos autores, como Naredo (2002) y Prats (1998) por ejemplo, estiman que en un futuro muy cercano, y al margen de los tradicionales problemas urbanos, surgirán nuevos retos que incrementarán la presión sobre las ciudades. Lo más grave es que hasta ahora, por no haberse establecido controles adecuados respecto a la proporción de actividades que deben asentarse en distintos lugares, ni límites de capacidad de carga en determinadas áreas, se ha producido la pérdida de capital natural, sin que hayan políticas adecuadas de control, mejoramiento de lo existente y renovación o sustitución de lo consumido. Como consecuencia, los procesos de irreversibilidad en el medio ambiente y su impacto en nuevos y más altos riesgos, aumentan las situaciones de vulnerabilidad, especialmente en los segmentos de población más pobre.

Como es sabido que la reducción de la vulnerabilidad de los núcleos urbanos está indisolublemente ligada a la necesidad de desarrollar asentamientos humanos sostenibles, o en todo caso de aumentar la sostenibilidad física, económica, social y ambiental de los asentamientos existentes; no se puede estudiar a la ciudad sin considerar a los ecosistemas que la soportan. Por ello es necesario conocer cuales son las fuentes de deterioro de este sistema, para poder determinar si éste avanza o no hacia una mayor sostenibilidad.

A pesar de la gran cantidad y variedad de aportes en este campo, especialmente en lo urbano, existe la preocupación por conocer sobre la existencia de indicios que nos alerten sobre la evolución de este proceso, cuyo concepto ha sido catalogado como ambiguo. Ahora bien, para superar la ambigüedad del propio concepto, se han ido proponiendo y elaborando

algunos indicadores, como los de presión medio ambiental que muestran aspectos de las tres dimensiones involucradas en el desarrollo sostenible: la medioambiental, la social y la económica. La primera referida a la conservación de los sistemas soporte de la vida como fuente de recursos o depósito de residuos. La segunda, referida a la sostenibilidad social que implica el desarrollo del capital social y, por último, la que tiene que ver con el mantenimiento del capital económico. .

Esta circunstancia, y el hecho de que la sustentabilidad urbana requiere el concurso de investigadores en diversos campos de estudio, ha propiciado el plantearse un objetivo muy claro, pragmático y alcanzable, como es evaluar la perdurabilidad de las ciudades de montaña - (consideradas como uno de los ecosistemas más frágiles y vulnerables) -, si se mantiene el actual modelo de desarrollo, a través de una investigación de tipo "proyecto factible" denominada: "Propuesta metodológica para evaluar el estado actual y tendencial del desarrollo sostenible alcanzado por ciudades de montaña, Caso de estudio: Trujillo – Venezuela".

En esta investigación que comprende desde las fases exploratoria y descriptiva hasta la correlacional y explicativa, se construye una metodología sencilla y viable de aplicar. Estas fases se fundamentaron tanto en revisiones bibliográficas, entre las cuales destacan estadísticas y documentos producidos en instituciones públicas y privadas, como en informaciones primarias obtenidas a través de encuestas y observación directa. El diagnóstico del ambiente natural urbano de Trujillo se hizo a través del análisis documental-cartográfico, y se comprobó en campo.

El artículo que a continuación se presenta forma parte de esta investigación, específicamente, en lo referente a la revisión documental de la conceptualización e interpretación urbana de la sostenibilidad, la relación entre la insostenibilidad y la vulnerabilidad urbana, los enfoques y cuantificación del desarrollo sostenible, la definición y atributos de los indicadores e índices de sostenibilidad, y el uso de las metodologías más conocidas para medir el nivel de sostenibilidad urbana. Finalmente se refiere, de manera somera, el proceso de construcción y aplicación de indicadores de sostenibilidad en una ciudad de montaña tipo como lo es Trujillo en Venezuela, que sirvió para comprobar los argumentos teóricos reseñados. En este artículo también se destacan aspectos relevantes del sistema de datos, variables, indicadores e índices que permiten medir el nivel actual y tendencial de desarrollo sostenible alcanzado por una ciudad de montaña, una vez aplicado y evaluado en el caso de estudio. Para concluir, se propone como una herramienta sencilla y eficaz para ayudar a enriquecer el diagnóstico dentro de la planificación y gestión de ciudades de montaña.

## **INTERPRETACIÓN URBANA DE LA SOSTENIBILIDAD**

En respuesta a las presiones internacionales que sobre el ambiente se venían reconociendo desde los años sesenta, las Naciones Unidas preparó una Conferencia sobre el Ambiente Humano (CNUMA) en Estocolmo 1972. Sus resultados impulsaron una serie de eventos internacionales sobre los problemas ambientales globales y condujeron a la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), organismo internacional que se ha dedicado a promover mejoras en el medio ambiente.

En los años ochenta, esta discusión continuó ampliándose, a tal punto que fue necesario efectuar una investigación sobre la gravedad de este problema, cuya responsabilidad recayó en la Comisión Mundial sobre el Desarrollo Ambiental. Su informe final constituye el denominado Informe Brundtland o Nuestro Futuro Común, que llamó a tomar acciones

políticas decisivas en torno al crecimiento económico, el desarrollo y el ambiente.

Es en ese informe donde aparece por primera vez la expresión de desarrollo sostenible o sustentable, para identificar al desarrollo destinado a satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. Esta declaración puso a la luz una clara visión de las relaciones que existen entre el ambiente y el desarrollo al expresar que las necesidades y aspiraciones de hoy podrían conciliarse con las del mañana siempre que se produjeran cambios fundamentales en la forma como las naciones manejan la economía mundial.

A partir de allí han surgido innumerables definiciones por considerar que el enunciado en el Informe Brundtland es muy ambiguo, lo cual paradójicamente, justificó su aceptación y su abundante uso en áreas de diversa índole, desde documentos de gran trascendencia mundial hasta la apropiación del vocablo para acreditar documentos de pobre significado. Aparte del problema de su definición - surgida desde su propio origen - por cuanto se argumenta que no se pueden compatibilizar dos conceptos tan incongruentes dado que ...”el crecimiento no puede sostenerse por la irreversibilidad de los procesos de degradación y escasez generados” (Mitchell citado por Castro, 2002, p.92), también se han planteado problemas por la heterogeneidad de definiciones operativas en cuanto a que los indicadores, hasta ahora utilizados, son señalados como excesivamente simplificados, orientados sólo a la comparación espacial y no temporal. Como resultado, no existe una definición operativa oficial del desarrollo sostenible.

Veinte años después de la Conferencia de Estocolmo, el tema ambiental ocupó un lugar preponderante en la agenda internacional, por lo que se convocó a una Cumbre Mundial en Río de Janeiro, dedicada a examinar justamente estas nuevas realidades y sus relaciones con el desarrollo. En esta conferencia se asume la necesidad de introducir el análisis de los sistemas urbanos desde una posición más integradora, más holística y adquiere sello oficial el concepto del desarrollo sustentable, cuya proyección le ha conferido la reputación de nuevo paradigma. En este sentido todo lo dicho en el Informe Brundtland, y los nuevos conceptos que se han añadido en el camino, tienen trascendencia por cuanto lo que expresan incitan a la reflexión.

A pesar de que la juventud y el carácter complejo del término desarrollo sostenible han propiciado interpretaciones muy diversas, incluso contradictorias, desde esta Cumbre el término se integra progresivamente en los diversos ámbitos del conocimiento y también en los de carácter político e institucional. Su concepción holística lo convierte en un concepto mucho más amplio que el de protección del medio ambiente, ya que implica una preocupación por las generaciones futuras y por la salud e integridad del medio ambiente a largo plazo, así como también, la preocupación por la calidad de vida, la lucha contra la pobreza, la igualdad entre las personas en el presente y en el futuro y el aspecto social y ético del bienestar humano.

La continuidad del desarrollo sostenible, que ha nacido como proceso gradual para ser aplicado de manera integral a todos los aspectos del quehacer humano, tiene una expresión práctica al ser pensado en su dimensión urbana. La gran concentración de población y la atracción misma de todo centro poblado hacia su área de influencia o hinterland, le permiten a la ciudad constituirse en propulsor de soluciones o propuestas de sostenibilidad que sean fácilmente difundidas dentro de un hábitat concentrado, diverso, multifuncional y multidimensional que permita incrementar las sinergias en la aplicación de planes a escala urbana, y por que no, regional, nacional y global.

Esta inclinación hacia la sostenibilidad local se sostiene en la convicción generalizada de que las ciudades son el entorno más provechoso para implementar planes y programas que se orienten hacia el desarrollo sostenible, dado que cuanto más local sea el problema, más posibilidades existen de conocer sus orígenes y establecer acciones que lo corrijan o mitiguen.

