Metodología para la Construcción de los Indicadores de la Gestión Ambiental.

El Municipio como Unidad de Aplicación.

Américo Dario Quintero González.
Universidad de Manizales

AMERICO D. QUINTERO G.

1. Generalidades

1.2 objetivos

1. La conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (INCED, 1992) condujo a un cambio de perspectiva respecto del proceso de desarrollo. La operacionalización del concepto de desarrollo sostenible implica entonces nuevas demandas. Dentro de este nuevo contexto la información debe jugar un rol critico en el alcance de los objetivos de la sustentabilidad, puesto que ella puede proveer de bases firmes a los procesos de toma de decisiones y de seguimiento del desarrollo (DPCSD, 1995; Rodemburg et al., 1995; World Bank, 1995).

Es así como el capítulo 40 (Información para la Toma de Decisiones) de la Agenda 21 hace un llamado sobre el desarrollo de indicadores para el desarrollo sostenible. En particular se pide, que los países e instituciones como las universidades, y a nivel internacional, que las agencias internacionales y los organismos no gubernamentales, desarrollen el concepto de indicadores de desarrollo sostenible e identifiquen los indicadores aptos para seguir el proceso de desarrollo (DPCSD, 1995).

En Colombia, la nueva Constitución Política de 1991 ordenó la organización de un sistema de evaluación de resultados de la gestión del sector público, referido al cumplimiento de los objetivos del Plan de Desarrollo. Por otra parte la ley 99 de 1993 define el Sistema Nacional Ambiental (SINA) cuyas funciones, además de alimentar el Sistema Nacional de Evaluación de la Gestión Pública, son las de proveer de información útil y confiable a todos loa actores sociales sobre los diferentes factores ambientales.

Al mismo tiempo CORPOCALDAS, como Corporación Autónoma Regional, elaboró su Plan de Acción Ambiental Institucional donde, como estrategias para garantizar el cumplimiento de las políticas trazadas, se definen entre otras, la conformación de una base que fundamente la política ambiental gracias al fortalecimiento y puesta en marcha de un sistema de información e investigación ambiental.

Estas diferentes iniciativas, leyes y mandatos implican el desarrollo de herramientas que permitan producir información para la toma de decisiones, la planificación y la gestión. No obstante aunque en el proceso de la toma de decisiones y la planificación se utilizan una serie de datos, estadísticas e indicadores sociales y económicos, en el área Ambiental, aun no existen herramientas que

permitan monitorear al situación del medio ambiente, el manejo de los recursos naturales, el impacto y consecuencias de los procesos de desarrollo sobre los recursos naturales y las interrelaciones entre los diferentes factores del desarrollo.

Esta situación conduce a que en la actualidad los científicos y técnicos no pueden proveer de información confiable y comprensible a los políticos, decididores, planificadores y público en general acerca de la gestión y manejo de los recursos naturales y el medio ambiente y de los beneficios, costos e impactos del proceso de desarrollo. Sin embargo se debe tomar en cuenta que para el desarrollo de estas herramientas hay que proceder en etapas sucesivas, tanto desde el punto de vista técnico como político, a fin tal de integrar las diferentes etapas del ciclo de la toma de decisiones que gobierna los procesos de desarrollo.

Desde el punto de vista técnico definiendo las categorías, los niveles y las escalas a ser analizados, identificando las causas y consecuencias de los problemas ambientales así como las relaciones con el medio ambiente y los factores de desarrollo, seleccionando un conjunto de indicadores en relación con los problemas y prioridades y finalmente definiendo valores de referencia (Winograd, 1995 a,b). Políticamente, buscando un consenso acerca del uso y aplicación de los indicadores en los diferentes niveles en la toma de decisiones, armonizando los marco conceptuales y metodológicos identificando los problemas y áreas prioritarias que deben ser analizados y finalmente definiendo metas de desarrollo que puedan servir como valores de referencia que guíen en que dirección nos debemos mover (Winogrand, 1995 a,b).

2. Dentro de este contexto, y como parte de las actividades del proyecto, el objetivo del presente documento es desarrollar y adaptar un marco conceptual para la elaboración y uso de un conjunto de indicadores ambientales, que los sumados a los indicadores sociales y económicos usualmente utilizados, permitan la evaluación, seguimiento y diseño de las políticas, acciones estrategias conducentes a un desarrollo sostenible a nivel del Departamento de Caldas dentro de un contexto Nacional.

