Propuesta Metodológica para la Selección y Elaboración de Indicadores de Desarrollo Sostenible para la Planificación y Toma de Decisiones del Municipio Autónomo Caroní

ABSTRACT

The Sustainable Development is the strategy by means of which the communities look for focuses of economic development that at the same time are beneficial to the environment and the quality of life local; but this should be measured with appropriate indicators to know their tendencies and conditions among the dimensions that conform it. The fundamental objective of this investigation was to elaborate a methodological proposal that allows the selection and elaboration of a system of indicators of Sustainable Development for the Autonomous Municipality Caroní. The study was framed in the methodological focus of the type no experimental, analytic and descriptive. The proposed methodology consists of seven stages:1) Specification of the Environment and selection of the units of territorial analysis, 2) Determination of a reference mark for the elaboration of the indicators of the system, 3) Specification of approaches and potential indicators related with the objectives, 4 Development of a matrix of key indicators and specific indicators or complementary, 5) Selection of sustainability indicators in their three dimensions (environmental, economic and social), 6) Specification of aggregation methodology and visualization of indicators and 7) Systematization of information.

Keywords: Sustainable Development, Indicators, Methodology for the Selection of Indicators.

RESUMEN

El Desarrollo Sostenible es la estrategia mediante el cual las comunidades buscan enfoques de desarrollo económico que a la vez sean beneficiosos al medio ambiente y a la calidad de vida locales; pero éste debe ser medido con indicadores apropiados para conocer sus tendencias y condiciones entre las dimensiones que lo conforman. El objetivo fundamental de esta investigación fue elaborar una propuesta metodológica que permita la selección y elaboración de un sistema de indicadores de Desarrollo Sostenible para el Municipio Autónomo Caroní. El estudio se enmarcó en el enfoque metodológico del tipo no experimental, analítico y descriptivo. La metodología propuesta consta de siete etapas: 1) Especificación del Ámbito y selección de las unidades de análisis territorial, 2) Determinación de un marco de referencia para la elaboración de los indicadores del Sistema, 3) Especificación de criterios e indicadores potenciales relacionados con los objetivos, 4) Elaboración de una matriz de indicadores básicos e indicadores específicos o complementarios, 5) Selección de indicadores de sostenibilidad en sus tres dimensiones (ambiental, económica y social), 6) Especificación de metodología de agregación y visualización de indicadores y 7) Sistematización de la información.

Palabras claves: Desarrollo Sostenible, Indicadores, Metodología para la Selección de Indicadores.

1. INTRODUCCIÓN

El creciente y acelerado proceso de industrialización que se ha venido operando en Venezuela ha motivado un alza considerable en la demanda de energía. La ejecución global de un conjunto de proyectos hidroeléctricos como: Guri, Caruachi, Tocoma y Macagua, que responden a los requerimientos y estudios técnicos realizados, son de suma importancia para el futuro del sistema eléctrico nacional; sin embargo, trajo como consecuencias, alteraciones significativas o impactos tanto en el medio natural como en el medio ambiente socioeconómico de las zonas donde se desarrollaron.

Las regiones o municipios afectados por el desarrollo hidroeléctrico de la Cuenca del río Caroní directamente

son: Bajo Caroní (Piar, Raúl Leoni, Heres y Caroní), Alto Caroní (Gran Sabana, Raúl Leoni y Piar), los cuales tienen características particulares que los diferencian. Existen grandes desigualdades territoriales en el crecimiento económico y en los niveles de vida de la población de cada uno de los municipios, que van desde actividades muy sofisticadas dentro de una gran concentración urbana como el Municipio Autónomo Caroní hasta el estancamiento total en numerosas y pequeñas comunidades rurales, carentes de servicios.

El desarrollo hidroeléctrico de la Cuenca del río Caroní provee de energía a todo el emporio industrial del municipio, que resulta atractivo a trabajadores de los municipios vecinos de la región y de los estados de todo el territorio nacional, esto trajo como consecuencia un extraordinario y rápido crecimiento poblacional que ha superado su planificación, ocasionando múltiples problemas de índole Ambiental, Social y Económico que amenazan el Desarrollo Sostenible de la región, motivo por el cual, este municipio es tomado como objeto central de estudio de la investigación.

Se tiene un interés creciente por monitorear en forma particular el estado del medioambiente, la economía y la sociedad y en los últimos años se ha ampliado la producción de estadísticas e indicadores en las diferentes variables de esas dimensiones; pero de manera aislada, sin que exista el estudio de las interacciones que ocurren entre las mismas, por lo que no se puede tener una interpretación holística o integradora sobre el Desarrollo Sostenible de las regiones afectadas por el desarrollo de los proyectos de generación de energía hidroeléctrica de la Cuenca del río Caroní.

A nivel político, educativo, científico, empresarial, industrial, institucional y privado, existe una necesidad creciente de información sobre criterios cuantitativos y cualitativos que permitan analizar y evaluar la evolución la sostenibilidad en estos municipios, así como estudiar y establecer relaciones entre las estrategias políticas, económicas, sociales y ambientales y los cambios que ocurren en un sistema.