Dentro de la diversidad conceptual del Desarrollo Sostenible existe una definición, intrínsecamente urbana, que ha tenido una importante aceptación. Se trata del concepto formulado por el Consejo Internacional de Iniciativas Ambientales Locales ICLEI (1994):

El Desarrollo Sostenible es aquel que ofrece servicios ambientales, sociales y económicos básicos a todos los miembros de una comunidad sin poner en peligro la viabilidad de los sistemas naturales, construidos y sociales de los que depende la oferta de esos recursos. (p. 10)

Esta afirmación se refiere a que los niveles de calidad de vida de los ciudadanos se asientan sobre una estructura de equipamientos y servicios propios de la ciudad, y advierte que la sostenibilidad urbana se debe lograr sin poner en peligro los recursos de los habitantes de las áreas adyacentes y la calidad ambiental de sus alrededores.

Durante la Cumbre de Río, que tuvo una participación de 172 países, se aprobó un Plan de Acción Mundial conocido como Agenda 21, en el que se reconoció que el desarrollo, la erradicación de la pobreza y la protección del ambiente están definitivamente vinculados entre sí. Este documento, que contiene un conjunto de normas para lograr un desarrollo sostenible de las tres dimensiones a nivel local, ambiental, económica y social, es entendido como un proceso continuo de planificación estratégica cuyas actividades, herramientas y acciones dependerán de los criterios que las autoridades locales, organizaciones y comunidad en general, crean más adecuadas a la realidad de cada ciudad.

Esto se sustenta en la convicción del planteamiento que expresa que la sostenibilidad urbana es un concepto difícil de generalizar. Por ello se argumenta que se puede elaborar una aproximación operativa a partir de criterios de planificación estratégica, donde a partir de la definición de una serie de ámbitos de análisis en los cuales se precisan parámetros básicos y mensurables, se puedan evaluar espacial y temporalmente, condiciones específicas para lograr el desarrollo sostenible en la ciudad. Para lograrlo, se afirma que lo mejor es el uso de sistema de indicadores.

Este criterio se conoce como "sostenibilidad relativa", que se diferencia precisamente de la "sostenibilidad absoluta" porque en esta última se plantean valores de referencia, objetivos o metas enunciados en términos de escenarios y valores críticos establecidos por la comunidad científica mundial que se convierten en referentes respecto a los cuales se pueden comparar la situación relativa de cada ciudad. (Castro y Salvo, 2001)

En mayo de 1994 - dos años después de la Cumbre - varias ciudades europeas aprobaron la llamada Carta de Aalborg, siendo la primera aplicación de la Agenda local 21. En la actualidad, según el Centro de Política del Suelo y Valoraciones (2002), más de 350 ciudades y municipios la han firmado, especialmente en el continente europeo.

Otra referencia importante de elaboración de estrategias para el desarrollo urbano lo constituyen las Conferencias de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Hábitat), donde se discuten, principalmente, los efectos del crecimiento urbano incontrolado sobre el entorno inmediato. Este es uno de los temas que está más ligado a las sostenibilidad urbana: ¿Hasta donde se puede considerar el tamaño de una ciudad de manera que no se disminuyan las ventajas derivadas de la aglomeración?. Por una parte se dice que las ciudades no son viables con un tamaño mínimo - porque no aprovecha las economías de escala -, y

por otra se señala que a partir de cierto límite las ciudades fracasan desde el punto de vista ecológico, porque se crea una serie de externalidades negativas: sociales, económicas y ambientales, por la concentración de actividades económicas y población.

Es notorio que cada día aumenta más la utilización del término desarrollo sustentable o sostenible en todos los discursos políticos y en los programas que hablan de desarrollo social, económico y ambiental, cuando hacen referencia a la crisis ecológica. En la actualidad pocas ciudades, independientemente de su tamaño, pueden considerarse sostenibles por su deficiencia ecológica interna: los recursos urbanos son a veces infrautilizados o no utilizados.

Esta problemática representa para los gobiernos, empresarios, sindicatos y organizaciones no gubernamentales uno de los retos más importantes a superar en los tiempos presentes y futuros, desafío que se puede mitigar a través del desarrollo sostenible, porque, según Durán (s/f), dentro de sus premisas se plantean:

1. Favorecer la convivencia y la calidad ambiental de la vida urbana. Es decir, superar la fuerte segregación de la ciudad.
2. Plantear otras bases del desarrollo urbano, otras formas de vivir la ciudad, aplicando el principio de “reciclaje permanente”.
3. Analizar el comportamiento de las ciudades como ecosistemas, para conocer el balance ambiental de cada ciudad, y la demarcación de los impactos ambientales.

Para lograr este último objetivo, la ecología urbana y más concretamente, el ecosistema urbano se presentan como la visión más integradora del conjunto de enfoques que estudian los sistemas urbanos y en este sentido, es comprensible que sus aportes sean muy pertinentes al tema de la sostenibilidad.

El concepto de ecosistema se define como un conjunto de objetos, relaciones y atributos que se interconectan y comportan como un todo, de tal manera que si se desconociera su estructura, sus comportamientos respectivos podrían ser examinados a través del estudio de las entradas y salidas. Según el Grupo de Expertos en Medio Ambiente Urbano (1999) creado por la Comisión Europea en la década de los noventa, la ciudad se comporta como un ecosistema específico y complejo que funciona en términos de intercambios de materia, de energía y de información; y que está constituido por elementos climáticos, físicos, lumínicos, de equilibrio ambiental, paisajístico, social y psicológico.

El Centro de Política de Suelo y Valoraciones (ob. cit., 2002) agrega que las ciudades, como organismos de metabolismo complejo, son inmensos procesadores de alimentos, combustibles y materias primas cuyas conexiones se extienden por todo el planeta. Ello por la razón de que son ecosistemas abiertos, lo que significa que existe un intercambio permanente con el ambiente; reciprocidad que es esencial para el mantenimiento del ecosistema, ya que de ella dependen su capacidad reproductiva o de continuidad, así como su capacidad de transformación y de evolución. Cabe recordar que el ecosistema urbano se encuentra inmerso en otros, de los que constituye un subsistema, y todos ellos lo son del sistema global o biosfera.

Como las ciudades se relacionan con todo el planeta para obtener los productos que necesitan, tienen la capacidad de transformar las materias naturales en objetos artificiales. Dentro de este proceso las ciudades pueden apropiarse de recursos que no le pertenecen y de allí se deriva la insostenibilidad o la falta de perdurabilidad urbana.

## **INSOSTENIBILIDAD Y VULNERABILIDAD URBANA**

Esta problemática está estrechamente ligada a los factores desencadenantes de la vulnerabilidad, definida ésta “como la propensión de una sociedad dada a sufrir daños en caso de desastre” (Metzger, 1996, p.12) y está considerada como la consecuencia de la actuación concatenada de una serie de factores como son: crecimiento demográfico y urbano, modos de uso de la tierra, factores socioeconómicos, técnicos, funcionales, institucionales y político-administrativos.

Estos factores son los que han guiado las actuaciones de los humanos para la modificación del medio ambiente natural y la transformación del medio construido. Uno de estos factores: la pobreza, es el factor de vulnerabilidad más importante del mundo en desarrollo, porque es el responsable, en gran medida, del deterioro de la calidad de vida. Según Cilento (2002) la pobreza – representada tanto por el deterioro del salario y el desempleo, como por las carencias educativas y de salud, y por la proliferación de asentamientos no controlados – es la mayor de las vulnerabilidades de la población y de los centros urbanos. La pobreza y sobre todo la desigualdad y asimetría en el acceso y disfrute de los beneficios del desarrollo urbano, son sin duda el principal obstáculo para lograr que las ciudades puedan llamarse sostenibles, y constituyen el desafío más complejo para lograr el desarrollo humano.

Dentro de las ciudades también encontramos inequidad en la vulnerabilidad. Existen grupos dentro de la sociedad que son más vulnerables que otros, por ejemplo, las mujeres, los ancianos, niños y discapacitados, y todavía más vulnerables cuando están alojados en zonas de alto riesgo, de alta densidad de ocupación, de difícil acceso y sin ninguna oportunidad para enfrentar una tragedia de grandes proporciones. De hecho, el peligro siempre se ha considerado como implícito de las ciudades, porque la densidad poblacional, se ha planteado a menudo como una de las causas mayores de la degradación del medio ambiente urbano, que trae consigo la multiplicación de los riesgos y por ende el incremento del impacto de los desastres.

Efectivamente, la degradación ambiental se define como una transformación de los modos de producir o de consumir los bienes, que provoca un riesgo, y este se conoce como “la posibilidad de una interrupción del proceso metabólico de la ciudad, por un bloqueo de los intercambios, por el exceso o la insuficiencia de flujos en el espacio urbano” (Lavigne, citado por Metzger, ob.cit.1996, p.18). Así tenemos entonces, que los riesgos son una consecuencia de los actuales patrones de desarrollo que inducen una serie de problemas ambientales, relacionados con el consumo de recursos y generación de emisiones. En pocas palabras los riesgos son una consecuencia de la insostenibilidad.