1.3 Objetivos Específicos.

En vías de operacionalizar el concepto de desarrollo sostenible, Colombia ha definido una Política Ambiental Nacional basada en el concepto de un desarrollo humano sostenible (Ministerio del Medio Ambiente, 1995). Para ésto se han definido cinco objetivos específicos:

- La promoción y búsqueda de una nueva cultura del desarrollo para lograr el bienestar de la población.

- El mejoramiento de la calidad de vida promoviendo la equidad y la mejor distribución de los beneficios del desarrollo.

- La promoción de una producción de una producción limpia a través de un cambio tecnológico que reoriente las tendencias no sostenibles del sector productivo.

- El desarrollo de una gestión ambiental que permita la renovación del capital natural, prevenga el deterioro ambiental y proteja las potencialidad de los recursos y el ambiente.

- La formulación de una política poblacional que integre esta dimensión en los procesos de planificación.

1.4 Justificación.

Con base en estos objetivos específicos y en función del creciente deterioro del medio ambiente, el Ministerio del Medio Ambiente ha identificado una serie de estrategias relacionadas con la educación, la concertación, la gradualidad, la gestión descentralizada, la participación ciudadana y el apoyo científico y tecnológico. A su vez la aplicación de estos objetivos y estrategias que permitan avanzar hacia un desarrollo humano sostenible implican la definición de un plan orientado a solucionar los principales problemas ambientales, a aprovechar las principales potencialidades y a construir las bases de una nueva cultura del desarrollo. Para ésto el Ministerio ha definido acciones y programas para mejorar el medio ambiente y crear acciones instrumentales.

Las acciones y programas para el mejoramiento del medio ambiente son (Ministerio del Ambiente, 1995)

1. Protección de ecosistemas estratégicos
2. Mejorar el agua
3. Mares y costas limpios
4. Más bosques
5. Mejores ciudades y poblaciones
6. Política poblacional
7. Producción limpia

Las acciones instrumentales que permitan alcanzar los objetivos establecidos son (Ministerio del Ambiente, 1995):

1. Educación y concientización ambiental
2. Fortalecimiento institucional
3. Producción y democratización de la información
4. Planificación y ordenamiento ambiental
5. Cooperación global

No obstante para cumplir con los objetivos trazados y poder implementar las acciones y programas definidos, se hace necesario el desarrollo de sistemas de información y herramientas que permitan el monitoreo del medio ambiente y los recursos naturales, el seguimiento de los programas y acciones y la gestión y manejo de las políticas e instrumentos legales y económicos.

Dentro de este contexto el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y el desarrollo de indicadores ambientales y de sustentabilidad juegan un rol central en transformar la información en acción tanto a nivel local y nacional como internacional. La producción de información por parte SINA ayudará a la toma de decisiones gubernamentales, de la sociedad y los sectores productivos aportando las herramientas confiables a los procesos de planificación, gestión y manejo ambiental.

De esta manera se podrá aumentar la eficiencia, transferencia y participación de los actores sociales en los procesos de desarrollo y gestión y manejo ambiental.

Es necesario entonces el diseño de un marco conceptual que permita definir y desarrollar un conjunto de indicadores ambientales para monitorear las presiones sobre el medio ambiente, el estado de los recursos naturales, el impacto y efecto consecuencia de las acciones emprendidas y las respuestas que la sociedad genera, así como la gestión y eficiencia gubernamental en la aplicación de las políticas (Winograd, 1995 a,b). Además para poder analizar la información en función de las causas y consecuencias de los procesos de desarrollo sobre el medio ambiente es necesario una aproximación a diferentes niveles y escalas. Para ésto se deben desarrollar el conjunto de indicadores en una base georeferenciada y así poder superponer la información pertinente.

El desarrollo y uso de estas herramientas, ayudará a que los sectores productivos de la economía puedan consultarse mutuamente para mejorar la toma de decisiones que conduzcan a un desarrollo sostenible. De igual manera, el sector público requiere de esta información para optimizar las acciones emprendidas hacia el logro de una gestión ambiental eficiente y un desarrollo sostenible. Con la definición de indicadores será posible analizar el panorama nacional ambiental de manera discriminada, focalizando la inversión de recursos en los lugares que así lo ameriten.