En función de lo expuesto anteriormente, se formuló el objetivo fundamental de esta investigación: Elaborar una propuesta metodológica que permita la selección y elaboración de un sistema de indicadores de Desarrollo Sostenible para la planificación y toma de decisiones del Municipio Autónomo Caroní, Venezuela, dentro del contexto del desarrollo local y regional, con una visión integradora de interdependencia entre los procesos económicos, sociales y ambientales. Para ello el estudio se enmarcó en el enfoque metodológico del tipo no experimental, descriptivo y analítico, mediante la realización de un análisis crítico del estado de avance del desarrollo de los indicadores a nivel nacional e internacional, un relevamiento comparativos de los criterios utilizados en diferentes países, y una propuesta a nivel regional que parta de la construcción de un diagnóstico integral y la identificación posterior de los aspectos más relevantes en relación a la evolución de cada área (social, económica, ambiental).

La justificación de la investigación radica en el siguiente hecho: en junio de 1992 se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En esta Conferencia, Venezuela suscribió la Agenda 21, adquiriendo los compromisos allí propuestos. Este programa de acción se fundamenta en la premisa de que el Desarrollo Sostenible no solamente es una opción, sino un imperativo en términos ambientales y de desarrollo, lo cual implica la conciliación de tres objetivos: el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental.

La Agenda 21 exhorta a los gobiernos a que adopten estrategias nacionales para el desarrollo sostenible, los cuales deberán elaborarse con la amplia participación de todos los sectores, incluidas las organizaciones no gubernamentales y el público en general. En el capítulo 40 (Información para la Toma de Decisiones) se hace un llamado para el desarrollo de indicadores que permitan el desarrollo sostenible. En particular, se pide a nivel nacional a los países e instituciones, y a nivel internacional a las agencias internacionales y los organismos no gubernamentales, que desarrollen el concepto de indicadores de desarrollo sostenible e identifiquen los indicadores aptos para seguir el proceso de desarrollo.“La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en su artículo No. 128, establece lo siguiente: El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento”. Otros puntos sobre la importancia del estudio radican en las siguientes afirmaciones: Apoya la formulación de políticas de

sostenibilidad, mediante la elaboración y desarrollo de un mecanismo objetivo para el control social del desempeño de las estrategias de desarrollo regional y nacional. Permite analizar y evaluar la evolución de la sostenibilidad, de los municipios afectados por el desarrollo hidroeléctrico de la Cuenca del río Caroní, así como estudiar y establecer relaciones entre las estrategias políticas, económicas, sociales y ambientales y los cambios que ocurren en el sistema, favoreciendo su integración y gestión; finalmente, facilita el acceso de la información al público, contribuye a la planificación de las políticas de gestión y permite el avance en la modernización institucional a través de la optimización del manejo de la información.

La metodología, objeto de investigación, se constituye como una herramienta fundamental para la gestión del Desarrollo Sostenible, puesto que permitirá la obtención de un sistema de indicadores para la toma de decisiones, al brindar información clara y precisa acerca del estado, tendencia o cambio social, ambiental y económico del municipio.

2. METODOLOGÍA

Para conseguir el objetivo planteado en la investigación, el estudio se enmarcó en el enfoque metodológico del tipo no experimental, descriptivo y analítico y se siguió el procedimiento que se presenta a continuación:

- Investigación bibliográfica, que además de una fase del trabajo, en la práctica ha constituido en si, un resultado que ha permitido identificar formalmente el estado del arte, tomar las referencias necesarias y brindarlas para ulteriores trabajos sobre el tema.
- Recopilación de documentos de las áreas técnicas de empresas involucradas en el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos de la Cuenca del río Caroní. Esta fase permitió contar con referencias sobre la situación existente, objeto de estudio concreto, y tomar los elementos necesarios sobre las dimensiones que conformaron el Sistema de Indicadores.
- Identificación y análisis crítico y constructivo de los principales ejes del debate internacional y nacional sobre Indicadores de Desarrollo Sostenible.
- Selección de los discursos más representativos sobre Indicadores de Desarrollo Sostenible. Con esta selección se pudo elaborar un mosaico suficientemente heterogéneo sobre su significación, dimensiones que lo conforman y la importancia, que le confieren los actores entrevistados a sus acciones y a sus reflexiones personales.
- Realización de un análisis crítico del estado de avance del desarrollo de los Indicadores a nivel nacional e internacional, un relevamiento comparativos de los criterios utilizados en diferentes países, y una propuesta a nivel regional que parta de la construcción de un diagnóstico integral y la identificación posterior de los aspectos más relevantes en relación a la evolución de cada área (social, económica, ambiental).
- Consultas a los sectores socio-productivos de interés, incluyendo sectores no gubernamentales; así como expertos en la rama objeto de estudio.
- La inducción-deducción para hacer inferencias oportunas, de lo particular a lo general, y de lo general a lo particular, según las circunstancias específicas de cada etapa del trabajo.

3. DESARROLLO SOSTENIBLE

El Informe de la Comisión Brundtland (1987) estableció el concepto de Desarrollo Sostenible, como el proceso que busca "satisfacer las necesidades y aspiraciones del presente, sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades (….)" (Brundtland, WCED, 1987). Se trata de la emergencia de un nuevo significado, que forma parte de una transformación fundamental en nuestros pensamientos, actitudes y valores. Se trata también de una reorientación ética que reevalúa las relaciones sociedad/naturaleza y estado/sociedad civil, a la luz de los postulados interdependientes de equidad social, equilibrio ambiental, bienestar económico y autodeterminación política; además de un cambio de perspectiva acerca del desarrollo.