En este sentido, es oportuno señalar que existe un indicador ambiental de sostenibilidad que es muy conocido y utilizado para determinar el impacto de una población sobre los ecosistemas que lo soportan: La Huella Ecológica. Este concepto se originó en los trabajos de William Rees y Mathis Wackernagel en 1996 y se calcula estimando la superficie necesaria para satisfacer los consumos, para actuar como sumidero y el terreno necesario para mantener la biodiversidad de una región o de una ciudad. Este cálculo y el de la superficie real de la que se dispone para tales usos o capacidad de carga se comparan y la diferencia indicará el nivel de autosuficiencia del espacio a estudiar (Reyes, 2003).

Ahora bien, hay que distinguir entre la sustentabilidad de la huella ecológica, la habitabilidad o calidad de vida de los ciudadanos, y a su vez, los niveles de vida o consumos de éstos. De manera que podemos tener un alto nivel de consumo en una ciudad, medido en unidades monetarias o en bienes consumidos, pero eso no quiere decir que exista mayor calidad de vida, expresada ésta en el grado de satisfacción de las necesidades de sus

habitantes. Un concepto sistémico de Calidad de Vida es el expuesto por Bravo y Failache (1993) que incluye seis componentes que definen global y operativamente la calidad de vida: salud, vivienda y servicios básicos, participación socioeconómica, seguridad personal, participación ciudadana y ambiente físico. Este último componente es el que nos define la calidad del entorno porque define las características inmateriales o subjetivas que conforman las condiciones de vida de la población y son éstas las que diferencian los conceptos de Desarrollo y Crecimiento. También, hay que aclarar que, con el tiempo, es posible que lo que hoy es de calidad no pueda continuar siéndolo en generaciones futuras - sostenibilidad - y en el espacio, porque muchas veces se logra la satisfacción en detrimento de los recursos o de la huella ecológica de la ciudad.

Esta aclaratoria es muy útil porque muchas veces cuando se habla de habitabilidad se hace referencia a la calidad de vida y satisfacción de las necesidades materiales que ofrece el medio urbano. O lo que es igual, sólo el patrimonio asegura una mayor y mejor satisfacción de las necesidades. Sin embargo, la habitabilidad según la CEPAL (Díaz, 2003) es definida como:

Un aumento progresivo en la mitigación de la inequidad y vulnerabilidad urbana, que depende de la forma como se usen los recursos, la utilización de las capacidades individuales y sociales, para aprovechar las ventajas del medio urbano que está creciendo, manejar las desventajas y mitigar las adversidades. (p. 56)

La sostenibilidad, como propuesta postmoderna, se propone como una novedosa y necesaria manera de abordar este problema. Porque ya se ha visto que el actual modelo de planificación y gestión urbana no ha sabido incorporar en su razonamiento variables que hacen necesaria la creación de una nueva manera de aportar soluciones, planteando nuevas metodologías de trabajo, nuevos instrumentos, técnicas e indicadores que sistematicen una gran cantidad de información con un enfoque pluralista, holístico, y participativo, donde se logren buenos niveles de participación y compromiso en la solución de los problemas comunes que se manifiestan hoy, y que si no se toman las medidas pertinentes no sólo se consolidarán en el futuro sino que se diversificarán y se harán irreversibles haciendo peligrar la calidad de vida y hasta la supervivencia de las generaciones futuras.

Esta es la esencia de la sustentabilidad y hacia ella se ha avanzado en el camino de la planificación y gestión de ciudades, para hacerlas más sustentables, es decir, ciudades donde “la población local pueda conseguir y mantener un nivel de bienestar aceptable y no decreciente, sin poner en peligro las oportunidades de los habitantes de las áreas adyacentes” (Nijkamp y Opschoor, citados por Castro, 2003, p.2). Esta es una de las complicaciones que debe sortear la sostenibilidad, porque la cuestión se concreta en el problema de satisfacer las necesidades de los residentes, siempre y cuando se conserve la integridad y productividad de los sistemas medioambientales en los cuales se sustenta la vida urbana. En este contexto, juega un papel muy importante el proceso de descentralización, porque cada vez más, los gobiernos locales adquieren mayores responsabilidades y poderes. Sin embargo, la institucionalización de políticas ambientales para gestionar el medio ambiente y el mejoramiento de los mecanismos de implementación, han sido insignificantes, porque ha fallado la eficiencia y la voluntad política de los gobiernos.

En este sentido uno de los obstáculos que presenta en la planificación local y en la sostenibilidad urbana es que las iniciativas en las ciudades suelen carecer de un enfoque global que permita plantear estrategias consensuadas e integrar objetivos y decisiones sectoriales. Así tenemos, por ejemplo, la insuficiente coordinación entre e intra niveles de la administración y la escasa participación ciudadana en la vida municipal. Muchas propuestas solo quedan en el discurso porque no se atacan los problemas de fondo.



## **CUANTIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE. ENFOQUES.**

Otro de los retos que se ha presentado a la sostenibilidad es la operacionalidad de este concepto. En el año 1995, la Comisión de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible, creó un programa de trabajo que tenía como objetivo la elaboración de indicadores que permitieran visualizar y por lo tanto, influenciar el proceso de sostenibilidad a través de la definición previa de criterios que establezcan los objetivos o metas específicas a alcanzar. Se propusieron los siguientes criterios: equidad y bienestar social, viabilidad económica e integridad ecológica.

Posteriormente, el documento sobre Crecimiento Económico y Medio Ambiente elaborado, en 1999, por la Comisión Europea señaló la necesidad de:

Transformar el concepto de Desarrollo Sostenible en algo más tangible y concreto. Es necesario aumentar los datos estadísticos en este campo para ayudar a las autoridades competentes a concebir políticas adecuadas y a aplicarlas. Para ello, es necesario contar con el establecimiento de unos índices e indicadores de presión medioambiental que sirvan para determinar los problemas. (p. 5)

En la actualidad, no existe una única vía para medir el desarrollo sostenible. De hecho, el actual debate internacional sobre este tema, está caracterizado por dos pautas sobresalientes: la existencia de consenso sobre el contexto conceptual y sobre los objetivos de éste, que permite a cualquier posición identificarse con este nuevo reto y las complicaciones que surgen al tratar de hacer operativo dicho marco conceptual, mediante metas concretas y mediciones de desempeño, donde el desacuerdo no puede ser más grande. De esta manera el debate sobre Indicadores de Desarrollo Sostenible es un reflejo de la ambigüedad conceptual. Por un lado, existe un acuerdo sobre la urgente necesidad de construir una base de información que permita monitorear el progreso hacia la sostenibilidad. Por el otro, aún está muy lejos un consenso sobre el marco conceptual de indicadores y el alcance de sus usos en términos normativos y operativos para ser compartido entre la comunidad científica internacional.

Sin embargo, la riqueza de definiciones existente en el término desarrollo sostenible o sustentable, no soslaya el hecho de que este concepto se apoya en un equilibrio entre los criterios de eficiencia económica, calidad ambiental y equidad intra e intergeneracional (Chacón, 2004). Esta profusión conceptual determina también una diversidad de metodologías para dar respuesta al debate que existe sobre la posibilidad de encontrar una definición operativa de este proceso. Para evadir este desafío se ha llegado a diferenciar dos enfoques o modelos: "sostenibilidad débil" y "sostenibilidad fuerte", en los cuales se agrupan las principales contribuciones.

Estos dos modelos se diferencian en cuanto a la consideración total o parcial entre los tres tipos de capital: natural, artificial y humano. El primero incluye los recursos naturales y la calidad del medio ambiente, el segundo está conformado por todos los bienes manufacturados derivados de las actividades económicas y el humano, comprende los conocimientos y habilidades humanas de una comunidad. En este sentido, la sostenibilidad débil parte de que el capital natural y el artificial son sustitutivos en cierto plazo, por lo tanto la sostenibilidad se logra al conservar o aumentar el capital total, mientras que la sostenibilidad fuerte evita disminuir el capital total a través de la preservación del capital natural, exclusivamente.

Aún cuando no se sabe a ciencia cierta cuál de los dos enfoques es el más útil para analizar el desarrollo sostenible, porque cada modelo persigue un objetivo concreto, a la hora de la toma de decisiones sí existen claras diferencias en la utilidad de los mismos, destacándose aquellos que se incluyen dentro de los modelos de sostenibilidad débil. Esto porque los modelos de sostenibilidad fuerte son los que más necesidades de información tienen.

