

INDICADORES SISTÉMICOS DE SOSTENIBILIDAD URBANA: una alternativa adaptable y aplicable en el contexto de los países en desarrollo

SYSTEMIC INDICATORS OF URBAN SUSTAINABILITY: an adaptable and applicable alternative for developing countries context

INDICADORES SISTÊMICOS DA SUSTENTABILIDADE URBANA: uma alternativa adaptável e aplicável no âmbito dos países em desenvolvimento

Andrés Felipe Carvajal

Grupo Tiempo, Clima y Sociedad.
Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias Humanas.
Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá D.C.
Carrera 30 # 45-03 edificio 212 oficina 317, Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia.
E-mail: afcarvajalv@unal.edu.co.

Resumen

Algunas apreciaciones sobre el debate de la medición de la sostenibilidad urbana por medio de indicadores, son presentadas en este documento, el cual a su vez propone el enfoque de la Teoría de los Síndromes de Cambio Global creada por el Consejo Asesor sobre Cambio Global para el Gobierno Federal de Alemania (WBGU), y adaptada por el Centro Nacional Suizo de Competencia en Investigación Norte-Sur (NCCR N-S), como una herramienta valiosa para la creación de indicadores de carácter sistémico, que permiten abordar problemáticas urbanas de manera integral. Finalmente explica con el ejemplo de la Intensidad del Síndrome de Favela, la forma como el enfoque del NCCR N-S construye un indicador que es aplicable en el contexto de los países en desarrollo, y sugiere algunas adaptaciones para abarcar mayores aspectos que permitan evaluar el estado de las problemáticas asociadas con la urbanización no planeada e informal.

Palabras clave: Desarrollo Urbano Sostenible, Indicadores de Sostenibilidad, Síndromes de cambio global, Síndrome de Favela.

Abstract

Some appreciations about urban sustainability measurement using indicators are shown in this document, which also proposes the Theory of Global Change Syndromes developed by the German Advisory Council on Global Change (WBGU) and adapted by Swiss National Centre of Competence in Research North-South (NCCR N-S), as a valuable tool for creating systemic indicators that can address urban problems comprehensively. Finally, it explains with The Favela Syndrome Intensity example, the way that NCCR N-S uses to create an applicable indicator in the context of developing countries, and it suggests some complements to cover as many aspects that facilitate the state assessment of problems related with unplanned and informal urbanization.

Keywords: Sustainable Urban Development, Sustainability Indicators, Global Change Syndromes, The Favela Syndrome.

Resumo

Algumas ideias para o debate de medir a sustentabilidade urbana usando indicadores são apresentadas neste documento, que por sua vez, sugere a abordagem da Teoria das Síndromes de Mudança Global criado pelo Conselho Consultivo de mudança global para Governo Federal da Alemanha (WBGU), e adaptada pelo Centro Nacional Suíço de Competência em Pesquisa Norte-Sul (NCCR N-S), como uma valiosa ferramenta para a criação de indicadores sistêmicos, o que permitirá abordar de forma abrangente as questões urbanas. Finalmente, explica-se com exemplo da intensidade de Síndrome de Favela, a forma como a abordagem NCCR N-S constrói um indicador que é aplicável no contexto dos países em desenvolvimento e sugere alguns ajustes para cobrir mais aspectos para avaliar o estado de os problemas associados com a urbanização não planejada e informal.

Palavras-chave: Desenvolvimento Urbano Sustentável, Indicadores de Sustentabilidade, Síndromes de Mudança Global, Síndrome de Favela.

Introducción

El concepto de sostenibilidad surge en el informe "Nuestro Futuro Común", elaborado en 1987 para las Naciones Unidas por la comisión Brundtland, en el que se afirmó que el desarrollo sostenible permitía satisfacer las necesidades del presente, sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; paradigma que se extendió a todos los aspectos del desarrollo humano, a los aspectos locales y a la planificación (GONZÁLEZ y DE LÁZARO, 2005, p.2). Pero el tema cobró más importancia, cuando se tuvo en cuenta que aproximadamente la mitad de la población mundial vivía en las ciudades (BUGLIARELLO, 2006, p.19), lo que despertó el cuestionamiento sobre la sostenibilidad urbana a nivel local y global.

De esta manera, diferentes organizaciones, principalmente del primer mundo, han tomado la iniciativa de generar indicadores, encontrando inconvenientes en el momento de generalizar el concepto de sostenibilidad para todas las comunidades (ALBERTI, 1996, p.382), porque es claro que las condiciones sociales, económicas, políticas y ambientales presentan diferencias regionales que son difíciles de homogenizar al pretender construir un indicador único de sostenibilidad urbana.

Sin embargo, en un número considerable de ciudades los estudios de sostenibilidad se han desarrollado por medio del uso de indicadores, que son métricas

que evalúan el estado del ambiente urbano y los progresos en el alcance de los objetivos de ciertas políticas (KEIRSTEAD, 2009, p.87); pero al respecto Gutiérrez y Pozo (2006, p.1) plantean que es necesaria la creación de nuevos sistemas de indicadores, cuyo gran reto sea relacionar los principios de la sostenibilidad ecológica de la economía (referenciándolos geográficamente no solo a nivel de país, sino de regiones más pequeñas) con los conflictos socio-ambientales y sus diversos actores.

De esta manera, se hace necesario conocer las experiencias en la generación y aplicación de indicadores de sostenibilidad urbana, según el nivel de desarrollo de las sociedades, para identificar aspectos importantes que permitan evaluar de manera integral la sostenibilidad de las ciudades en el contexto de los países en vía de desarrollo. Por lo anterior, el objetivo de este documento fue sugerir un enfoque para la generación de indicadores de sostenibilidad urbana que permitiera la posibilidad de evaluar problemáticas complejas de manera sistémica y que fuera adaptable al contexto de las ciudades de países en desarrollo.

El presente documento en la primera sección intenta plantear el debate teórico de la sostenibilidad urbana y los indicadores utilizados para su medición. En la segunda muestra algunas experiencias a nivel mundial sobre propuestas de indicadores en países desarrollados y países en desarrollo. En la tercera resalta la importancia del concepto de síndrome para la medición de la sostenibilidad urbana en países en desarrollo, y en la cuarta explica con el ejemplo de la Intensidad del Síndrome de Favela, la forma como el enfoque del NCCR N-S construye un indicador que es aplicable en el contexto de este tipo de países. Sugiere algunas adaptaciones para abarcar mayores aspectos que permitan evaluar el estado de las problemáticas asociadas con la urbanización no planeada e informal, que según Cassel-Gintz (2007, p.11) se caracteriza por manifestaciones de pobreza y marginalización. Finalmente, en la sección cinco, se presentan los comentarios finales del trabajo.