El concepto del Desarrollo Sostenible implica nuevas demandas. Una de éstas es la producción de la información, la cual debe jugar un papel crítico, puesto que ella puede proveer de bases firmes al proceso de toma de decisiones

y al seguimiento del desarrollo. Los indicadores representan importantes herramientas para la comunicación de información científica y técnica, ya que pueden facilitar el acceso a la misma por parte de diferentes grupos de usuarios, permitiendo transformar la información en acción. De esta forma pueden desempeñar una función activa para el mejoramiento de los procesos de formulación de políticas.

El desarrollo de herramientas sencillas de usar y el empleo de un marco conceptual común para el desarrollo de indicadores, facilitan no sólo la transformación de datos en información útil, sino también la elaboración de estrategias para la formulación de políticas y la planificación.

3.1. MEDIDA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Llevar los principios del Desarrollo Sostenible a la práctica significa cambiar la forma en que se toman decisiones para asignar recursos; la información es esencial y los indicadores juegan un papel fundamental señalando condiciones y tendencias en el desarrollo de una comunidad, de un país o de grupos de países. Los indicadores son medios para llegar a un objetivo y guían a los planificadores para tomar decisiones sobre como usar los recursos naturales de una nación.

Un Indicador puede ser definido como "algo que hace claramente perceptible una tendencia o un fenómeno que no es inmediatamente ni fácilmente detectable, y que permite comprender, sin ambigüedades, el estado de la sustentabilidad de un sistema o los puntos críticos que ponen en peligro la misma" (Sarandón, 1998).

Un Indicador es la expresión matemática que cuantifica el estado de la característica o hecho que se quiere controlar. La definición debe ser expresada de la manera más específica posible, evitando incluir las causas y soluciones en la relación. La definición debe contemplar sólo la característica o hecho (efecto) que observaremos y mediremos (Rodríguez. F. y Gómez, L.1992).

Los Indicadores Ambientales son estadísticas o parámetros que proporcionan información y/o tendencias sobre las condiciones y los fenómenos ambientales. Su significado va más allá de la estadística misma, pretendiendo proveer información que permita tener una medida de la efectividad de las políticas ambientales, lo que se conoce como "desempeño ambiental". Los indicadores se presentan usualmente en forma de tablas o gráficas y se complementan con textos y mapas (INE, 1997).

Los Indicadores Ambientales son estadísticas claves seleccionadas que representan o resumen un aspecto significativo del estado del ambiente, la sostenibilidad de los recursos naturales y las actividades humanas relacionadas. Enfatizan en tendencias en los cambios ambientales, los factores de estrés que causan esos cambios, cómo los ecosistemas y sus componentes están reaccionando a dichos cambios, y en las respuestas de la sociedad para prevenir, reducir o aminorar los factores de estrés. (Environment Canada, 1997).

Para Gallopín (1997), en su sentido más general, un indicador es un signo; en semiótica un signo se define como algo que representa a algo a alguien en algún aspecto o capacidad. Igualmente, para el autor, se conceptualiza un indicador como algo que apunta a o representa algo más, siendo esto claramente una forma particular del concepto de signo. Ahora bien, en un sentido más concreto, como establece Gallopín (1996), los indicadores son variables (y no valores como a veces se establece). Como los indicadores pueden adoptar distintos valores o estados, se puede conferir a ciertos estados una significancia especial a partir de ciertos juicios de valor: estos estados específicos se convierten así en umbrales, estándares, normas, metas o valor de referencia (Gallopín, l997)

3.2. LOS INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE (IDS)

Se puede señalar como definición que un IDS "es una unidad de información procesada, generalmente de carácter cuantitativo, que genera una idea clara y accesible de un aspecto específico de la sostenibilidad del desarrollo, su evolución y cuánto difiere de una situación deseada".

La diferencia entre Indicadores de Desarrollo Sostenible y otros indicadores reside en que los IDS son vinculantes, es decir integran los distintos ámbitos del Desarrollo Sostenible. Por ejemplo, el indicador "superficie erosionada" más allá de indicar una dimensión ambiental, "la erosión de suelos", también refleja la pérdida de potencial productivo regional (dimensión económica), la efectividad de las políticas públicas sectoriales (dimensión institucional), y el deterioro de las condiciones de vida de los habitantes de la región (dimensión

social). Indicadores como el anterior, expresados generalmente como porcentajes y válidos para un territorio específico, le permiten a una comunidad, provincia, región o país, según sea el alcance territorial, evaluar el progreso en la sostenibilidad de su desarrollo.

4. MODELOS Y MARCOS CONCEPTUALES PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE INDICADORES

Existen varios marcos conceptuales disponibles que se pueden utilizar para guiar la selección y el desarrollo de indicadores.

4.1. MARCO DE REFERENCIA PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA (PER)

El modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) es ampliamente utilizado, desarrollado por la OCDE (OCDE, 1991; 1993), a partir del modelo original de Presión-Respuesta propuesto por Friends y Raport (1979). Este marco conceptual es probablemente el más aceptado a nivel mundial debido a su simpleza, facilidad de uso y la posibilidad de aplicación a diferentes niveles, escalas y actividades humanas.