Esta tendencia se observa también en la utilización de indicadores. Los instrumentos propios del enfoque de sostenibilidad fuerte son los más demandados en el ámbito urbano, específicamente, los análisis de la huella ecológica urbana, la capacidad de carga, los indicadores ecosistémicos, etc. Sin embargo, esta preferencia no elude el obstáculo que enfrenta: resulta necesario recopilar un tipo de información, normalmente mediante el uso de indicadores físicos, a los que las instituciones que manejan estadísticas no están habituadas ni experimentadas, específicamente, datos sobre interacción entre los ecosistemas naturales y urbanos.

## **INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE URBANO**

Desde hace tiempo se considera a los indicadores como herramientas eficaces para comunicar procesos complejos en los ámbitos social, político y económico. Por ejemplo, los indicadores sociales tuvieron su inicio en los años sesenta y buscaban una interpretación sintética para comunicar el grado de avance del desarrollo y sus distintos componentes. El Índice de Desarrollo Humano del Programa de Naciones Unidas se extendió profusamente en los años ochenta. Así mismo, en el ámbito de la economía y más allá de las revisiones críticas, la gran utilización de indicadores tradicionales como el Producto Interno Bruto es frecuente en materia de desarrollo económico. Sin embargo, es importante resaltar que este tipo de indicadores no mide hasta que punto el crecimiento se basa en procesos que llevan a la degradación ambiental.

En el ámbito ambiental en los últimos años aparece asimismo la necesidad cada vez más frecuente de contar con información sobre el estado del ambiente con un grado cada vez mayor de agregación que contribuya tanto al diagnóstico de las condiciones ambientales como a la evaluación del progreso de las políticas.

Esta urgencia cada vez mayor de encontrar indicadores agregados e interrelacionados llevó a que distintos organismos internacionales, casi a modo de ejercicio en un primer momento, buscaran indicadores más o menos tradicionales ya sean de carácter económico, social o ambiental. Sin embargo, esa integración -mejor o peor lograda - no constituía necesariamente un indicador de sostenibilidad. Hoy día se han desarrollado diversas medidas de sostenibilidad por parte de numerosos gobiernos y organismos internacionales, las cuales se nombrarán más adelante.

Solo por el hecho de que estos indicadores permiten reevaluar con regularidad y de manera global, la situación y evolución de la realidad urbana, enriquecer la capacidad de diagnóstico para la formulación de políticas, programas y proyectos para su correspondiente ejecución, seguimiento y ajuste, se proponen como un instrumento para la práctica de la planificación. También porque tienen la particularidad de estar afectados por la problemática y potencialidades de la ciudad, en función de los impactos negativos y positivos que se generan sobre el entorno. Es importante aclarar que los indicadores elegidos para determinada ciudad, no necesariamente deben incorporar todos los aspectos de la sostenibilidad, lo que si se aspira es que faciliten en forma creciente una imagen grafica de distintos aspectos de la sustentabilidad urbana y que puestos en un contexto más amplio de análisis ayuden a revisar objetivos y acciones políticas.

En la medida en que estos indicadores permitan establecer interrelaciones cada vez más progresivas de la comunidad como un todo, y nos permitan evaluar tendencias en función de las prioridades y los criterios de sustentabilidad acordados a nivel local, más útil será esta herramienta dentro de la transformación de la ciudad.

A modo de conclusión, los indicadores, independientemente del modelo y ámbito en que estén contenidos, se muestran como características definibles y medibles de las ciudades que evalúan el avance o retroceso en el proceso de sostenibilidad, cuya selección constituye una elección técnica y política de consecuencias importantes, porque estos parámetros sirven de guía para la fijación de objetivos y éstos, a su vez, se convierten en límites físicos definidos en términos medibles. Este tipo de información es esencial en todo proceso de toma de decisiones.

## **ELABORACIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD**

Un indicador es un símbolo, generalmente medible, aunque puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa. También tiene un significado temporal porque sirve para hacer juicios sobre condiciones del sistema actual, pasado o futuro. Es una información procesada que debe generar una idea clara y accesible a un fenómeno mayor y más complejo que lo que demuestra el indicador en sí. Es más que una estadística, es una variable que en función del valor que asume en determinado momento, muestra significados que aunque no son aparentes inmediatamente, los usuarios lo interpretarán y relacionarán con el contexto. Por ello es muy utilizado para la toma de decisiones porque se comparan las condiciones existentes con un estándar o meta, ideal o existente.

Sus tres funciones básicas son: simplificación, cuantificación y comunicación porque son representaciones empíricas de la realidad en las que se reduce el número de componentes, porque miden cuantitativamente o en su defecto, se construye una escala del fenómeno a representar y por último, porque el indicador se debe utilizar para transmitir la información referente al objeto de estudio.

Pueden medir un parámetro o relacionar dos o más. Por ello se clasifican como indicadores simples e indicadores complejos, sintéticos o índices. Los primeros hacen referencia a estadísticas muy sencillas, obtenidas directamente y presentadas en relación a superficie o población. Los sintéticos, al contrario, son adimensionales y son el resultado de la combinación de varios indicadores simples. Como se puede observar, la información de estos últimos es mayor aunque más dificultosa.

También se pueden distinguir entre indicadores objetivos, que son cuantificables y generalizables, y subjetivos cuando hacen referencia a información basada en percepciones subjetivas de la realidad que sirven para complementar la información anterior. Los indicadores cuantitativos son los más extendidos, no obstante, los cualitativos son importantes cuando el tema a ser medido no es cuantificable. También tienen relevancia cuando no existe información cuantitativa disponible o confiable o cuando es muy costoso realizar un proceso de recopilación de información cuantitativa.

Para construir los indicadores e índices urbanos se debe partir de algunos parámetros como son los descriptores. Estos son variables o parámetros que reflejan cuantitativamente una determinada realidad urbana, desde alguna de sus características en el ámbito físico, económico o social. (Figura 1)

También es bueno considerar, además de la disponibilidad de datos, los atributos que deben poseer los indicadores. Se debe procurar construir indicadores: relevantes, comprensibles, fiables, tener datos accesibles, oportunos y además cumplir los siguientes requisitos:

\* Incluir dentro de la capacidad de carga los cuatro tipos de capital de la comunidad: natural, humano, social, y urbano (construido).

- \* Resaltar las interacciones de las tres dimensiones consideradas en el desarrollo sustentable: económica, social, y ambiental de la ciudad

- \* Tener una visión a largo plazo y ser fácilmente comprensibles para la comunidad.

- \* Medir la sostenibilidad local que no se produzca a expensas de la sostenibilidad global.

- \* La metodología para la recolección y recopilación de datos debe ser clara, específica, transparente y estandarizada.

- \* Es importante saber también que puede ser formulado como un mapa, signos, colores.

Algunos autores han aportado en este aspecto, como es el caso de Glave y Escobar, (s/f) quienes señalan que existen tres estrategias para identificar indicadores de sostenibilidad:

- \* La utilizada por Rohner, Preston y Richardson, entre otros, definida como la selección de indicadores a partir de una aproximación intuitiva o subjetiva. Estos plantean que los fenómenos asociados con sostenibilidad son específicos a cada lugar analizado, por lo que el método para elaborar indicadores debe ser desarrollado *in-situ*.

- \* La segunda estrategia, utilizada por Dumanski, Gutiérrez, Li y Baldares, considera que la experiencia pasada de utilizar sistemas e indicadores de sostenibilidad permite hacer una lista de indicadores posibles de ser usados en un contexto específico, por lo tanto, el trabajo radica en reducir la lista y escoger los indicadores más fáciles de medir.

- \* Por último, la selección de indicadores a partir de un modelo causa/efecto o una aproximación analítica, usada por Cassman, Ehui, Harrington, De Janvry, entre otros, que se basa en el desarrollo previo de un marco teórico donde el concepto de sostenibilidad puede ser operado casi directamente a partir del marco teórico planteado.

## **PRINCIPALES APROXIMACIONES METODOLÓGICAS.**

Hasta ahora, y debido a la diversidad de aportaciones en el campo de la sostenibilidad, se han intentado sistematizarlas en tres grupos: Castro (ob. cit. 2002)

1. Indicadores de sostenibilidad física, son aquellos que reflejan no sólo las condiciones y presiones medioambientales, sino también el grado en que dichas presiones o impactos sobre los ecosistemas pueden afrontarse a largo plazo sin afectar las estructuras y procesos básicos de la vida terrestre.

Para seleccionar este tipo de indicadores se deben seguir los siguientes pasos: Identificar los elementos del capital natural y sus interacciones, identificar las características económicamente relevantes de estos elementos y asociarlas a las actividades económicas, seleccionar los elementos que cualitativa y cuantitativamente muestran mayor riesgo, determinar los umbrales de estos elementos y elaborar los indicadores construyendo variables agregadas.

De éstos los más renombrados son los de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Hábitat, Oficina de Estadística de la Unión Europea (Eurostat), Organización Mundial de la salud (OMS), Wordwatch y Vital Signs.