La sostenibilidad urbana y el dilema de su medición

Desde la publicación del Informe Brundtland por la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo en 1987, y la realización de la Conferencia de Naciones Unidas Sobre Ambiente y Desarrollo en 1992, el concepto de sostenibilidad fue adoptado como

un principio político clave por la mayoría de los gobiernos a nivel mundial (RAMETSTEINER et al., 2009, p.1). El desarrollo sostenible surgió con un enfoque ecológico, como respuesta a los graves problemas de poblamiento, ambiente y desarrollo, presentando connotaciones diferentes según la disciplina y el enfoque político de quien lo analizara (GONZÁLEZ, 2003, p.35). Pero además de las múltiples interpretaciones para este término, se encontraron contradicciones implícitas en su definición, porque como plantea Naredo (2001, p.14), en el momento de su surgimiento tendió un puente entre desarrollistas y conservacionistas, de manera que los economistas que proponían el desarrollo sostenido como aquel que no se viera alterado por desequilibrios y crisis, sustituyeron el término por el de sostenible, sin modificar sustancialmente sus puntos de vista. Mientras los conservacionistas, vieron en el calificativo sostenible la promesa de conservar el patrimonio natural, pensando que sus reivindicaciones habían sido atendidas.

A pesar de dichas contradicciones, el desarrollo sostenible se convirtió en una política global que hizo énfasis en las problemáticas de las zonas más pobladas, razón por la cual se comenzó a hablar del desarrollo urbano sostenible, tendiente a mejorar la calidad de la vida humana en las ciudades. Aunque antes de que la sostenibilidad tomara fuerza, las ciencias sociales urbanas se encontraban aisladas; los sociólogos urbanos se habían interesado en estructura social, segregación, inequidad y pobreza; los economistas tenían intereses similares, pero los estudiaban en términos de explicaciones teóricas y medición de costos y beneficios de las reformas políticas; los arquitectos se enfocaban en tecnologías de construcción y políticas de vivienda; los geógrafos urbanos tenían intereses eclécticos, tomando estudios sobre encuestas de hogares y haciendo aportes críticos sobre vivienda, condiciones sociales y desarrollo urbano; y finalmente la ciencia política se concentraba en problemas de administración pública (PUGH, 2000, p.1). Ante esta división de intereses, se puede afirmar que el concepto de sostenibilidad urbana surgió como una disciplina integradora, que según Valenzuela (2003, p.7), se convirtió en una alternativa viable para orientar el desarrollo económico, de modo tal, que el progreso social, la lucha contra las desigualdades y la preservación de los recursos naturales, fuera el punto de partida de una estrategia integral para la ciudad.

En realidad, los indicadores de desarrollo sostenible constituyen un tema relativamente nuevo, y existen diversos debates sobre la utilidad que prestan. Algunos autores argumentan que los indicadores pueden ser peligrosos, porque tal como evidencian ciertos aspectos esconden otros, además se critica también la manera en que se elaboran y la calidad de los datos utilizados en su cálculo (BLANCO et al., 2001, p.87). Esto no indica que se deba menospreciar su utilidad como herramienta de medición, porque tienen capacidad alta para sintetizar cantidades considerables de información, que si se agrupan y analizan de manera integral, permiten tener claridad sobre el estado y la sostenibilidad de un determinado contexto urbano.

Sin embargo, hay que resaltar que la efectividad de los indicadores también depende del uso que se les asigne, porque en el caso de los indicadores de sostenibilidad urbana, se debe recordar que aparecieron como medios frecuentemente utilizados por las administraciones públicas para justificar sus estrategias de desarrollo, principalmente porque permitían realizar evaluaciones tangibles. Dichos indicadores se convirtieron en una problemática por su popularidad y las múltiples interpretaciones que se dieron del concepto de desarrollo sostenible, desencadenando una explosión de indicadores (TANGUAY et al., 2009, p.407), que actualmente todavía son motivo de estudio para evaluar su aplicabilidad y su pertinencia en la medición de la sostenibilidad de las ciudades.

Los mecanismos de medición de la sostenibilidad han tenido un proceso de evolución que ha ido desde lo simple y reduccionista, hasta lo complejo y sistémico. Por esta razón, Quiroga (2001, p.18-19) plantea que los indicadores de sostenibilidad pueden ser de diferentes generaciones; señalando que los de primera generación, se caracterizan por no incorporar las interrelaciones entre los componentes de un sistema; que los de segunda tienen en cuenta variables económicas, sociales, institucionales y ambientales, pero representan solo relaciones bi-direccionales entre ellas; mientras los de tercera son indicadores vinculantes, sinérgicos o transversales que visualizan de manera simultánea varias dimensiones de la sostenibilidad.

Un claro ejemplo de los cambios en la orientación de los indicadores de sostenibilidad, se puede observar inicialmente en conceptos como la capacidad de carga urbana y la huella ecológica, los cuales cataloga Munda (2002, p.2) como un reflejo del reduccionismo ecológico, en el que son ignorados aspectos socio-económicos y

culturales. Esto muestra la importancia de un marco multidimensional para abordar los problemas complejos que conllevan las políticas para el desarrollo sostenible, lo que es fácilmente identificable en el concepto de síndrome, un enfoque propuesto por El Consejo Asesor sobre Cambio Global para el Gobierno Federal de Alemania (WBGU), que propone una visión holística e interdisciplinaria para la investigación de las interacciones no sostenibles entre el ser humano y la naturaleza, las cuales son catalogadas como síndromes y abordadas por medio del proceso de observación, análisis de datos, la teoría de sistemas y modelos basados en Sistemas de Información Geográfica (CASSEL-GINTZ, 2007, p.11).

Este concepto de síndrome fue adaptado por el Centro Nacional Suizo de Competencia en Investigación Norte-Sur (NCCR N-S), que hizo una aproximación a la teoría de sistemas, teniendo en cuenta lazos de retroacción y efectos sinérgicos en forma de redes causales (CASSEL-GINTZ, 2003, p.34), lo que se convirtió en una herramienta clave para abordar la sostenibilidad de manera integral, especialmente en los países en desarrollo, en los que el contexto presenta una alta complejidad por la particularidad en las interacciones entre los aspectos económicos, sociales, políticos y ambientales.