Estos indicadores permitirán la comparación y análisis entre zonas geográficas y regiones distantes y la orientación de las acciones e inversiones públicas en función de las potencialidades y limitaciones ambientales. Esta comparación implica una evaluación de gestión de las acciones emprendidas por las autoridades ambientales competentes, como son las Corporaciones Autónomas Regionales, las autoridades ambientales ciudadanas y los diferentes institutos de investigación adscritos al Ministerio el Medio Ambiente, de acuerdo a lo estipulado en la Ley 99 de 1993, y muy importante, las Universidades para así vincular la investigación con las políticas oficiales de Desarrollo Ambiental.

2. Aspectos Metodológicos.

2.1 Colombia es un país rico en recursos naturales y ha basado buena parte de su crecimiento y desarrollo en la explotación y uso de estos recursos. Sin embargo la degradación ambiental y el agotamiento y mal uso de los recursos naturales aparecen como uno de los rasgos característicos del proceso de desarrollo. Esta situación compromete la calidad de vida de los habitantes y el mantenimiento de los servicios y funciones ecológicos, pilares básicos para todo proceso de desarrollo.

No obstante esta situación, la problemática ambiental, en Colombia ha presentado un cambio radical en relación a la situación legal e institucional a partir la creación de la ley 99 de 1993 y del Plan Nacional de Desarrollo Ambiental en 1995. Además, que el principio de desarrollo sostenible ha quedado esbozado jurídicamente en

el marco de la nueva Constitución Política del país; la ley 99 define el concepto: *"se entiende por desarrollo sostenible el que conduzcan al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizar para la satisfacción de sus propias necesidades"* (Ministerio del Ambiente, 1995) y se crea el Sistema de información Ambiental Nacional (SINA) que debe dotar al estado de instrumentos de control y regulación ambiental así como de herramientas para el seguimiento de los recursos naturales y el medio ambiente y el desarrollo de cuentas físicas de recursos naturales.

A pesar de los cambios y de la existencia de medidas e instrumentos políticos y legales, se debe reconocer que en la actualidad el proceso de la toma de decisiones, la planificación y la gestión y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales se realiza sin contar con las herramientas adecuadas. Ésto se debe a la ausencia de marcos metodológicos comunes que permitan elaborar un conjunto de indicadores ambientales para el seguimiento y monitoreo del estado del medio ambiente y los recursos naturales y de las acciones tomadas. El resultado es una ausencia de datos y estadísticas, ambientales en particular, que implican un uso de los indicadores reducido, dirigido más a una elevación descriptiva, anecdótica y no sistemática.

2.2 Hipótesis a sustentar.

La Corporación Autónoma Regional de Caldas "CORPOCALDAS" es un ente Corporativo de carácter público, integrado por las entidades territoriales del Departamento de Caldas. La Corporación está encargada por ley de administrar dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales y renovables y propender por el desarrollo sostenible.

Para adaptar su estructura y funcionamiento al nuevo esque-ma de la Política Ambiental Nacional, CORPOCALDAS ha definido un nuevo perfil institucional desarrollando su Plan de Acción Ambiental Institucional. Este plan, basado en el cumplimiento de los mismos objetivos, programas y acciones nacionales, ha sido armonizado en función de la problemática Departamental y municipal. No obstante como la situación política de caldas en relación con el medio ambiente y los recursos naturales es compleja y los recursos económicos son restringidos, es necesario fijar ciertos objetivos prioritarios que permitan orientar y dirigir la gestión y la planificación de la corporación. CORPOCALDAS ha definido los siguientes objetivos institucionales.

1. Fomentar el desarrollo integral del departamento.

2. Administrar, evaluar y controlar el manejo de los recursos naturales.

3. Promover y consolidar la participación y cogestión ciudadana y de los sectores productivos.

4. Promover la investigación científica y tecnológica.

5. Liderar el proceso de con-formación de una malla institucional ambiental entre todos los actores sociales y productivos.

Con el fin de responder a estos objetivos y en función de la subregionalización Departamental y municipal CORPOCALDAS identifico las siguientes acciones estratégicas ambientales:

1. Plan de acción ambiental
2. Administración, aprovechamiento y manejo del agua
3. Manejo integrado de ecosistemas estratégicos
4. Asesoría a la educación ambiental formal y no formal
5. Fomento, control y seguimiento ambiental a las actividades productivas
6. Fomento a los procesos de planificación y ordenamiento ambiental territorial.