2. Indicadores de sostenibilidad integral, son elaborados para contrarrestar la crítica hacia los indicadores económicos o monetarios, que dice que estos no reflejan las externalidades ambientales y socioeconómicas porque tratan de encontrar medidas

alternativas a las económicas o estrictamente ambientales a la hora de estudiar la interacción ambiente desarrollo socioeconómico. Una de las metodologías que utiliza estos indicadores es la ampliación del enfoque PER de la OCDE, cuando se incluyen cuestiones referidas a aspectos sociales, económicas e institucionales en el enfoque FMER (Fuerza Motriz - Estado – Respuesta) desarrollado por Naciones Unidas. Esta modificación se introdujo por considerar que la cadena causal es uno de los enfoques más utilizados para analizar las interrelaciones entre la actividad humana y el capital natural, sobre todo en las evaluaciones de impacto ambiental.

3. Índices de sostenibilidad, que aún cuando gozan de mucho prestigio por que se argumenta sobre la conveniencia de construirlos cuando se mide el avance o no hacia los objetivos de desarrollo sostenible, asoman problemas relativos a la heterogeneidad de los indicadores y la simplificación excesiva hacia una medida única porque, según sus detractores, se dificulta recoger todas las interrelaciones entre dimensiones. Es por ello que se ha tratado de simplificar la elaboración del índice, a través de la estandarización y ponderación de las variables.

Estas técnicas aunque son muy útiles para afrontar la inconmensurabilidad y pérdida de información, porque expresa los indicadores en una escala común también son criticadas porque los métodos de ponderación adolecen de subjetividad.

Para elaborar los índices, generalmente, se siguen los siguientes procesos:

Se mide la distancia de los indicadores simples con respecto a un nivel de referencia, que puede ser: el nivel objetivo señalado en la política hacia la sostenibilidad, el nivel máximo o el mínimo de los observados, el valor umbral, es decir, donde hay peligro y el nivel medio observado. También, se utiliza la opinión de expertos calificados o el reflejo de las preferencias de la comunidad.

El reconocimiento de umbrales ecológicos permite su utilización como límite o referencia para medir el desarrollo sostenible, aún cuando haya cierta dificultad para definirlos concretamente. En este sentido se define el umbral crítico como aquel valor numérico normativo de un indicador de sostenibilidad que asegure su equilibrio con la capacidad de carga. Definición que también es criticada por aquellos que argumentan que no existe una medida del desarrollo sostenible establecida operativamente como oficial. Para evitar confusiones se elaboran índices basados en una definición relativa, comparando la mejor situación existente en el ámbito de estudio para cada uno de los indicadores.

De cualquier forma no existe una metodología única en materia de indicadores de desarrollo sostenible, pues realmente esta depende del concepto y modelo de la sostenibilidad que se defina previamente.

A continuación, se exponen algunos marcos conceptuales relevantes a escala internacional:

#### 1.- Comisión de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UNCHS/HABITAT)

El sistema de indicadores urbanos tiene la intención de servir de base para establecer a nivel mundial una Red de Observatorios Urbanos que permita la evaluación de los programas Hábitat y Agenda Local 21. En esta propuesta se definen 128 indicadores de los cuales se escogieron 49 como esenciales. Estos indicadores se organizan en los siguientes temas: Datos básicos de la ciudad, Desarrollo socioeconómico, Infraestructura, Transporte, Gestión medioambiental, Gobierno local y Vivienda.

## 2.- Oficina de Estadística de la Comisión Europea (EUROSTAT)

El medio ambiente urbano se incluye en los temas de interés, por lo que se plantea elaborar un índice de presión ambiental en las aglomeraciones urbanas. La base de trabajo consiste en 60 indicadores de alta prioridad agrupados en 10 ámbitos de política medioambiental: Polución del aire, Cambio climático, Pérdida de la biodiversidad, Medio ambiente marino y zonas costeras, Agujero de la capa de ozono, Agotamiento de recursos, Dispersión de sustancias tóxicas, Medio ambiente urbano, Residuos y Contaminación del agua y recursos hídricos.

## 3.- Indicadores Comunes Europeos (Comisión Europea)

El grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano selecciona un conjunto de indicadores basado en sugerencias y comentarios solicitados a autoridades locales, técnicos municipales e investigadores. Estos han sido utilizados por algunas ciudades y se basan en los principios: Igualdad / inclusión social, Gobierno local / autonomía / democracia, Relaciones Local / Global, Economía local, Protección medioambiental y herencia cultural / calidad del medio ambiente urbanizado.

## 4.- Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA)

En el informe “Medio Ambiente en Europa” se proponen 55 indicadores urbanos ambientales, agrupados en 16 atributos y centrados en tres temas: Diseño urbano, flujos urbanos y Calidad ambiental urbana que incluyen aspectos sociales y económicos de los asentamientos humanos. Los indicadores para el diseño urbano se estructuran en los siguientes aspectos: Población, suelo, áreas abandonadas, áreas de recuperación y Movilidad urbana. Los de flujo contemplan: Agua, Energía, materiales y productos y residuos y, los de calidad ambiental urbana miden la calidad del agua, del aire, sonora, seguridad del tráfico, calidad de la vivienda, accesibilidad a zonas verdes y calidad de vida salvaje urbana.

## 5.- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

La aportación de la OCDE ha sido la distinción entre indicadores descriptivos (de Presión y estado) y de Ejecución (Respuesta). Los primeros derivados de las condiciones existentes y los segundos indican la correspondencia o no entre condiciones ambientales y una meta o política. Los 72 indicadores medioambientales reagrupan en los siguientes temas: Cambio climático, destrucción de la capa de Ozono, Eutrofización, Acidificación, Contaminación tóxica, Calidad del medio ambiente urbano, Biodiversidad y paisaje, Residuos, Recursos naturales e Indicadores generales (sociales y económicos).

## 6.- Organización Mundial de la Salud (OMS)

Desde 1986 se desarrollan los indicadores de Ciudades Saludables extendido a 500 ciudades de Europa y 300 del resto del mundo. Los 57 indicadores se incluyen en los siguientes grupos: Salud, Servicios sanitarios, Medio ambiente, Socioeconómico, Información general.

## 7.- Indicadores de referencia de la Auditoria Urbana (Comisión Europea DG XVI)

Se proponen 33 indicadores para medir y comparar el estado socioeconómico y ambiental de las ciudades europeas. Estos indicadores se agrupan en: Aspectos socioeconómicos, Participación ciudadana, Niveles de Educación y Formación, medio Ambiente y Cultura y Ocio.

## 8.- Indicadores de Seattle Sostenible (Estados Unidos)

En el “Foro Cívico y de Voluntarios de Seattle Sostenible” se propuso una serie de

indicadores para planificar la ciudad y aumentar su viabilidad cultural, económica, social y ambiental. A pesar de que esta iniciativa motivó a otras ciudades en estados unidos y Canadá, esta metodología no permite la comparación entre ciudades. Sin embargo, a pesar de su limitante es un buen instrumento para analizar la evolución temporal hacia objetivos concretos seleccionados por la ciudad como sostenibles. Estos indicadores se agrupan en: medio ambiente, Población y recursos, economía, Cultura y Sociedad.

#### 9.- Indicadores de Desarrollo Sostenible en Leicester (Reino Unido)

Por la gran repercusión que ha tenido el programa Agenda Local 21 que ha motivado a varios municipios a desarrollar indicadores para diseñar y evaluar los planes de acción local, en Leicester, por ejemplo, se diseñaron 14 indicadores centrales relacionados a Calidad ambiental, Equidad social, Oportunidad económica y Salud que cubren los temas clave: Medio ambiente urbano, Economía y Trabajo, Energía, Paisaje y ecología, Polución, Medio social, Transporte y desechos.

#### 10.- Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano en Andalucía.

Esta propuesta se presenta como una adaptación del sistema PER, conformando una matriz de ochenta indicadores que están agrupados en las siguientes áreas estratégicas y ámbitos específicos:

- Subsistema físico ambiental: Ciclo del agua, Ciclo de la energía, Ciclo de los materiales, Ruido, Atmósfera, Entorno natural, Biodiversidad.
- Subsistema territorial urbano: Suelo urbano, Transporte y movilidad, Vivienda, Equipamiento urbano, Sistema verde, Paisaje urbano.
- Subsistema Socioeconómico: Población, Educación y formación, Salud pública y Seguridad ciudadana, Participación y diversidad social, Renta y consumo, Actividad económica y empleo, Tecnología y Gestión del medio ambiente.

A pesar de la gran relevancia que han adquirido la definición de indicadores de sostenibilidad en ciudades, la disponibilidad de información y la homogenización de la misma, a fin de facilitar la comparación a nivel mundial, conlleva a que la utilización de los mismos se oriente más a la toma de decisiones que a la medición precisa. Dentro de los problemas que se observan en la experiencia de Europa se tiene:

- a. Indefinición del ámbito urbano.
- b. Indefinición del objetivo a medir o ambigüedad en el significado del indicador.
- c. Falta de datos.
- d. Heterogeneidad de los datos.
- e. Comparación espacial y temporal.
- f. Dificultad de coordinación entre las Agencias.