Experiencias en la generación y aplicación de indicadores de sostenibilidad a nivel mundial

Propuestas de indicadores de sostenibilidad en países desarrollados

Los países desarrollados han logrado avanzar con fuerza en el diseño y la implementación de indicadores de sostenibilidad. En este sentido, se destacan el trabajo de indicadores realizados por Canadá, Nueva Zelanda y Suecia, y surgen propuestas importantes en términos conceptuales por parte de investigadores de agencias en Holanda, Alemania y Reino Unido. Por otra parte, en los países en desarrollo, el trabajo ha sido más lento e inconstante, sujeto a dinámicas políticas y restricciones técnicas y presupuestales de los gobiernos (QUIROGA, 2001, p.19).

Existen diferentes experiencias a nivel mundial sobre el desarrollo de indicadores de sostenibilidad, entre las cuales Castro (2002, p.226) menciona los indicadores de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) generados en 1991; los indicadores de Seattle Sostenible (Estados Unidos) también en 1991; el sistema de indicadores urbanos propuesto por la Comisión de las Naciones

Unidas para los Asentamientos Humanos (UNCHS/Habitat) en 1997; los de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) en 1995; los Indicadores de Desarrollo Sostenible de Leicester (Reino Unido) en 1996; los Indicadores Comunes Europeos de la Comisión Europea en 1999; y los de la Oficina de Estadística de la Comisión Europea (EUROSTAT) en el 2000. Todos generados en países desarrollados y aplicados a su contexto económico, político, social y ambiental.

También, en España, en el año 1995 se constituyó el Fórum Cívico Barcelona Sostenible (FCBS), agrupando los grupos ecologistas de la ciudad, la Federación de Asociaciones de Vecinos, los sindicatos y expertos para proponer un conjunto de indicadores de sostenibilidad que permitiera realizar un diagnóstico anual de la ciudad (TELLO, 1999, p.89).

Mientras que, Tanguay et al. (2009, p.407) realizaron una revisión de 17 estudios sobre indicadores de sostenibilidad urbana en países desarrollados, en el que demostraron la falta de consenso en varios de los pasos necesarios para la creación de indicadores, derivada de la ambigüedad en las definiciones de desarrollo sostenible que se prestan para múltiples interpretaciones, en los objetivos diseñados para el uso de los indicadores, el método de selección y la accesibilidad a datos cualitativos y cuantitativos.

Indicadores de sostenibilidad en el contexto de los países en desarrollo

América Latina no ha sido ajena a la creación de indicadores de sostenibilidad urbana; pero ha estado muy ligada a la adopción de modelos que provienen de organizaciones de países desarrollados. En México se ha seguido el esquema de Presión-Estado-Respuesta de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y en colaboración con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), se han estado desarrollando sistemas de indicadores para la región fronteriza. En Costa Rica, se han tratado de construir los sistemas de indicadores de sostenibilidad con la ayuda del Banco Mundial y, en Colombia el Departamento Nacional de Planeación ha estado generando un sistema basado también en el modelo de la OCDE (QUIROGA, 2001, p. 37,40,54). Esto deja en evidencia la importancia de evaluar la pertinencia de dichos indicadores para la

medición de la sostenibilidad dentro del contexto de las ciudades de países en desarrollo.

En cuanto a trabajos realizados en América del sur, se han encontrado algunas propuestas novedosas como la de Rojas et al. (2008, p.26) en Chile, donde se diseñó un sistema de indicadores de planeamiento urbano sostenible apoyado en la utilización de herramientas de Sistemas de Información Geográfica y aplicado a los procesos de ocupación del suelo, el cual permitió evaluar la sostenibilidad de un Plan Regulador Comunal en una localidad de dicho país.

En Brasil se han desarrollado trabajos como el de Moreira et al. (2004, p.11) en el que se han generado de manera más contextualizada índices de sostenibilidad municipal, involucrando aspectos de calidad ambiental local, calidad de vida humana, presión antropogénica y capacidad política ambiental. Incluso los autores, argumentan que esta metodología se podría aplicar en realidades distintas, considerando algunas modificaciones en las variables utilizadas para la construcción de los índices.

En Colombia, se han encontrado experiencias de aplicaciones de indicadores de sostenibilidad fuerte como el de Tobasura (2008, p.122), en el que se han utilizado los indicadores de Huella Ecológica para la ciudad de Manizales, y Biocapacidad para el departamento de Caldas; concluyendo que el ejercicio realizado es interesante, pero tiene muchos escollos que son difíciles de sortear, como la falta de información confiable a nivel local, que en algunos casos se ha tratado de solventar con la utilización de datos referentes a consumos y producciones promedio tomados de otros contextos, pero que realmente no reflejan la situación concreta que se está analizando.

Con este mismo enfoque, en el área metropolitana del Valle del Aburrá (Antioquia, Colombia) Agudelo (2007, p.11) calculó los índices de sostenibilidad de Huella Ecológica, Planetoide Personal y Déficit Ecológico, utilizando matrices aplicadas en otros países, las cuales trataron de ser adaptadas al área de estudio, pero que ante la imposibilidad de obtener ciertos datos tuvo que sopesar los vacíos promediando la información de otros trabajos o estimando mediante consultas puntuales a expertos.

Con otro enfoque, Escobar (2002, p.8) identificó cierto número de síndromes de cambio global, entre los que se encontraba el de crecimiento irregular, que él renombró como el síndrome de metropolización. Sin embargo, correspondió solo a un

esfuerzo por describir los síndromes y elaborar las redes de interacciones, pero sin llegar hasta la formulación de indicadores que reflejaran síntomas de no sostenibilidad en zonas urbanas colombianas. Por el contrario, Alzate (2006, p.158) realizó un trabajo en el Páramo de Guerrero, Cundinamarca, Colombia, en el que abordó el síndrome de sobreutilización de suelos marginales y llegó hasta la generación de indicadores de tercera generación; sobre los que concluyó, que llevaban implícitas relaciones sistémicas sociedad-naturaleza, que eran espaciales, sinérgicos, transversales y jerárquicos, en lugar de ser de agregación como los de primera y segunda generación.