De la misma manera que a nivel nacional la implantación del plan ambiental nacional necesita de herramientas de información que permitan el monitoreo y seguimiento de los objetivos, estrategias y acciones conducentes a una mejor gestión y manejo de los fondos, la inversión, el medio ambiente y los recursos naturales, CORPOCALDAS tiene el mismo tipo de necesidades. Por ésto dentro de estas acciones institucionales la Universidad de Manizales plantea, entre otras, el fomento a la investigación y la modernización de los sistemas de información. Esto con el fin de obtener y elaborar información ambiental y elaborar un sistema de información Departamental, articulado al sistema de Información Ambiental Nacional

(SINA), así como consolidar las bases de datos y las cuentas ambientales departamentales.

2.3 MARCO TEÓRICO

Los procesos de planificación y de manejo se centran en la toma de decisiones que permitan una gestión adecuada de proyectos, recursos, metas y objetivos. En la base de estos procesos se encuentra la información disponible y utilizada que permite un análisis de las opciones, las acciones y las estrategias a ser tomadas; sin embargo las decisiones al igual que el desarrollo, son procesos dinámicos. Estos procesos se llevan a cabo en los diferentes niveles de decisión de la sociedad e implican diferentes consideraciones de orden cultural, social, económico, institucional, político y ambiental. Se pueden definir cuatro etapas principales en este ciclo, para las cuales las necesidades y usos de la información son diferentes: la identificación de los problemas, la formulación de las políticas y estrategias, la implementación de las políticas y acciones y la evaluación de las políticas, estrategias y acciones (UNEP-DPSCD, 1995; SCOPE, 1995) (Figura 1).

La producción de información para la toma de decisiones implica entonces un proceso de síntesis y agregación en diferentes etapas (Hammond et al., 1995). Este proceso de elaboración de la información debe hacerse en función de las diferentes etapas el proceso de la toma de decisiones lo que implica la elaboración de una metodología de selección determinada. La obtención y elaboración de datos estadísticos y el monitoreo son parte fundamental del proceso de elaboración de información útil para la toma decisiones (Hammond et al., 1995). esta parte del proceso permitirá la identificación de problemas y áreas prioritarias que ayude a la formulación y fijación de políticas generales. El desarrollo de indicadores e índices, que se basan en datos, ayudarán a la implementación y aplicación de las acciones y estrategias así como la evaluación de ellas.

Esto requiere, además de la selección de un conjunto de indicadores, del desarrollo de un sistema de información ambiental que integre lo datos, estadísticas e indicadores, capaz de producir información útil para el seguimiento del proceso de desarrollo en relación con el medio ambiente. Este deber ser concebido como un sistema producto de un conjunto de datos ambientales y otros tipos de información relacionados que pueden ser colectados con base en una red de seguimiento a múltiples escalas geográficas.

El conjunto de datos debe ser integrado en forma de indicadores y coordinado para un número dado de niveles y usuarios (Winograd, 1995 b).

El sistema permitirá mejorar y hacer más eficaz el proceso de intercambio, difusión y comunicación de la información, estructurando las diferentes fuentes de información, analizando y sintetizando sobre los diferentes problemas y áreas concernientes a la planificación y gestión, así como a las interacciones entre variables y componentes del desarrollo. Con este sistema se podrá guiar y perfeccionar el proceso de recolección y toma de datos, así como ayuda a identificar áreas y temas donde la información disponible es inadecuada o inexistente de manera que incluya todos los elementos del ciclo de la toma de decisiones (Winograd, 1995 b,c).

La producción de información para la toma de decisiones implica el conocimiento de qué y cómo debemos medir y monitorear. Para ésto es necesario la definición de un marco de referencia que nos permita organizar la información en función de las prioridades y los usuarios. Existen varios marcos conceptuales disponibles que pueden utilizarse para guiar la selección, el desarrollo y uso de indicadores. Los modelos existentes para obtener, analizar y elaborar información ambiental son generalmente de dos tipos (Adriaanse, 1993; EPA, 1995; Bakkes et al., 1994):

1. Modelos para la elaboración y aplicación de estrategias y acciones que definen entre la información ambiental y los valores sociales y/o objetivos y metas políticos (CCME, 1994; EPA; 1994).