La mayoría de los sistemas de indicadores de desarrollo sostenible urbanos apuntan hacia la misma estructura – indicadores de sostenibilidad física – que tienden hacia la medición de flujos en términos de energía entre la ciudad y su entorno. En otros casos, incluyen aspectos relacionados a aspectos socios demográficos y económicos y en el tercer grupo se incluyen indicadores de disponibilidad de opciones de vida alternativas. No todas las propuestas están orientadas hacia el mismo modelo urbano, y en este sentido, se diferencian las aplicadas en ciudades de países desarrollados y en las ciudades de países en desarrollo. En estas últimas los indicadores se centran en la problemática ligada a los estándares mínimos

de calidad de vida y desarrollo, en los primeros, en la calidad del medio ambiente urbano y su entorno, la solución a los problemas relacionados a la alta densidad de población y a la creciente movilidad interna.

### **CONSTRUCCION Y APLICACIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN UNA CIUDAD DE MONTAÑA TIPO (TRUJILLO – VENEZUELA).**

Como quiera que existe una gran incertidumbre y una falta de objetividad en la materia, la calificación de ciudad sostenible es diferente para cada asentamiento urbano. Para superar esta complicación los estudiosos en la materia recomiendan a cada ciudad definir de manera más o menos explícita la metodología a seguir para medir el progreso hacia la sostenibilidad. Esta circunstancia, y la creciente preocupación por conocer si realmente se siguen pautas de sustentabilidad, es decir, si se tienen señales que nos alerten sobre la evolución positiva o negativa de este proceso, hizo interesante el plantearse un objetivo muy claro, pragmático y alcanzable, como es evaluar la perdurabilidad de las ciudades de montaña, consideradas como uno de los ecosistemas más frágiles, si se mantiene el actual modelo de desarrollo. Para ello, se desarrolló una investigación de tipo Proyectiva denominada “Propuesta de sistema de evaluación del nivel actual y tendencial de desarrollo sostenible alcanzado por ciudades de montaña. Caso de estudio: ciudad de Trujillo – Venezuela. Dentro de este estudio se creó un sistema de datos, variables, indicadores e índices que permite medir el nivel actual y tendencial de desarrollo sostenible alcanzado por una ciudad de montaña cualquiera, dentro del diseño de una metodología sencilla y viable de aplicar a una ciudad tipo. Finalmente, se adaptó el sistema metodológico diseñado, a la ciudad de Trujillo, comentando sus bondades, limitaciones y especificaciones para su aplicación.

Por razones de espacio y porque no es la intención de la autora profundizar en este aspecto, a continuación se describe, de forma somera, el proceso para elaborar este sistema, su aplicación y evaluación, como un procedimiento para aplicar y comprobar los argumentos planteados en las paginas anteriores.

Antes de proseguir es necesario precisar también que el tratamiento particular que se le concedió a las ciudades de montaña está dado porque se consideran ecosistemas muy vulnerables cuya multiplicidad de factores le confieren una gran complejidad y por lo tanto, fue necesario identificar y estudiar las sinergias que se establecen entre ellos. Dentro del análisis ambiental se incluyó una variedad de problemas urbanos, haciendo especial énfasis, en la problemática derivada del crecimiento físico descontrolado, condicionado por las restricciones que ofrece el sitio o emplazamiento en las ciudades de montaña y la exposición a riesgos naturales, como resultado del desarrollo urbano desordenado que atenta contra la equidad social y por ende, contra la sostenibilidad urbana.

Como ya se ha reiterado que la sostenibilidad urbana es un concepto difícil de generalizar, se planteó elaborar una aproximación operativa que a partir de la definición de ámbitos de análisis se precisaran unos parámetros básicos y mensurables referidos a condiciones específicas de sustentabilidad en ciudades de montaña. Para ello se definieron y calcularon indicadores de sostenibilidad relativa a través de los siguientes pasos:

#### 1. Identificar y definir los problemas y áreas prioritarias para las cuales se van a elaborar los indicadores.

El objetivo de identificar los problemas ambientales más importantes fue poder definir variables que permitieran evaluar hasta que punto el sistema urbano ha sido afectado o no. Estas variables señalaron cuales son los parámetros o descriptores a medir para el proceso



de selección, identificación y uso del conjunto de indicadores ambientales. Por lo tanto, la formulación de descriptores es la base o sustento para elaborar el proceso que sirvió para calcular e interpretar el índice de sostenibilidad urbana.

Los descriptores son el reflejo cuantitativo de una determinada realidad urbana en un momento y contexto determinado, bien sea física (áreas con evidencias de socavación basal), social (tasa de alfabetismo) o económica (porcentaje de familias que viven con menos del salario mínimo). Cada variable está constituida por un grupo de indicadores y el conjunto de variables forman una dimensión (Figura 2).

Para ilustrar lo anterior con un ejemplo, podemos enumerar los indicadores que constituyen la variable "Condición de Salud: morbilidad asociada a condiciones ambientales, mortalidad asociada a condiciones ambientales, malnutrición, accesibilidad a suministros indispensables y cobertura del sistema de seguridad

Para esta investigación se elaboraron 12 variables - una vez concluida la selección definitiva de los indicadores - las cuales agrupan un total de 47 indicadores simples, o estadísticas no muy elaboradas, extraídas directamente de la realidad. Estas variables fueron agrupadas en cuatro dimensiones que representan el desarrollo urbano sostenible a una escala urbana más detallada, por lo que nos ofrece un mayor grado de precisión del análisis ambiental.

\* **DIMENSIÓN FÍSICO NATURAL:** Se considera el medio físico natural como sustento de la ciudad y los problemas físicos relacionados con la calidad del sitio que pueden impactar negativamente en las condiciones sociales, económicas y ambientales del lugar.

\* **DIMENSIÓN SOCIO ECONÓMICA.** Análisis de la sociedad y su vulnerabilidad. La vulnerabilidad social se refleja en la predisposición de la ciudad a sufrir daño, en proporción directa a sus condiciones y capacidad de desarrollo.

\* **DIMENSIÓN FÍSICO CONSTRUIDO** Análisis de la Infraestructura, equipamientos y servicios públicos, sistema vial y de circulación (incluye lo peatonal), patrimonio urbano y arquitectónico, vivienda, espacios públicos y recreativos.

\* **DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL.** Análisis de la capacidad de prevención y respuesta que se tenga en la ciudad y la parroquia.

Las cuatro dimensiones representan al medio ambiente urbano como producto de la interacción de los tres medios: el natural físico, el construido y el social. Es decir, el medio como resultado físico espacial de los procesos sociales a una escala territorial urbana donde se estudian los problemas de la base natural de la ciudad y su relación con la población y la infraestructura construida.

1. Observar y analizar la calidad y disponibilidad de los datos para el desarrollo y uso de los indicadores.

Para medir el estado y tendencia a la sostenibilidad se requiere que la interacción entre las dimensiones económica, social y ambiental sea mensurable, de manera tal que permita indicar las potencialidades, restricciones, impacto y vulnerabilidad de la ciudad, así como su expresión espacial, sus causas y efectos a través del tiempo. Para lograrlo se revisó la conceptualización de sostenibilidad urbana, las características particulares de los ecosistemas montañosos, en particular del ecosistema urbano y las distintas metodologías ya mencionadas, por considerar que son algunos de los marcos conceptuales más utilizados a nivel mundial debido a su simpleza, facilidad de uso y posibilidad de adaptación a diferentes niveles, escalas y actividades humanas. Sin embargo, las limitaciones en la disponibilidad

de información conllevaron a que muchos de estos indicadores se adecuaron y refinaron para aplicarlos a la escala urbana, especialmente, para ciudades de montaña. Es necesario señalar que en nuestras instituciones no existen o no se manejan estadísticas relacionadas con indicadores de sostenibilidad física, que son precisamente, aquellos que reflejan las condiciones y presiones medioambientales.

Es por esta razón que para construir los indicadores de esta propuesta se consideraron aquellas metodologías que tienen una orientación hacia la definición de indicadores de sostenibilidad local que pertenecen a las dimensiones socioeconómica y ambiental como son Comisión de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UNCHS/HABITAT), Indicadores Comunes Europeos (Comisión Europea), Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), Indicadores de Referencia de la Auditoría Urbana (Comisión Europea DG XVI), Indicadores de Seattle Sostenible (Estados Unidos) y Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano en Andalucía.

De esta manera, y como se trató de medir aspectos de sostenibilidad urbana local, específicamente, cuestiones ambientales, sociales, económicas e institucionales, estos indicadores se pueden calificar como de sostenibilidad integral porque recogen información multidimensional necesaria para la toma de decisiones en política ambiental y especialmente en sostenibilidad.