Importancia del concepto de síndrome para la medición de la sostenibilidad urbana en países en desarrollo

La importancia y aplicabilidad del concepto de síndrome, se encuentra en que permite involucrar las diferentes esferas donde se desarrollan síntomas de insostenibilidad, tales como biosfera, atmósfera, hidrosfera, población, pedosfera, economía, psico-social, litosfera, ciencia y tecnología, político-institucional y organización social. Por esto, se sugiere como un enfoque adecuado para abordar la medición de la sostenibilidad en países no industrializados, porque su carácter sistémico, brinda la posibilidad de no evaluar de manera aislada aspectos económicos, sociales, políticos y ambientales. Por el contrario, se van a integrar para abordar problemáticas complejas, en estos países donde los indicadores se deben caracterizar por involucrar factores asociados con estándares mínimos de calidad de vida y desarrollo, contrario a los de ciudades de países del primer mundo con una larga tradición urbana, donde ya se han alcanzado elevados estándares de vida, y donde la sostenibilidad se centra en aspectos como la calidad del medio ambiente urbano y los problemas derivados de la concentración de población y la movilidad interna (CASTRO, 2002, p.227).

Por eso es que Cassel-Gintz (2007, p.10), reafirma que una buena forma de describir y analizar sistemáticamente los patrones complejos urbanos de países en desarrollo, se puede lograr por medio de la utilización del concepto de síndrome; la cual es una propuesta surgida en Alemania y adaptada como instrumento de investigación por un organismo de cooperación suizo (NCCR N-S) (ambos países con altos niveles de

vida), pero que de una u otra forma se diseñó pensando en la forma de incluir países no industrializados, lo que se puede constatar cuando se revisan los trabajos del NCCR N-S que en gran parte se centran en la identificación de síndromes en países suramericanos, centroamericanos, caribeños, africanos y del este y sur de Asia.

El síndrome de Favela: un ejemplo de la Teoría de Síndromes de cambio global aplicable en el contexto de las ciudades de países en desarrollo

Para ejemplificar el concepto de síndrome como herramienta para la generación de indicadores de sostenibilidad, se tomó el síndrome de Favela que hace referencia al rápido crecimiento espacial y demográfico de ciertas áreas urbanas y periurbanas, generalmente de países en desarrollo; lo que resulta en un proceso de urbanización no planeada e informal. Este patrón de urbanización se caracteriza principalmente por manifestaciones de pobreza y marginalización, como la segregación de la población en términos de ingresos, propiedad, estándares de vida, acceso a bienes y servicios, degradación ambiental, problemas de salud, infraestructura sobrecargada y déficits financieros y administrativos (CASSEL-GINTZ, 2007, p.11).

El método para evaluar el síndrome consiste en la construcción de una red de interacciones entre las diferentes esferas en las que se manifiestan los síntomas. En este caso se puede observar que la urbanización de forma descontrolada y acelerada, puede ser provocada por procesos de migración o de crecimiento demográfico, inducido en parte, por la capacidad de atracción de las ciudades sobre la población rural que va en la búsqueda de unos estándares de vida más altos. Las fallas en el funcionamiento de las políticas locales, el bajo o nulo control estatal sobre el uso del suelo, la falta de infraestructura necesaria para suplir las necesidades de la población y el declive de las estructuras sociales tradicionales, principalmente por el cambio en el imaginario de los pobladores rurales que llegan a las grandes ciudades, se convierten en factores generadores de pobreza. Además, como resultado de este crecimiento poblacional, se comienzan a desarrollar procesos como el aumento en los volúmenes del tráfico y de los residuos generados, que se manifiestan en la contaminación del aire, del suelo y del agua, que finalmente generan problemas de salud en la población (Figura 1).

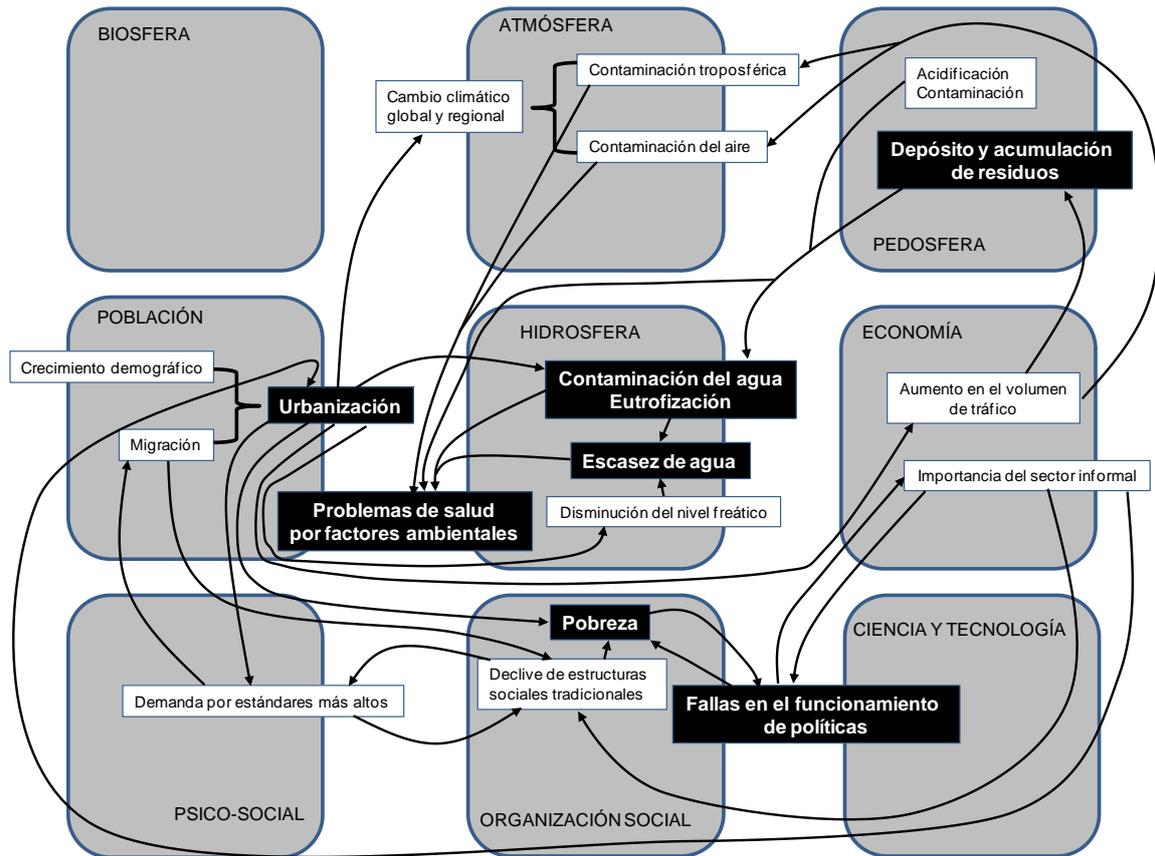


Figura 1. Red de interrelaciones del síndrome de Favela
Fuente: WBGU, 1997.