Este simple marco de referencia PER únicamente establece que las actividades humanas ejercen presiones (tales como emisiones contaminantes o cambios en el uso de la tierra) sobre el medio ambiente, las cuales pueden inducir cambios en el estado del medio ambiente (por ejemplo, variaciones en los niveles de contaminación del ambiente, diversidad de hábitat, flujos de agua, etc). La sociedad entonces responde a las alteraciones en las presiones o estado con políticas económicas y medioambientales y programas oportunos para prevenir, reducir o mitigar presiones y / o daños medioambientales. En la Figura 1 se muestra el diagrama para el marco de referencia PER.

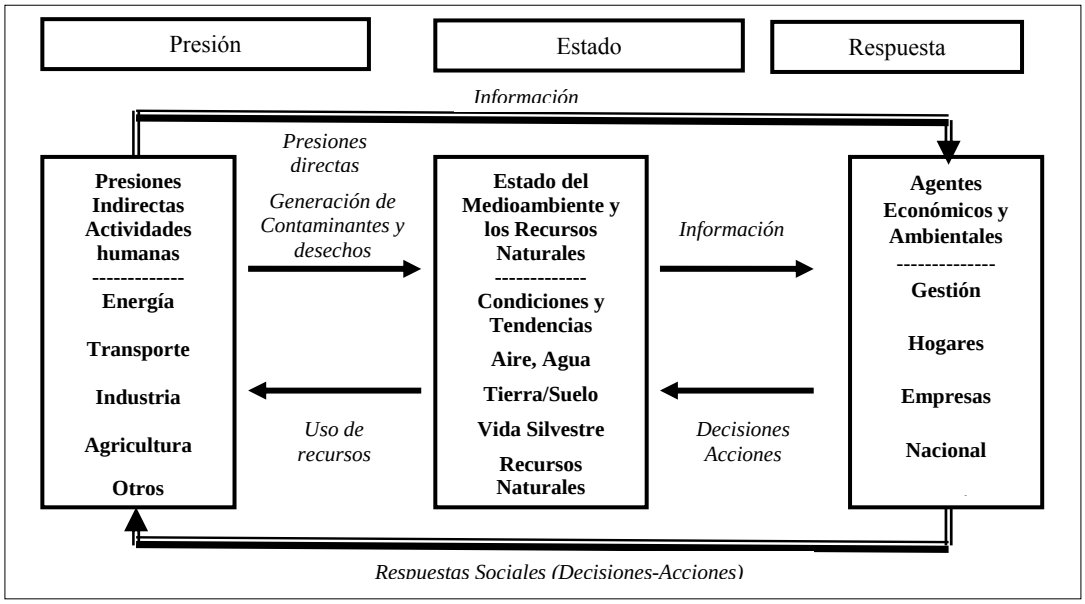

Figura 1: Diagrama para el Marco de Referencia PER.
OECD, Towards Sustainable Development: Environmental Indicators, OECD, Paris, 1998

4.2. MARCO DE REFERENCIA FUERZA CONDUCTORA-ESTADO-RESPUESTA (FER)

En el marco de referencia Fuerza Conductora-Estado-Respuesta para Desarrollo Sostenible **(FER**), los componentes son:

- **Fuerza Conductora**: actividades humanas, procesos y patrones que impactan el Desarrollo Sostenible.
- **Estado**: el "estado" del Desarrollo Sostenible.
- **Respuesta**: opciones de política y otras respuestas para cambios en el Desarrollo Sostenible.

En el marco de referencia FER, el término "presión" ha sido reemplazado por aquel de "fuerza conductora" con el

fin de acomodar con mayor precisión la adición de indicadores sociales, económicos e institucionales. Además el uso del término "fuerza conductora" permite que el impacto sobre el Desarrollo Sostenible pueda ser tanto positivo como negativo como es a menudo el caso para indicadores sociales, económicos e institucionales.

El marco de referencia FER es actualmente una matriz que incorpora tres tipos de indicadores horizontalmente y las diferentes dimensiones de Desarrollo Sostenible, verticalmente, es decir, las dimensiones sociales, económicas, medioambientales e institucionales.

4.3. MARCO DE REFERENCIA FUERZA CONDUCTORA – PRESIÓN - ESTADO -IMPACTO-RESPUESTA (FPEIR).

El Marco de Referencia Fuerza Conductora – Presión – Estado – Impacto – Respuesta **(FPEIR**) proporciona un mecanismo general para analizar problemas medioambientales.

- **Fuerzas Conductoras**, tales como industria y transporte, producen
- **presiones sobre el medio ambiente**, tales como emisiones contaminantes, las cuales degradan el
- **estado del medio ambiente**, ocasionando
- **impactos en la salud humana y los ecosistemas**, haciendo que la sociedad
- **responda con varias medidas políticas**, tales como regulaciones, información e impuestos.