De modo especial se insistió en la existencia, disponibilidad y calidad de la información estadística en los organismos públicos que tienen cobertura nacional (censos, anuarios y encuestas de hogares), por cuanto se trata de una propuesta metodológica que pueda ser factible de utilizar en cualquier ciudad de montaña. En este caso en particular se revisaron los resultados del XII Censo de Población y Vivienda, los informes del Servicio Autónomo de Protección Civil y Administración de Desastres, el Plan de Ordenamiento Urbano del Área Metropolitana de Trujillo, investigaciones e informes del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Información estadística de Organismos de Cobertura Nacional; Consejo Nacional Electoral, Instituto Nacional de Nutrición, y otros de competencia local como la Alcaldía del Municipio y Distrito sanitario. Así mismo, se investigaron trabajos relacionados con la temática de Desarrollo sostenible, así como las metodologías relacionadas con estudios ambientales utilizadas en la ciudad caso de estudio y en el país. En cuanto al análisis cartográfico se calcularon las áreas y se analizó la información contenida en los mapas del Plan de Ordenamiento Urbano (POU) mencionado: Problemática físico natural y Unidades Geomorfológicas, elaboradas a escala detallada 1: 5.000.

Sobre este punto en particular, es importante señalar que existe otro grave problema a nivel de fuentes y tipo de información estadística. Cuando se pretende abordar el estudio de las ciudades se observa que la información no se encuentra desagregada a nivel urbano sino a nivel de municipio y de parroquia, de manera que acceder a la información específica de cada ciudad no es posible de manera directa. La información relativa a cada ciudad no solo no existe, sino que la que hay, está organizada con fines sectoriales y se encuentra dispersa en las distintas dependencias administrativas que la utilizan para elaborar sus informes. De allí que si bien la principal fuente de información – el censo – dispone de la información, no publica estadísticas a nivel urbano, entonces la información debe ser recogida a través de encuestas puntuales que son efectuadas con fines específicos.

## 2. Seleccionar definitivamente los indicadores en base a los siguientes criterios:

Confiables de los datos, relación con los problemas y prioridades y utilidad para los usuarios.

Una vez recogida, organizada y procesada la información se procedió a construir los **indicadores simples o estadísticas sencillas** presentadas como descriptores cuantitativos teniendo como premisa la existencia de indicadores relacionados con el evento a investigar: la sostenibilidad de ciudades de montaña. Para exponerlo mejor, se consideraron las tres estrategias sugeridas por Glave y Escobar, que aparecen descritas con anterioridad:

- A través de una **aproximación intuitiva o subjetiva**, basada en el conocimiento de los problemas específicos de las ciudades de montaña. En este grupo se pueden mencionar los indicadores de las variables *Vulnerabilidad del sitio*, *Susceptibilidad a las amenazas naturales* y *Problemática asociada al manejo y disposición de desechos sólidos*, incluidas dentro de la dimensión físico natural.

- Con base a **las experiencias de la aplicación de indicadores en otras ciudades** y teniendo presente dos aspectos muy importantes a considerar: existen problemas comunes para todas las ciudades que están insertos en las tres dimensiones del desarrollo sostenible y por otra parte, se consideraron aquellos indicadores cuyos descriptores fueran más fáciles de medir, en términos de la factibilidad para obtener la información. En este grupo se puede mencionar la variable “*Deterioro de las condiciones ambientales del entorno natural urbano asociadas a la calidad del agua y del aire*” de la dimensión físico natural, o “*Animación urbana*” dentro de la dimensión sociocultural.

- A partir de **un modelo causa/efecto o una aproximación analítica**, que se basa en el desarrollo previo de un marco teórico. De tal manera que se seleccionaron, por ejemplo, indicadores para medir “*Nivel de pobreza*” porque esta es una variable asociada a la vulnerabilidad urbana y como tal, es coadyuvante a los procesos de deterioro de la sostenibilidad ambiental. Así también, el resto de las variables incluidas dentro de la dimensión socioeconómica se incluyen porque muestran los factores que inciden, e incluso, que acentúan los efectos de un evento natural; así como también ayudan a inferir las condiciones de desarrollo de una población lo que, de cierta manera indica, el grado de preparación de la comunidad ante un evento. Además, se incluyó la variable “*Calidad del Hábitat*” porque se expresa en términos de equidad y como tal, representa la dimensión social del desarrollo sostenible. Finalmente, se incluye la “*Capacidad gubernamental*” y “*Participación ciudadana*”, dentro de la dimensión socio cultural, porque uno de los principios de la sostenibilidad hace referencia a **la ciudad como un proyecto común de los ciudadanos** donde la comunidad informada y participativa promueva la solución de los problemas más apremiantes de la localidad, tanto los tradicionales de índole social o económicos como los de carácter ambiental, así como también, el principio de **Plantear otra forma de usar la ciudad**, donde se hace referencia a un cambio en la planificación y gestión local.

El tratamiento estadístico de estos indicadores simples permitió el cálculo de 12 indicadores complejos o sintéticos por cada variable, y por lo tanto son medidas adimensionales, así como los cuatro “Indicadores por dimensión” resultado de la combinación de varios indicadores por variables. Finalmente, el cálculo del **índice de sostenibilidad urbana (ISU)** se realizó con el promedio ponderado de los indicadores por cada dimensión. Este índice permitió interpretar el estado actual de sostenibilidad de la ciudad y jerarquizar los problemas que impiden alcanzar el desarrollo sostenible actualmente. Esta ponderación de limitantes permite orientar hasta donde debería tender y orientarse la planificación y gestión urbana de ciudades de montaña para acercarse al nivel de desarrollo sostenible deseado.

Es importante mencionar que los datos obtenidos y organizados son características cuantitativas y cualitativas medidas en diferentes unidades (porcentajes, densidades, número de sectores, número de enfermos, frecuencias, promedios, áreas, entre otras), por

lo tanto, se hace necesaria su relativización, a fin de homogeneizar estos datos. Para tal fin se hace un procedimiento matemático muy sencillo en el cual se escoge como valores de referencia los niveles máximos y mínimos observados en el ámbito de estudio para cada uno de los indicadores simples. Esto permite colocar toda la información en una sola unidad de medida.

Estos parámetros expresados tanto en valores absolutos como relativos se tabulan y se calculan los índices por variable calculando el promedio de sus indicadores simples. Así mismo, se calcula el promedio de los índices por variable para obtener los índices por dimensión. El promedio ponderado de los indicadores por cada dimensión proporciona el valor del ISU para la ciudad en un momento determinado y su cálculo permite evaluar el comportamiento de la unidad de análisis como un todo y medir el nivel del estado de cada uno de sus sistemas.

La distribución geográfica del ISU se puede mostrar en un mapa, así como también, el comportamiento espacial de cada dimensión en las unidades geográficas. En cuanto al comportamiento de las dimensiones, analizado a través de sus variables, se ilustra con gráficos de barras donde se muestran los índices por variable para cada dimensión. Tanto los gráficos como los mapas muestran el "Nivel del Estado del Sistema" que consiste en una escala de valores donde se construyen clases para ubicar los valores del ISU. Estos rangos van desde la categoría óptima (azul) hasta alta posibilidad de colapsar (rojo).

Además del análisis estadístico se realiza un análisis de contenido, donde, se revisan las entrevistas a la población de la muestra seleccionada para profundizar en su comprensión y poder realizar una descripción y análisis de manera objetiva, sistemática y cuantitativa de su contenido.

#### 4. Aplicar el uso de los indicadores a un estudio de caso.

Para medir la factibilidad de la propuesta se tomó como unidad de análisis el área urbana de la ciudad de Trujillo, definida por la poligonal urbana del Plan de Ordenamiento Urbano de su Área Metropolitana, según Resolución N° 2759 de fecha 5-11-97 y publicada en Gaceta Oficial n° 5185 de fecha 2-12-97. Se delimitó el área urbana de la ciudad y se verificaron los límites parroquiales antes de la selección de la muestra para hacer el trabajo de campo.

Se aplicaron y calcularon los indicadores e índices para la ciudad de Trujillo. Con los datos obtenidos se procedió a la construcción de cuadros, mapas y gráficos y al análisis de los resultados. Es oportuno resaltar que el ordenamiento de los indicadores en orden descendente permitió analizar los problemas que impiden alcanzar un mayor grado de desarrollo sostenible y también establecer alternativas y lineamientos que orienten la planificación y gestión urbana de esta ciudad para acercarnos al nivel de desarrollo sostenible deseado y posible.

Finalmente, se evaluó al sistema metodológico diseñado señalando sus ventajas y limitaciones para su aplicación.