Posteriormente, el método hace una selección de los aspectos centrales del síndrome, que son los que se van a utilizar para la generación del indicador y que en este ejemplo corresponden a la población, la hidrosfera, la pedosfera y la organización social, dándole menor importancia a las esferas psico-social, ciencia y tecnología, economía y atmosfera (Figura 2).

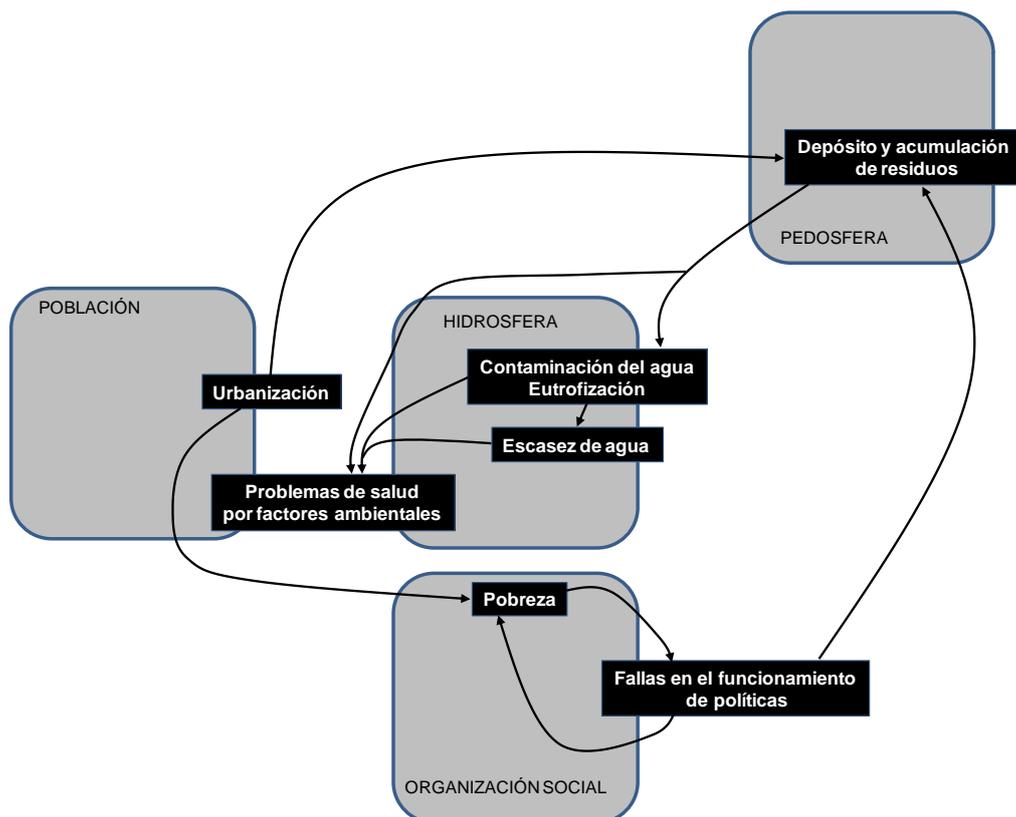


Figura 2. Elementos centrales del Síndrome de Favela

Fuente: WBGU, 1997

Seguido de la identificación de los aspectos centrales, es necesario tener claridad sobre las variables que permiten evaluarlos y que se pueden incluir en árboles de decisión de lógica difusa. El indicador de Intensidad del síndrome de Favela, utiliza las variables de: número de habitantes con ingresos por debajo de un determinado límite, crecimiento poblacional neto, población sin acceso a servicios de saneamiento básico y de agua potable (Figura 3).

Después de observar la forma como se genera el indicador desde la propuesta original del NCCR N-S, cabe anotar que existen otro tipo de interacciones que no son abordadas en los aspectos centrales del síndrome, que implican la incorporación de algunas de las esferas que hasta el momento no han sido incluidas en el modelo central. Por lo tanto, se propone involucrar factores relevantes que con frecuencia ayudan a aumentar las problemáticas asociadas con el Síndrome de Favela en ciudades de países en desarrollo, como es el riesgo asociado con eventos hidrometeorológicos, el cual ha sido trabajado por Manuel-Navarrete et al. (2007, p.207-217) en América Central y El Caribe. También es necesario adicionar la litosfera, porque como plantea Alzate (2006,

p.70) es donde se puede percibir el síntoma de movimientos de remoción en masa. Finalmente se incluyen aspectos relacionados con el aumento de asentamientos en zonas de alto riesgo, la población afectada por desastres, las dificultades en el acceso a la educación y las fallas en la transmisión del conocimiento científico, como interacciones que cumplen la función de reforzar el ciclo del síndrome de Favela (Figura 4).