5. PROPUESTA METODOLÓGICA

La fundamentación de la propuesta parte de las necesidades y problemas del contexto donde se va a aplicar, así como de los proyectos y acciones propuestas por las instituciones interesadas en la promoción de la selección y elaboración de indicadores de Desarrollo Sostenible, sobre esta base se elaboró un marco conceptual de actuaciones internacionales, luego los conceptos o las definiciones más importantes de ese marco conceptual que recogen los intereses y las perspectivas de los actores sociales se descomponen en etapas lógicas que conforman el modelo. En función de esto, el desarrollo de la investigación permitió elaborar una propuesta metodológica para la obtención de un sistema de indicadores de Desarrollo Sostenible conformado por siete etapas; las cuales se muestran en la Figura 2, y se definen a continuación:

5.1. ESPECIFICACIÓN DEL ÁMBITO Y SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS TERRITORIAL.

En esta etapa se especifica el Ámbito o límite del espacio geográfico del sistema objeto de la investigación, este dependerá de la finalidad, o sea de los usos y usuarios y esferas de influencias o intereses a los que se destina la información: organismos regionales, nacionales o internacionales. En esta etapa se hace necesario identificar temas y establecer objetivos concretos del Desarrollo Sostenible, en los distintos alcances territoriales, para evidenciar los problemas de sostenibilidad de la región y armonizar las políticas sectoriales, considerando aspectos sociales, económicos y ambientales

5.2. DETERMINACIÓN DE UN MARCO DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS INDICADORES DEL SISTEMA.

Cuando se haya determinado la finalidad y realizado la selección de las unidades de análisis territorial, la siguiente etapa consiste en elaborar o elegir un marco como medio cómodo para organizar los indicadores en relación con el Desarrollo Sostenible. El marco puede adoptar un enfoque estructural que represente las distintas dimensiones pertinentes del Desarrollo Sostenible, por ejemplo, económica, social, ambiental (ecosistema / recursos) e institucional / de gobierno. Podrá orientarse también de forma que refleje mejor **las presiones** de las actividades humanas, **el estado** de los sistemas humanos y naturales y **las respuestas** de la sociedad a los cambios en esos sistemas **(presión-estado-respuesta)**. Puede utilizarse una combinación de ambas cosas como en el marco de indicadores de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas **(CDS).**

5.3 ESPECIFICACIÓN DE CRITERIOS E INDICADORES POTENCIALES RELACIONADOS CON LOS OBJETIVOS DEL SISTEMA.

Un criterio es una categoría de condiciones o procesos por medio de los cuales puede evaluarse el Desarrollo Sostenible. Los criterios representan las propiedades que resultarán afectadas por el proceso de Desarrollo del

Municipio Autónomo Caroní, están caracterizados por un conjunto de indicadores relacionados, que son medidos periódicamente para evaluar el cambio.