## **CONCLUSIONES**

1. El desarrollo sustentable surge como un significativo reto a la comunidad mundial, no como resultado de una elaboración teórica ni de investigaciones especiales, sino como el producto de una sentida necesidad social de cambio, donde convergen numerosas disciplinas, para lograr con un alcance universal y urgente: encontrar soluciones a una terrible encrucijada ambiental. Un cambio que se debe iniciar en las ciudades, por el hecho de que ellas constituyen

el espacio donde se manifiestan las mayores desigualdades sociales y en donde surgen las más agudas contradicciones entre medio ambiente y desarrollo.

2. La convergencia o amplio movimiento internacional a favor de la sustentabilidad urbana, como modelo de desarrollo urbano, posee diferentes interpretaciones, enfoques y metodologías, de acuerdo al contexto espacial donde se aplique, y aún cuando esto ha conllevado a una polémica que ha obstaculizado la definición operativa del término sostenibilidad, se han difundido y aplicado los indicadores para estudiar la realidad urbana, específicamente, las sinergias que existen entre distintos ámbitos: socioeconómico, urbanístico, ambiental, y especialmente para la planificación y gestión urbana, el poder establecer los aspectos sobre los que hay que incidir para avanzar positivamente en el desarrollo sostenible.

3. Para evadir el desafío conceptual y por ende, operativa del término, se ha llegado a diferenciar dos enfoques o modelos: sostenibilidad débil y sostenibilidad fuerte, los cuales se diferencian porque el primero parte de que el capital natural y el artificial son sustitutivos, mientras que la sostenibilidad fuerte evita disminuir el capital total a través de la preservación del capital natural, exclusivamente. Este último es el menos utilizado porque requiere un tipo de información a las que las instituciones que manejan estadísticas no están habituadas ni experimentadas.

4. Como quiera que la sostenibilidad urbana es un concepto difícil de generalizar, se argumenta que se pueden evaluar - espacial y temporalmente - condiciones específicas de sostenibilidad en la ciudad a partir de la definición de una serie de ámbitos de análisis en los cuales se definen y calculan parámetros básicos y mensurables- dentro de lo que se denomina la sostenibilidad relativa. Esta circunstancia, y el hecho de que no se conoce algún enfoque o sistema de indicadores concebido especialmente para ciudades de montaña, hizo necesario seleccionar y adaptar los indicadores que sirvieran para construir un Sistema de Evaluación del Desarrollo Sostenible en estos ámbitos particulares.

5. Como quiera que el concepto de sostenibilidad se enfoca dentro de la interacción de objetivos ambientales, económicos y sociales, se requiere que sus principios sean precisados a través de indicadores e índices que permitan evaluar las fortalezas o recursos con que cuenta una ciudad de montaña para ser sostenible, las restricciones de diversa índole, especialmente las físico naturales, la vulnerabilidad de la población, de la estructura construida y del ecosistema, y su comportamiento en el tiempo. El sistema de indicadores descrito permite no sólo evaluar la situación concreta en un período de tiempo y lugar, sino que permite también contrastar las condiciones de las unidades geográficas del sistema urbano actual a nivel intra e interurbano y seguir su evolución temporal.

6. La idoneidad de los indicadores de desarrollo sostenible ha quedado demostrada ante el amplio espectro de perspectivas e intereses que han desarrollado metodologías reseñadas en este trabajo. Pero aún cuando no hubieran experiencias prácticas que lo avalaran, la nueva reflexión teórica impulsa el desarrollo de este tipo de instrumentos, pues una materia de tanta complejidad y multidimensionalidad solo puede ser manejada con elementos objetivos y de síntesis que permitan una aproximación adecuada y precisa que guíe la acción pública e informe sobre su eficacia.

7. El Índice de Sostenibilidad Urbana por ser una medida de síntesis resulta ser el más conveniente a utilizar en investigaciones holísticas, por su capacidad de reducción de la realidad compleja, permite identificar prioridades en los graves problemas y soluciones adecuadas en el ámbito del análisis del medio ambiente urbano en forma simultánea. Al mismo tiempo, es una medida muy útil por su capacidad para reevaluar con regularidad y de

manera global, la situación y evolución de la realidad urbana enriqueciendo la capacidad de diagnóstico para la formulación de políticas, programas y proyectos para su correspondiente ejecución, seguimiento y ajuste.

8. Visto de esta manera, es una herramienta de organización y verificación de información disponible, que permite el examen de áreas claves para planificar y gestionar una ciudad. Sin embargo, es necesario aclarar que no basta con la construcción y aplicación de este instrumento, sino también se debe promover la divulgación y socialización de la información que este provea. La información a la comunidad debe ser oportuna, comprensible e integral, de manera que ellos conozcan su ciudad e impulsen su participación en los programas y proyectos dentro del desarrollo sostenible. La sostenibilidad es una responsabilidad compartida que requiere del progresivo aprendizaje para todos los ciudadanos preocupados por la gestión de su ciudad. Se debe crear una actuación eficaz que permita monitorear y mejorar progresivamente los resultados de los indicadores para que la ciudad realmente pueda ser sostenible.

La autora agradece al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad de Los Andes por el apoyo económico para el desarrollo de la presente investigación, la cual se desarrolló como Proyecto Código NURR – H-383-06-09-B

#### REFERENCIAS CITADAS:

- Bravo M. Y S. Failache (1993) *Consideraciones metodológicas: Una operacionalización del concepto de Calidad de Vida. Instituto de Geografía y de los Recursos Naturales Renovables*. ULA, Mérida.
- Castro, J.M. Y E. Salvo (2001). *Bases para un Sistema de Indicadores de Medio Ambiente Urbano en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Universidad de Málaga.
- Castro, M. (2002) *Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano. Una aplicación para Andalucía*. Universidad de Málaga.
- (2003) *Cuantificación del desarrollo sostenible urbano. Una aplicación de la teoría de los conjuntos difusos*. Universidad de Málaga. Consultado en noviembre de 2009 en: <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003 - Almeria/asepeltPDF/217.pdf>
- Centro de Política del Suelo y Valoraciones (2002) *Ecología urbana y Gestión Territorial Sostenible. Algunas consideraciones sobre el planteamiento de Agendas 21 locales*. Rev. 00 - abril.
- Chacón, R. (2004) *La Sostenibilidad como Modelo de Desarrollo para la Ciudad*. Universidad Simón Bolívar. Caracas.
- Cilento, A. (2002) *Sobre la vulnerabilidad urbana de Caracas*. Revista venezolana de Economía y Ciencias Sociales, Vol. 8, N° 3.
- COMISIÓN EUROPEA. GRUPO DE EXPERTOS SOBRE MEDIO AMBIENTE URBANO (1999) Resumen especial del informe sobre las ciudades sostenibles destinado a las autoridades locales. Barcelona, EspañaC:\Documents and Settings\

Fondo Editorial\Mis documentos\Revista Academia\REVISTA ACADEMIA 18\AperezPersonales%22 1.

- Díaz, J. (2003) *Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y El Caribe*. Documentos de la CEPAL. Santiago de Chile.
- Durán, G. (s/f) *Medir la sostenibilidad. Indicadores económicos, ecológicos y sociales*. Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo. Universidad Autónoma de Madrid. <http://www.ucm.es>
- Glave, M. y J. Escobar. (s/f) *Indicadores de sostenibilidad para la agricultura andina* Revista Debate Agrario No. 23 - Análisis y Alternativas.
- Consejo Internacional de Iniciativas Ambientales Locales International ICLEI (1994). *El Desarrollo Sostenible y La Agenda 21 Local, una responsabilidad y un compromiso Municipal*. Consultado el 23 de noviembre de 2009 en: <http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/ublicaciones/TemaMedio Ambiente / desarrolloSostenible/ELDSYLAAGENDA21.pdf>
- Metzger, P. (1996) *Medio ambiente urbano y riesgos: Elementos de reflexión. Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina*.
- MINDUR DIRECCIÓN GENERAL SECTORIAL DE ORDENAMIENTO URBANÍSTICO (1998). *Plan de Ordenación Urbanístico del Área Metropolitana de Trujillo*
- Naredo, J (2002) *Instrumentos para paliar la insostenibilidad de los sistemas urbanos*. Madrid, España. Consultado el 23 de noviembre de 2009 en <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n24/ajnar.html>
- Organización de Naciones Unidas (1995) *Indicadores del desarrollo sostenible para la adopción de decisiones*. Documentos de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible. Consultado el 05 de febrero de 2010 en [www.un.org/spanish/esa/sustdev/forests.htm](http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/forests.htm) E/CN.17/1995/32
- Prats, F. (1998) *Sostenibilidad y políticas urbanas y locales: el caso de las ciudades españolas*. Madrid, España
- Reyes, B. (2003) *Reseña de Nuestra huella ecológica: reduciendo el impacto humano sobre la Tierra de Mathis Wackernagel y William Rees* Polis, Revista de la Universidad Bolivariana [en línea] [fecha de consulta: 20 de enero de 2010] Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30500420>> ISSN 0717-655