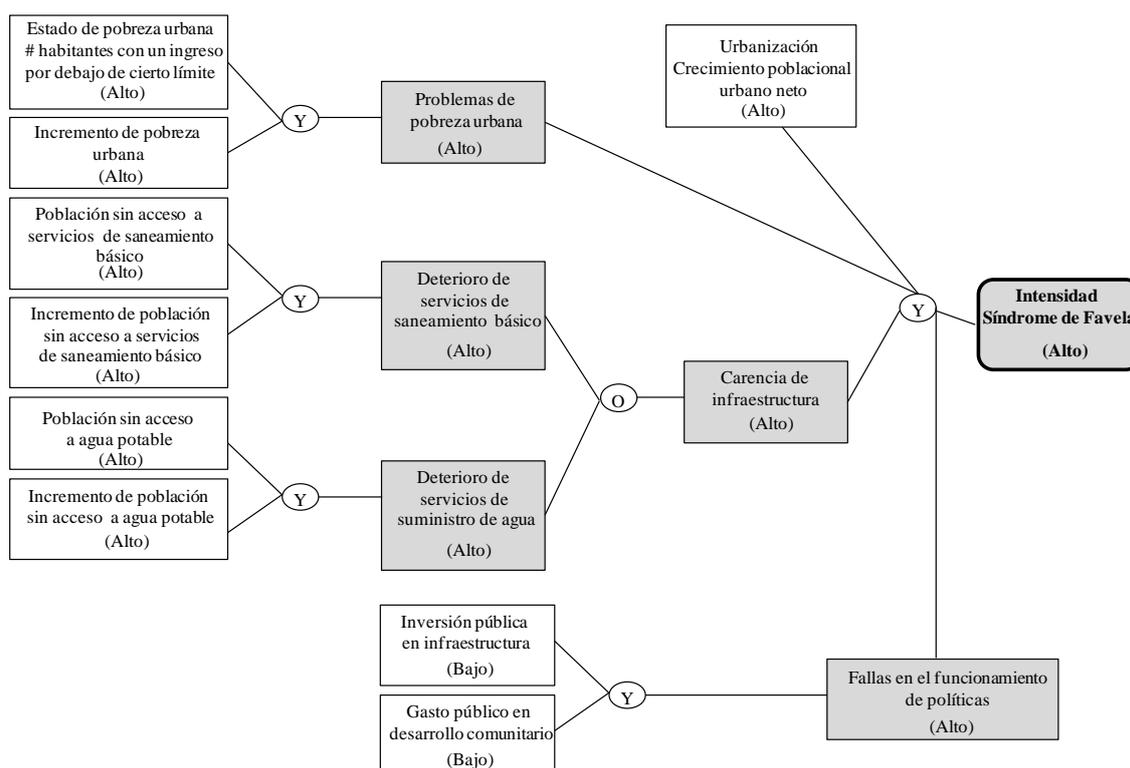


Figura 3. Árbol de decisión de lógica difusa del Síndrome de Favela
Fuente: Kropp et al., 2001

Estos cambios en el mecanismo central, modifican de manera simultánea el árbol de decisión de lógica difusa, debido a que se le agregan variables como el gasto público en educación, la población matriculada en básica primaria, secundaria y educación superior y el número de habitantes asentados en zonas de alto riesgo (Figura 5).

De esta manera se complementaría la propuesta inicial del síndrome de favela, tratando de mostrar la inversión y el acceso a la educación como un aspecto clave en la generación de pobreza, la cual va a promover los asentamientos en zonas de

riesgo, en los que va a existir población afectada por desastres asociados con eventos hidrometeorológicos. Por otra parte, se plantea que los diagramas tanto de los aspectos centrales como de los árboles de decisión, son los factores de mayor cuidado en el momento de construir el indicador, razón por la cual es de suma importancia conocer el contexto de la región donde se está trabajando, porque además de las modificaciones propuestas en este trabajo para los esquemas del síndrome, pueden surgir diferentes interacciones que deben ser incluidas si se quiere lograr un indicador contextualizado y útil para medir la no-sostenibilidad de una ciudad.

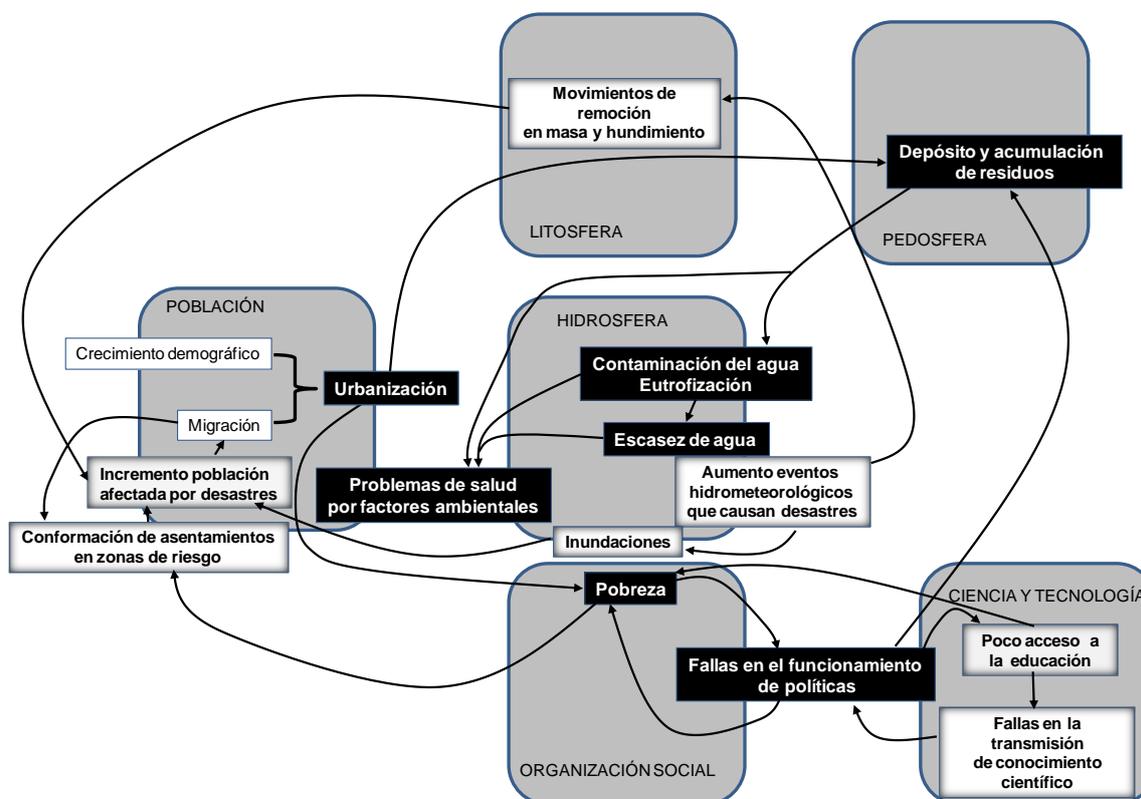


Figura 4. Diagrama modificado de aspectos centrales del síndrome
Fuente: adaptado de WBGU, 1997