2. Modelos para el monitoreo de los proceso ambientales y las interacciones sociedad - medio ambiente que tratan de clasificar los problemas ambientales en términos de causa-efecto (Friends y Raport, 1979; OCDE, 1993; UN, 1984).

Estos dos tipos de modelos son complementarios, ya que ellos se refieren a diferentes dimensiones del proceso de información ambiental para toma de

decisiones. No obstante, dadas las necesidades y prioridades del Departamento dentro del contexto nacional, parece más acertada la definición de un marco metodológico del segundo tipo que ayude al monitoreo el estado del medio ambiente y los recursos naturales así como al seguimiento de las acciones y estrategias de la corporación en vías de una planificación y gestión ambiental.

Un modelo ampliamente utilizado para el uso de indicadores ambientales es el de Presión-Estado-Respuesta (P-E-R) desarrollado por la OCDE (OCDE, 1991; 1993) a partir del modelo original de Presión - Respuesta propuesto por Friendes Raport (1979). Éste marco conceptual es probablemente el más aceptado a nivel mundial debido a su simpleza y facilidad de uso y la posibilidad de aplicación a diferentes niveles, escalas y actividades humanas.

El modelo P-E-R es un marco de organización de la información simple que a nivel macro es utilizado como formato para estructuras los indicadores. Implica elaborar de manera general una progresión causal de las acciones humanas que ocasionan una presión sobre el medio ambiente y los recursos naturales que le van a un cambio en el estado del medio ambiente al cual la sociedad responde con medidas o acciones para reducir o prevenir el impacto (Figura 2).

No obstante dadas las características y naturaleza de los problemas de desarrollo y del medio ambiente a nivel nacional y regional el modelo debe ser adaptado y refinado. Así mismo para que el modelo pueda ser utilizado en el seguimiento y análisis de las relaciones sociedad-medio ambiente se hace necesario un aproximación ecológica-geográfica a diferentes escalas. Obviamente las relaciones causa-efecto de los problemas ambientales y/o de desarrollo no son fáciles de establecer. Generalmente lo que se hace es establecer algunas relaciones con base a suposiciones o evidencias acerca de alguna interrelaciones con el objeto de determinar algunas respuestas o acciones apropiadas. Por ejemplo sabemos que el medio ambiente tiene la capacidad de absorber presiones causadas por las actividades humanas. Los datos y estadísticas pueden mostrar la presencia de la presión, pero no tenemos la certeza de que algún cambio de importancia en el estado del medio ambiente ocurre como resultado de dicha presión. Además un cambio en el estado no significa necesariamente que ésto sea un problema, aún más, si la presión ocasiona un cambio del estado pero no conocemos la(s) causa(s) es muy difícil decidir o diseñar una respuesta o acción de manejo correcta. Por ésto el análisis y el uso de otras herramientas (como modelos, imágenes satélites, etc.) que permitan identificar y analizar las relaciones entre variables es necesario para que la información sea útil en el proceso de la toma de decisiones.

Para monitorear el estado del medio ambiente, analizar el impacto y efecto de las acciones tomadas y las respuestas y gestión que realiza la sociedad se hacen necesarias otras categorías de información dentro del modelo P-E-R. Es por ésto que se deben ampliar las categorías del modelo P-E-R a un modelo que puede ser definido como Presión-Estado impacto/Efecto-Respuesta-Gestión (Figura 2).

Este modelo se basa en elaborar cinco grupos de indicadores. El primero para observar las causas de los problemas ambientales (Presión sobre el Medio Ambiente); el segundo se relaciona con la calidad del medio ambiente y los recursos naturales resultado de las acciones humanas (Estado del Medio Ambiente); el tercero observa el impacto y efecto de las actividades humanas sobre el medio ambiente (Impacto sobre el Medio Ambiente y la Sociedad); el cuarto se refiere a las medidas y respuestas que toma la sociedad sobre el medio ambiente (Respuestas sobre el Medio Ambiente). El quinto grupo son indicadores de gestión que se relacionan con el manejo de los instrumentos legales y económicos generados por la sociedad.