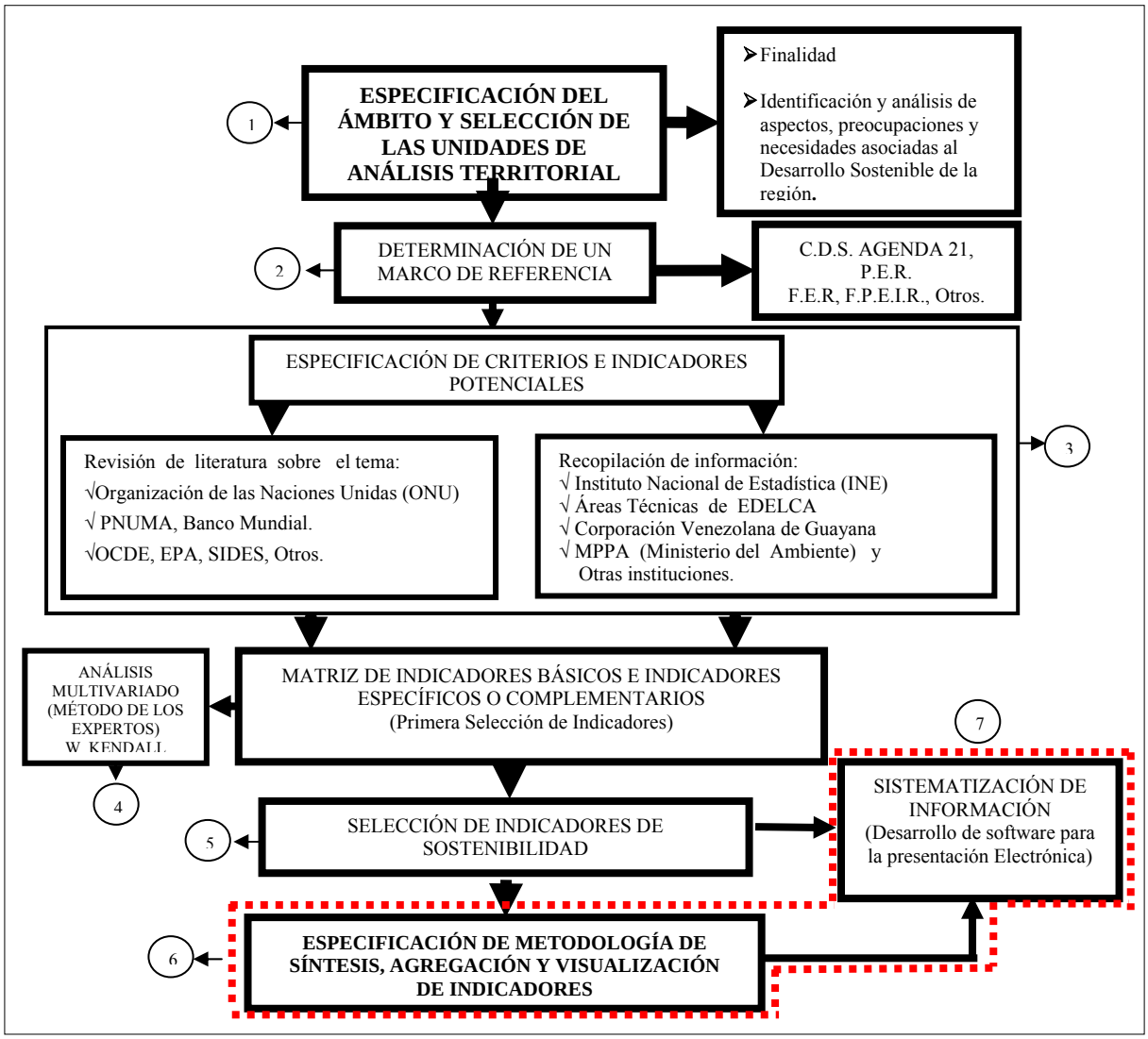

Figura 2: Propuesta Metodológica para la Selección y Elaboración de Indicadores de Desarrollo Sostenible para la Planificación y Toma de decisiones del Municipio Autónomo Caroní.

Los criterios están determinados por las dimensiones del marco y, dentro de cada dimensión, habrá que definir varios criterios para la selección de objetivos e indicadores. La condición o comportamiento de un criterio puede describirse por medio de indicadores. Los indicadores son formas de medir o describir un aspecto del criterio. En la Figura 3 se muestra la jerarquía en la selección y análisis de Criterios e Indicadores del sistema.

5.4. PRIMERA SELECCIÓN DE INDICADORES "MATRIZ DE INDICADORES BÁSICOS, ESPECÍFICOS O COMPLEMENTARIOS"

Una metodología que conducente a la selección de indicadores, aplicables al Municipio Autónomo Caroní, es a través de la creación de parámetros que permitan calificar estos indicadores en forma directa: a.) Revisión de Literatura sobre el Tema a nivel Internacional (Experiencia Internacional). En esta etapa, un proceso práctico en la búsqueda de caminos metodológicos, consiste en establecer un conjunto de indicadores "ideales" a nivel general, para realizar un modelo de la dinámica de cada problema, con base en propuestas de indicadores a nivel internacional como: el "Core set of indicators for sustainable developments" de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), El programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente

(PNUMA), Banco Mundial, Atlas de indicadores ambientales y de sustentabilidad para la toma de decisiones en Latinoamérica y el Caribe, indicadores relacionados con la salud y el ambiente (Publicación OPS salud en las Américas), Sistema de indicadores ambientales sobre Desarrollo Sostenible (SIDES), Propuesta para la selección de indicadores (CEPAL), Sistema de indicadores propuestos por la Comisión de Desarrollo Sustentable de la ONU (clasificados y agrupados de acuerdo con los criterios temáticos que cubren lo expuesto en cada uno de los 40 capítulos de la Agenda 21, clasificados en cuatro categorías: Social, Económica, Ambiental e Institucional), etc. b.) Recopilación de información Regional (Contexto cultural y político); del Instituto Nacional de Estadística INE, Corporación Venezolana de Guayana CVG, Ministerio del Ambiente, así como las resultantes de las áreas técnicas de la empresa Electrificación del Caroní (EDELCA).

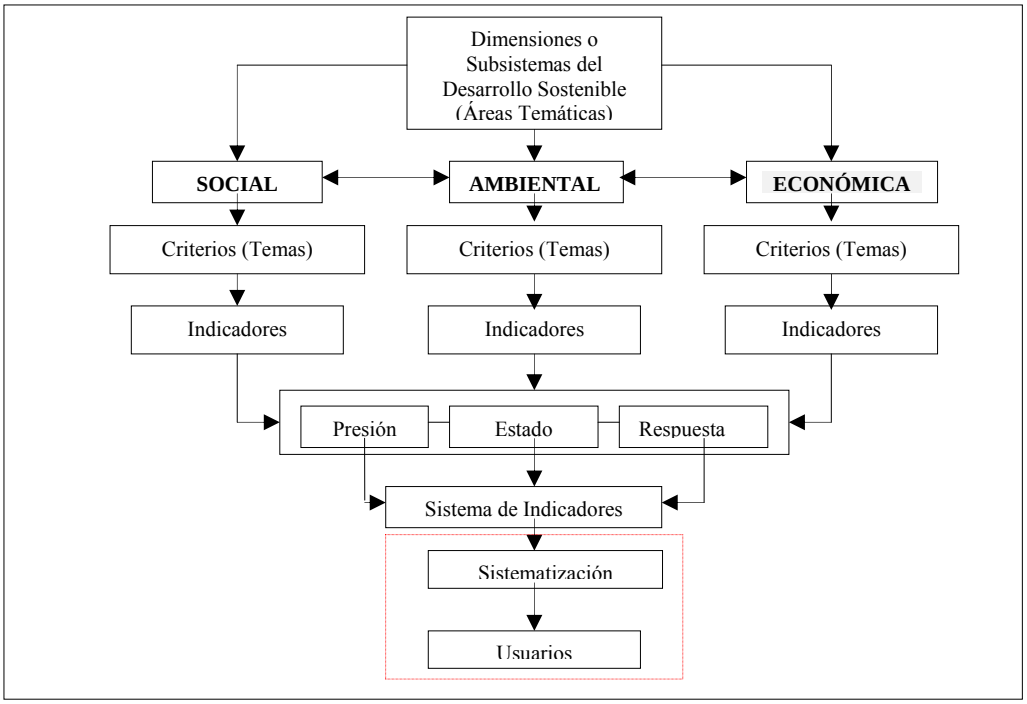

Figura 3: Jerarquía en la Selección y Análisis de Criterios e Indicadores

5.5. SEGUNDA SELECCIÓN DE INDICADORES "SELECCIÓN Y ELABORACIÓN DE UN SET DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD"