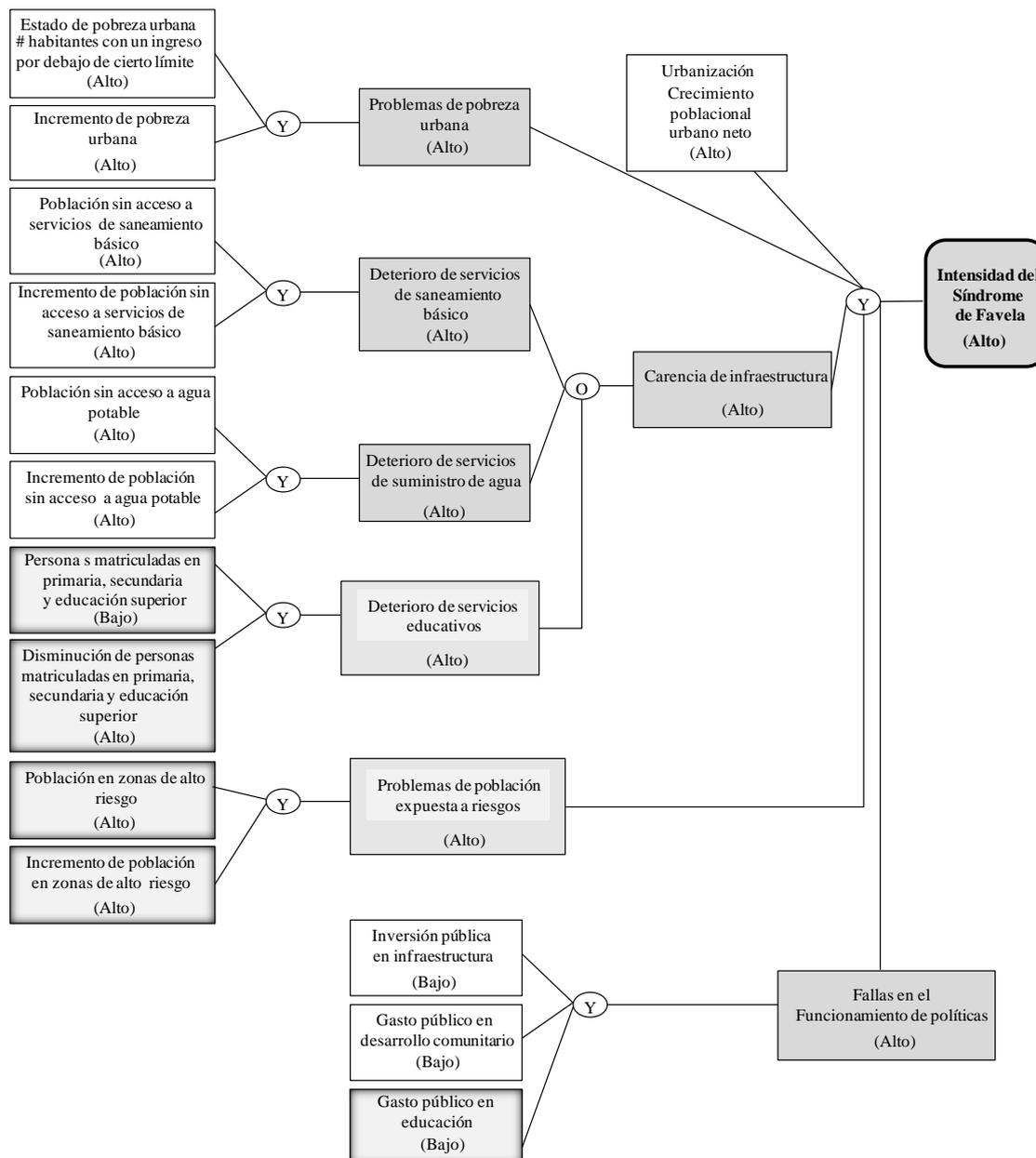


Figura 5. Árbol de decisión de lógica difusa modificado.

Fuente: adaptado de Kropp et al., 2001

Conclusiones

La sostenibilidad urbana y los mecanismos utilizados para su medición, van a seguir siendo temas de discusión a nivel mundial, debido a que en primera parte, todavía existe el debate sobre la conceptualización del término desarrollo sostenible, y en segundo lugar, se mantiene una polémica continua relacionada con la efectividad de

los indicadores que a menudo se proponen, y con la información utilizada para calcularlos.

A pesar de esto, existe claridad sobre la importancia que han cobrado los indicadores de tercera generación, debido a que no solo por el hecho de estar hablando de países en desarrollo, es necesario un enfoque sistémico para la generación de indicadores de sostenibilidad; lo que indica, que en cualquiera de los contextos en los que se esté trabajando, surge la necesidad de una visión holística que identifique las causas y los efectos de las problemáticas urbanas que se quieren evaluar.

Por otra parte, este trabajo mostró que a partir de propuestas que surgen de países del primer mundo, es posible obtener metodologías adaptables a las condiciones de los países en desarrollo, aunque hay que tener claro que es necesaria la realización de algunas modificaciones que permitan contextualizarlas a las condiciones locales.

Este trabajo intentó hacer una aproximación a problemáticas generales asociadas con el síndrome de Favela, sin embargo, se hace énfasis en que es necesario identificar los síntomas de cada ciudad o sector en el que se quiera trabajar, dejando abierta la posibilidad de realizar modificaciones tanto a la red de interrelaciones como a los árboles de decisión, lo que resalta la importancia del enfoque de síndromes, porque se puede adaptar a las condiciones locales para hacer un análisis sistémico.

El síndrome de Favela no es la única problemática que se puede abordar con el enfoque del NCCR N-S desde el contexto urbano. En este trabajo se seleccionó para ejemplificar el funcionamiento de la metodología, porque es un síntoma común en países no industrializados. Pero es posible también evaluar el síndrome de crecimiento urbano irregular o desorganizado, que se asocia con impactos negativos sobre el paisaje, por la expansión de obras de infraestructura urbana, y que fácilmente se encuentra en ciudades de países en desarrollo. Aunque es necesario al igual que se hizo en este documento, replantear las interacciones entre las esferas del síndrome y de ser posible complementar los diagramas de aspectos centrales y los árboles de decisión de lógica difusa, para obtener indicadores ajustados a las realidades locales.

Finalmente, se recomienda involucrar en la generación de indicadores, variables de tipo cualitativo, que en el caso del síndrome de favela podrían estar relacionadas con la percepción del riesgo por parte de personas ubicadas en zonas que pueden ser afectadas por desastres, lo que permitiría incluir la esfera psico-social como

un factor clave en el reforzamiento del ciclo de dicho síndrome. Además, sería interesante involucrar en futuros trabajos, variables que reflejen problemas de salud por contaminación ambiental, permitiendo conocer el estado de otro de los factores reforzantes.

Agradecimientos

Al grupo de investigación Tiempo, Clima y Sociedad, coordinado por el profesor José Daniel Pabón Caicedo. Al programa de Doctorado en Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá D.C., y en especial a la profesora Nohra León Rodríguez por su amplio conocimiento sobre temáticas urbanas y por los comentarios realizados sobre el documento.

Referencias

AGUDELO, L.C. Indicadores de sostenibilidad y ordenación del territorio: Huella ecológica y ecosistemas estratégicos en Medellín, Colombia. Fundicot, 2007. Disponible en: <<http://www.fundicot.org/ciot%203/grupo%209/002.pdf>>. Acceso en: 10 nov. 2009.

ALBERTI, M. Measuring urban sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 16, p. 381-424, 1996.