La primera categoría se refiere a las presiones sobre el medio ambiente consecuencia de las interacciones sociedad-naturaleza. Existen presiones directas e indirectas sobre el medio ambiente consecuencia de las actividades humanas y el funcionamiento propio de los sistemas naturales. Las sociedades, las políticas que guían los sectores económicos y las tecnologías empleadas conducen a que las actividades humanas ocasionen una presión directa sobre el medio ambiente (por ejemplo incremento de la población, políticas sectoriales, cambios tecnológi-

cos). Las actividades humanas (por ejemplo agricultura, forestal, industria, transporte, etc.) y el funcionamiento de los sistemas naturales (e.g ciclos de nutrientes, eventos naturales, etc.) tienen entradas y salidas que ejercen una presión directa o inmediata sobre el medio ambiente (por ejemplo emisiones, uso de recursos naturales, erupciones inundaciones, etc). Además las actividades humanas y los procesos naturales pueden interactuar para ocasionar presiones indirectas adicionales sobre el medio ambiente.

La segunda categoría del modelo se relaciona con la condición o estado al que conducen las presiones sobre el medio ambiente. Estas presiones sobre el medio ambiente conducen a un estado determinado del ambiente físico, químico, biológico así como a una condición de los ecosistemas y las funciones ecológicas. Además el estado del medio ambiente incluye la población humana por lo que no se puede olvidar el estado de la sociedad y la población.

La tercera categoría se relaciona con los efectos e impacto de las interacciones sociedad-naturaleza a causa de las presiones y el estado del medio ambiente. Obviamente estos impactos y efectos cambian en función de las respuestas que la sociedad genera sobre el medio ambiente. Además estos efectos e impactos están generalmente definidos con base en modelos y/o análisis que proveen las evidencias claras sobre las relaciones entre problemas, causas y soluciones. Los principales tipos de impactos y efectos incluidos en esta categoría se refieren a los impactos y/o efectos sobre las funciones ecológicas, los ecosistemas y los recursos y los impactos sobre la sociedad y la población.

La cuarta categoría del modelo, se refiere a las acciones (política instrumentales y/o participativas) que las sociedades generan como respuesta a las presiones, estado y efecto o impactos sobre el medio ambiente a las que conducen los procesos de desarrollo y el uso de los recursos naturales. Estas respuestas pueden ser elaboradas y aplicadas a nivel de los gobiernos, del sector privado, de las cooperativas u organizaciones de base o individualmente y pueden tener un marco legal nacional o internacional con base en los objetivos y metas de desarrollo y/o gestión ambiental. Por último, se ha definido una quinta categoría de indicadores de gestión que se relaciona con el manejo y efectividad de las acciones generadas por la sociedad. Estos indicadores permiten observar el uso, aplicación y manejo de los instrumentos y mecanismos de gestión, la capacidad institucional, la ejecución de normas, planes y proyectos y la aplicación de normas y objetivos ambientales. Con este tipo de información podremos ver cuáles son los progresos de las acciones y que políticas deben ser creadas reforzadas o eliminadas para frenar las causas de degradación ambiental.

La dinámica de las relaciones sociedad-medio ambiente, son iguales o más complicadas que la dinámica socioeconómica per - se, por lo que no permiten una separación de su contexto espacial y temporal. El proceso de desarrollo implica una serie de interacciones de la sociedad con el medio ambiente donde las relaciones causa-efecto pueden ser directas, indirectas, no implica una serie de interacciones de la sociedad con el medio ambiente donde las relaciones causa-efecto pueden ser directas indirectas. no lineales y/o tener efectos sinérgicos. Es cada vez más claro que los problemas ambientales y de desarrollo tienen características cambiantes en el tiempo y en el espacio (Holmberg, 1995). De su carácter local hace unas décadas, muchos de ellos se han convertido en problemas de carácter nacional, regional y global *(por ejemplo el cambio climático o la modificación de los ciclos biogeoquímicos en el caso del medio ambiente el comercio y las comunicaciones en el caso del desarrollo)* (Figura 3). Es así como muchos de estos problemas ambientales no se originan en una fuente identificada sino más bien en muchas pequeñas fuentes difusas (por ejemplo la contaminación urbana, las emisiones de gases a efecto invernadero). Este cambio en el carácter y escala de los problemas implica que el tiempo del impacto se acorta y la dimensión del impacto se agranda (por ejemplo pequeñas emisiones de contaminantes que se acumulan en la atmósfera).