Para la segunda selección se desarrolla un proceso, donde se tiene una muestra de indicadores de sostenibilidad previamente definidos , que se corresponden con las unidades espaciales determinadas con anterioridad; a partir del listado de la totalidad, se analiza la capacidad de los mismos de reflejar la problemática del Municipio Autónomo Caroní, con base en parámetros como contextualización local y pertinencia al tema ; posteriormente se someten estos indicadores a la calificación matricial (matriz de valoraciones) y evaluación de resultados, mediante la aplicación de un Análisis Multivariado, el Método de expertos" o "Método de los jueces", método algo subjetivo pero eficaz y rápido según la conformación del equipo. La significación de consensos puede tratarse estadísticamente a través del Coeficiente de Concordancia de Kendall (W), conducentes a optimizar el número de indicadores de sostenibilidad, a fin de escoger los más representativos (Set de Indicadores de Sostenibilidad), y son éstos, los que finalmente se presentan en la matriz final de indicadores. Una actividad fundamental en esta etapa es la revisión continua y el monitoreo de los indicadores, esto con el fin de mantener los indicadores en permanente actualización.

5.6. ESPECIFICACIÓN DE METODOLOGÍA DE SÍNTESIS, AGREGACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE INDICADORES.

Para facilitar el uso de indicadores dentro de un sistema de ordenación más amplio y su accesibilidad a un número mayor de destinatarios, y su interpretación deberán presentarse de forma fácilmente comprensible para el usuario.

En la mayoría de los casos se utiliza la agregación de indicadores para formar un índice en cualquiera de las dimensiones del Desarrollo Sostenible. Esta parte del proceso se lleva a cabo en los siguientes pasos: Identificación y selección de las variables e indicadores relevantes, Normalización, Ponderación y Valoración de Indicadores, Agregación y cálculo, Construcción de Índices de Sostenibilidad e Interpretación de los mismos.

Un índice de Sostenibilidad en cualquiera de sus dimensiones (ambiental, social y económica), es una categorización numérica o descriptiva de una gran cantidad de información, con el propósito de simplificar tales datos y hacer más fácil la labor de decisión hacia el Desarrollo Sostenible; proporcionando una imagen sinóptica del medio o del grado de sostenibilidad.

Los índices resultan de valores derivados de la transformación de indicadores observados o predichos, también se consideran como complejas transformaciones matemáticas de serie de indicadores, en los cuales los indicadores individuales son ponderados de acuerdo a su importancia en el sistema ambiental evaluado. Para determinar los índices, existen múltiples posibilidades metodológicas, entre las cuales se pueden citar, el uso de Técnicas de Análisis Multivariantes: Análisis de Componentes Principales (ACP), Análisis de la Distancia P_2 (ADP_2), Agregación de Conjuntos Difusos (ACD). La construcción de Índices de Sostenibilidad en sus diferentes dimensiones, para cada unidad de análisis, corresponde a un método de agregación ponderada de los indicadores seleccionados:

$$\textbf{Índice} = \Sigma_{i=1} W_i * V_i$$

Donde;

W = Peso del indicador considerado.
V = Valor del indicador.
n = número de indicadores utilizados.
$\Sigma W_i = 100$

En la construcción de los índices se complementan el peso relativo del indicador seleccionado y el valor del indicador; así como el número de indicadores seleccionados. El valor máximo del índice de la dimensión considerada es igual a 100. Los valores de los índices cercanos o iguales a 100 corresponden a la mejor situación de cualquiera de los criterios de las dimensiones de la unidad de análisis considerada, y los valores iguales o cercanos a cero se corresponden con la peor situación, aunque se pueden encontrar valores muy diferentes en la escala de 0 a 100, por esta razón se recomienda que los resultados se sometan a un análisis exhaustivo, para facilitar aún más el análisis de la totalidad del universo.

5.7. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Consiste en el proceso de organización, de manera significativa, del conjunto de datos interiorizados de la realidad de una determinada región (Indicadores de Desarrollo Sostenible del Municipio Autónomo Caroní), de acuerdo con una lógica y un sistema de información previamente definido, conjunto de hardware (máquinas) y software (programas) empleados para manejar la información del sistema de indicadores resultante. Implica informarse e informar, para convertirlos en guías: de acción, de participación, de intervención, de toma de decisiones con certidumbre. Facilita el mejoramiento continuo de la información.