ALZATE, B.E. Indicadores de sostenibilidad ambiental de tercera generación en la gestión ambiental sistémica. Caso Páramo de Guerrero, Cundinamarca. 2006. 168p. (Tesis de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

BLANCO, H.; WAUTIEZ, F.; LLAVERO, A.; RIVEROS, C. Indicadores regionales de desarrollo sustentable en Chile: ¿Hasta qué punto son útiles y necesarios?. *EURE* (Santiago), v. 81, n. 27, p. 85-95, 2001.

BUGLIARELLO, G. Urban sustainability: Dilemmas, challenges and paradigms. *Technology in Society*, v. 28, p. 19-26, 2006.

CASSEL-GINTZ, M. Reflections on the Syndrome Approach for the NCCR North-South: The link between Sustainable Development, Systems Theory and the Syndrome Approach. IP 1 Conceptual framework and methodologies for research on syndrome mitigation, 2003. Disponible en: <<http://www.nccr-north-south.unibe.ch/document/document.asp?ID=770&refTitle=the%20NCCR%20North-South&Context=nccr>>. Acceso en: 5 nov. 2009.

CASSEL-GINTZ, M. Mitigating the Favela Syndrome: A Résumé of an Interdisciplinary Approach in the Urban Context Group of the NCCR North-South. WP

4 - IP 1 Conceptual framework and methodologies for research on syndrome mitigation, 2007. Disponible en: <<http://www.nccr-north-south.unibe.ch/document/document.asp?ID=4662&refTitle=the%20NCCR%20North-South&Context=nccr>>. Acceso en: 5 nov. 2009.

CASTRO, D.J.M. Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano: Una Aplicación para Andalucía. 2002. 540 p. (Tesis doctorado en Economía). Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, España. Disponible en: <<http://www.eumed.net/tesis/jmc/>>. Acceso en: 25 oct. 2009.

CASTRO, M.E. El mito del desarrollo sustentable y de la sustentabilidad urbana. *Diseño y Sociedad*, v. 8, p. 3-7, 1998.

COYULA, M. *Ambiente, población y desarrollo en un mundo en urbanización, ¿Quiénes hacen ciudad?*. Cuenca: Ediciones SIAP, 1997. 63 p.

ESCOBAR, J.J. Síndromes de sostenibilidad ambiental del desarrollo en Colombia. *CEPAL-Serie Seminarios y Conferencias*, v. 41, p. 1-120, 2002.

GONZÁLEZ, D. Vivienda y sustentabilidad urbana conceptos y propuestas. *Arquitectura y Urbanismo*, v. 24, n. 2, p. 34-42, 2003.

GONZÁLEZ, M.J.; DE LÁZARO, M.L. Indicadores básicos para la planificación de la sustentabilidad urbana local. *Biblio 3w Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, v. 10, n. 586, p. 1-14, 2005.

GUTIÉRREZ, J.; POZO, M.T. El uso de indicadores de sostenibilidad cualitativos en el campo del medio ambiente en Iberoamérica. *Forum: Qualitative Social Research*, v.7, n.3, 2006.

KEIRSTEAD, J. Feeling lucky? Using search engines to assess perceptions of urban sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 29, p. 87-95, 2009.

KROPP, J.; LÜDEKE, M.K.B.; REUSSWIG, F. Global Analysis and Distribution of Unbalanced Urbanisation Processes: Favela Syndrome. *GAIA*, v. 10, n. 2, p. 109-120, 2001.

MANUEL-NAVARRETE, D.; GÓMEZ, J.J.; GALLOPÍN, G. Syndromes of sustainability of development for assessing the vulnerability of coupled human-environmental systems. The case of hydrometeorological disasters in Central America and the Caribbean. *Global Environmental Change*, v.17, p. 207-217, 2007.

MOREIRA, T.; GONÇALVES, A.P.; DE SOUZA, G.; CAREPA-SOUSA, J. Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. *Nova Economia: Belo Horizonte*, v.14, n.3, p.11-33, 2004.

MUNDA, G. Sustentabilidad Urbana y Patrimonio Cultural: un Enfoque Multidimensional. En: *II JORNADA SOBRE GESTIÓN DEL PATRIMONIO SOSTENIBLE "PATRIMONIO CULTURAL Y MEDIO AMBIENTE"*. Barcelona,

España, 15 de noviembre de 2002. p.1-9. Disponible en: <http://www.fundacioabertis.org/rcs_jor/munda_1.pdf>. Acceso en: 4 dic. 2009.

NAREDO, J.M. Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva. *Polis*, v. 1, n. 1, p. 1-27, 2001.

PUGH, C. Introduction. En: PUGH, C (Ed.). *Sustainable cities in developing countries*. Londres: Earthscan Publications Ltd, 2000. p.1-20.

QUIROGA, R. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. *CEPAL-Serie Manuales*, v.16, p. 15-47, 2001.

RAMETSTEINER, E.; PÜLZL, H.; ALKAN-OLSSON, J.; FREDERIKSEN, P. Sustainability indicator development-Science or political negotiation?. *Ecological Indicators*, en prensa, p.1-10, 2009.

ROJAS, C.; DÍAZ, M.A.; JAQUE, E. Sostenibilidad urbana. Tome: una propuesta para evaluar los planes reguladores chilenos. *Urbano*, v.17, p.26-35, 2008.

TANGUAY, G.A.; RAJAONSON, J.; LEFEBVRE, J.F.; LANOIE, P. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. *Ecological Indicators* v.10, p.407-418, 2009.

TELLO, E. Principios e indicadores para ciudades más sostenibles. *Revista Vasca de Sociología y Ciencia Política*, v.24, p.89-98, 1999.

TOBASURA, I. Huella ecológica y biocapacidad: Indicadores biofísicos para la gestión ambiental, El caso de Manizales, Colombia. *Revista Luna Azul*, v.26, p.119-136, 2008.

VALENZUELA, A. Más allá del funcionalismo: sustentabilidad urbana en América Latina. En: *MEMORIAS DEL ENCUENTRO DE LA ASOCIACIÓN DE ESTUDIOS LATINOAMERICANOS*. Dallas, Texas, Estados Unidos, 27 de marzo de 2003. p.1-23.

WBGU (German Advisory Council on Global Change). *World in Transition: Ways towards sustainable management of freshwater resources*, Annual Report 1997 of the German Advisory Council on Global Change. Berlin: Springer, 1997. 392 p. Disponible en: <http://www.wbgu.de/wbgu_jg1997_engl.pdf>. Acceso en: 10 mar. 2010.

Recebido para publicação em agosto de 2010
Aprovado para publicação em outubro de 2010