La cadena causal de estos problemas es entonces cada vez más compleja con un sinnúmero de interacciones e interrelaciones que en muchos casos apenas comenzamos a entender. La existencia de este tipo

de relaciones implica que en muchos casos, por ejemplo el uso de tierras, la información relevante acerca de la sustentabilidad será provista por la combinación de valores de un conjunto de indicadores y no solamente por la suma, agregación o listado de ellos (Gallopin, 1994). Debe quedar claro que en estos casos, el uso del modelo P-E-I/E-R-G se refiere a una metodología de organización de la información de manera taxonómica y no una interpretación causa-efecto.

3. Metodología Propuesta

Los indicadores ambientales son herramientas de ayuda en la toma de decisiones. Como toda herramienta, además de su diseño, se hace necesario la puesta a prueba de su aplicación y uso. Dentro de este contexto, el concepto de indicadores e índices se refiere a (Bakkes el al.,1994; Rump,1995; Winograd, 1995b):

- Los indicadores como información que es parte de un proceso específico de gestión y que puede ser comparada con los objetivos de dicho proceso.

- Los indicadores como información a la cual se le puede asignar un significado o trascendencia mayor que su valor observado o real.

- Los índices se construyen para lograr una reducción en el volumen de datos acerca de variables particulares que tienen un significado o trascendencia especial.

Por otra parte la adopción del marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores tendrá como objetivos esenciales (Rump, 1995; Winograd. 1995b):

1. Conectar los datos estadísticas ambientales e información relacionada con las necesidades políticas y de manejo y gestión a nivel local nacional y regional.

2. Integrar conjuntos de datos en una base geográfica para apoyar el proceso de toma de decisiones en función de los diferentes niveles (país, ecosistema, ecorregión) y escalas (local, nacional, regional, global).

3. Mejorar y facilitar el intercambio y la calidad de la información utilizada en los procesos de la toma de decisiones y la planificación.

4. Comunicar a los diferentes tipos de usuarios información regional, nacional y local útil para la toma de decisiones.

Para operacionalizar estos objetivos y elaborar una herramienta útil para los usuarios es necesario en primer lugar identificar y definir los problemas y áreas prioritarias para las cuales debemos elaborar indicadores. Después se debe observar y analizar la calidad y disponibilidad de datos para el desarrollo y uso de los indicadores. Al mismo tiempo es necesario el conocimiento de las fronteras espaciales para delimitar unidades políticas, geográficas y ecológicas para el seguimiento y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales. Esto puede tener un profundo impacto en la efectividad de las respuestas, acciones y estrategias de gestión y manejo. Por último se debe seleccionar un conjunto de indicadores, con base en una serie de criterios de selección en función de la confiabilidad de los datos, la relación con los problemas y prioridades y la utilidad para el usuario. A su vez, como forma de probar el uso de los indicadores, éstos deben ser aplicados para un estudio de caso.

Identificación y Definición de Problemas y Areas Prioritarias.

Uno de los primeros resultados del proceso de planificación ambiental en Caldas ha sido la definición de una regionalización Departamental como referente básico para la gestión institucional de CORPOCALDAS. Esta permite establecer subregiones con base en las características biofísicas y socioeconómicas del territorio y teniendo en cuenta los límites municipales, permitiendo establecer prioridades de intervención con base en los principales problemas am-bientales.

Una subregión corresponde a aquella donde sus principales problemas ambientales están asociados al desarrollo urbano e industrial y la concentración poblacional que implica contaminación del agua y aire, disponibilidad de agua energía, asentamientos urbanos en zonas de riesgo, generación y disposición de residuos y cambios en el uso de tierras.

Otra subregión corresponde a esa, en la cual sus principales problemas ambientales están asociados con la agricultura (principalmente caficultura) que implican cambios en el uso de tierras migración rural y colonización, deforestación, degradación de suelos, cuencas

y aguas y contaminación y disponibilidad de agua.

Otra subregión donde sus principales problemas ambientales están asociados a la colonización que implican migración, cambios en el uso de tierras deforestación y exploración de bosques degradación de suelos y cuencas y desaparición de biodiversidad.

Con base en esta regionalización y diagnóstico ambiental se identificaron los problemas ambientales mas importantes para las subregiones del Departamento en función de la magnitud de las extensiones afectadas, las transformaciones que inducen sobre los sistemas naturales y la población y actividades económicas afec-tadas (ver tabla 1). Esta definición de problemas se realizó con base en un ejercicio de identificación de problemas donde intervinieron los profesionales de las diferentes áreas operativas de CORPOCALDAS.