6. CONCLUSIONES

La construcción de un sistema de indicadores de Desarrollo Sostenible es un proceso que tiene mucho de personal y a nivel internacional no existe todavía un consenso sobre la aplicación de una metodología. En este trabajo se desarrolló una propuesta metodológica compuesta por siete etapas, que puede servir de guía no sólo para conseguir el objetivo para el cual fue elaborado, sino que puede ser utilizado de manera general para facilitar el desarrollo de de indicadores para cualquier caso en particular. La propuesta metodológica resultado de la investigación puede ser aplicable a cualquier contexto; aunque cada país o institución debe realizar un diseño propio, que garantice que el sistema de indicadores producidos sean realmente útiles para la toma de decisiones, justificando por tanto la inversión de recursos en su producción y manutención.

La complejidad de la evaluación del Desarrollo Sostenible del Municipio Autónomo Caroní requiere la simplificación en valores objetivos, claros y que brinden buena información, la propuesta metodológica garantiza

que el sistema de indicadores resultante de su aplicación cumpla con esa función.

La definición y adopción de un marco metodológico para la elaboración y uso de indicadores deben ser consensuados tanto al interior de los municipios afectados como hacia afuera de ellos, de manera de obtener herramientas e información útil dentro del contexto local y nacional. De esta forma la información podrá ser utilizada también por otras instituciones regionales y nacionales.

Las etapas que conforman la propuesta metodológica están concebida de tal manera, que la lógica en su desarrollo conducirán a la construcción de un sistema de indicadores, que contribuirán a instrumentar el concepto de Desarrollo Sostenible, puesto que en ellos intervienen magnitudes mensurables, lo que permitirá definir acciones concretas para corregir errores o desviaciones del objetivo deseado. Los indicadores integrantes del sistema constituirán un punto de referencia para la evaluación del bienestar y de la sostenibilidad de una región o país.

El diseño de indicadores del sistema contribuirá en primer lugar, al conocimiento de la problemática de la sostenibilidad y al diseño de estrategias y políticas en esta materia para el Municipio Caroní; y en segundo lugar, sentará las bases metodológicas que permitan continuar el trabajo de elaboración y actualización de dichos indicadores. La etapa de Especificación de Metodología de Síntesis, Agregación y Visualización de Indicadores, facilita su uso dentro de un sistema de ordenación más amplia y su accesibilidad a un número mayor de destinatarios, facilitando el uso de los indicadores del sistema y su interpretación, presentándolos de forma fácilmente comprensible para el usuario en un índice. El desarrollo de la propuesta metodológica se constituye como la etapa inicial en el proceso de elaboración de un sistema de indicadores de Desarrollo Sostenible, que se utilizará para la planificación y toma de decisiones del Municipio Autónomo Caroní.

REFERENCIAS

Brundtland, G. (ed.), (1987), "*Our common future: WCED, The World Commission Environment and Development",* Oxford, Oxford University Press. ” 1987, p.46.

Desarrollo y uso de indicadores ambientales para la planificación y toma de decisiones (Argentina). Disponible en: http://habitat.aq.upm.es/bpal/onu00/bp757.html.Consulta 2012

Enviroment Canada. (2002). National Enviroment Indicator Series. Canada. E-mail adress: soeadmin@ec.gc.ca

Gallopín, G. (1996). “*Environmental and Sustainability Indicators and the Concept of Situational Indicators*. A systems approach. Environmental Modeling & Assessment”.

Gallopín, G. (1997). "*Indicators and Their Use: Information for Decision-making. Part One-Introduction"*; pp.13-27 en: Moldan, B. and S. Bilharz (Eds.) "Sustainability Indicators. A Report on the Project on Indicators of Sustainable Development". SCOPE 58. Wiley, Chichester.

INE: Instituto Nacional de Ecología de México. *Avances en el desarrollo de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental en México 1997*. Disponible en: http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/aire/CA03.pdf. Consulta 2012

OECD/DAC Donor-Developing Country Dialogues on Strategies for Sustainable Development (2001). Revisión de situación de las Estrategias Nacionales de Desarrollo Sostenible en Bolivia, Santa Cruz de la Sierra, 12-16 Febrero 2001, Coordinación Ends/CAD-OCDE con la asistencia de equipo de consultores”. Disponible:http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd26/bolivia.pdf. Consulta 2012.

OECD, 1991-1993. Marco de referencia e indicadores medioambientales de Presión-Estado-Respuesta. Disponible: http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/es/lead/toolbox/Refer/EnvIndi.htm.Consulta 2012.

OCDE; 1991; Environmental Indicators: A Preliminary Set, OCDE, Paris.OCDE; 1993; OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews, Environmental Monograph nº 83, OCDE, Paris.

Rodríguez, F., Gómez, L. (1992). *Indicadores de Calidad y productividad*. FIM Productividad, 2° ED. Venezuela, 1992. p 36.

Sarandón S. J. (1999). "*Desarrollo y uso de indicadores de sustentabilidad"*. Seminario-Taller Evaluación de la sustentabilidad en Agroecosistemas. Montevideo.

Sarandón SJ. (1998). "The development and use of sustainability indicators: a need for organic agriculture evaluation".XII International Scientific Conference IFOAM.1998.Mar del Plata, Argentina, pp. 135.

Sarandón SJ. (1999)."Desarrollo y uso de Indicadores de Sostenibilidad".Seminario -Taller Evaluación de la Sustentabilidad en Agrosistemas. Montevideo.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a laccei para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.