El objetivo de identificar los problemas ambientales más importantes es poder definir variables que permitan medir hasta qué punto el sistema ha sido o es afectado. Estas variables serán utilizadas para saber qué parámetros medir y para el proceso de selección, identificación y uso del conjunto de indicadores ambientales. Es así como se identificaron 13 variables en función de los problemas y áreas prioritarios departamentales (ver tabla 2). Al mismo tiempo se puede realizar una equivalencia con los programas y acciones del Plan Nacional Ambiental a fin de tener herramientas útiles dentro de un contexto nacional.

Para poder realizar un análisis y seguimiento adecuados del estado del medio ambiente y de los procesos de desarrollo se requiere el acceso y disponibilidad de buenos datos ambientales y socioeconómicos. Aunque el espectro de datos es amplio y variado bajo el concepto de desarrollo sostenible dentro del marco conceptual definido con base en una aproximación administrativa y ecológica, la definición de temas y áreas prioritarias nos permite especificar y determinar los requerimientos en datos para el desarrollo de indicadores.

En general las instituciones se encuentran con una situación donde los datos no están accesibles o las bases de datos no están aún consolidadas, dificultando el uso e intercambio de la información. En la realidad existen mosaicos de datos que son recolectados independientemente por diversas agencias, institutos y organismos nacionales y regionales, que utilizan los diferentes métodos, clasificaciones y normas para un variado rango de propósitos.

Es así como por ejemplo los datos socioeconómicos son generalmente colectados con el objetivo de hacer una vigilancia estadística. En el caso de los datos ambientales, éstos son obtenidos con base en los programas nacionales o regionales de monitoreo, incluyendo la interpretación basada en sensores remotos, con objetivos generalmente de inventario o sectoriales. Sin embargo desde la perspectiva del seguimiento de los procesos de desarrollo y del estado del medio ambiente, además de los inventarios, de la aproximación sectorial y de considerar dimensiones temporales y espaciales, se hace necesaria información sobre las interacciones entre los componentes económicos, sociales y ecológicos.

Para éstos tópicos aunque existen algunos datos dispersos, no hay aun bases de datos o actividades nacionales o regionales que permitan el acceso y disponibilidad de la información confiable. Por ejemplo existen bases de datos con información sobre las áreas forestales comerciales, pero éstas reflejan más el mandato de la agencia con respecto a la producción del bosque que el valor de los distintos ecosistemas forestales tanto en términos de biodiversidad y hábitat, conservación de aguas y cuencas así como los usos tradicionales y alternativos de las tierras (Rummp, 1995; Swart el al., 1995).

Estas limitaciones de datos e información podemos resumirlas en relación con la cantidad y calidad, el acceso y distribución, la síntesis e integración y la comparabilidad (CEPAL, 1994; Needham, 1992). La cantidad y calidad se refiere a la disponibilidad y confiabilidad de los datos e información. El acceso y distribución se refiere a la facilidad de obtener los datos e información. La síntesis e integración se relaciona con los análisis disponibles de los datos y las fuentes de información. Finalmente la comparabilidad se refiere a la posibilidad de comparar las diferentes fuentes de los datos, las metodologías de elaboración de la información y los

estándares de medida.

Bajo estas circunstancias cabe preguntarse si para el desarrollo de indicadores es necesaria la producción de más datos o hacer un uso eficiente de los ya existentes?. Las bases de datos sociales, económicas y demográficas se encuentran bien desarrolladas. Por otra parte existen censos y estadísticas agropecuarios a nivel nacional que se realizan periódicamente, aunque el acceso no es siempre fácil. Las Corporaciones Autónomas Regionales poseen datos sobre el inventario, manejo y gestión de los recursos naturales. Por mandato constitucional las Contralorías Generales Departamentales deben producir anualmente un informe sobre el estado de los recursos naturales y del medio ambiente. Las universidades, los organismos no gubernamentales y las instituciones públicas poseen importantes fuentes de información con datos provenientes de investigaciones ecológicas, inventarios ambientales y estudios de impacto ambiental. En conclusión aunque no disponemos de datos adecuados para responder a todas las cuestiones relacionadas con la sustentabilidad y las interacciones sociedad-medio ambiente el problema de la producción y uso de datos está más ligado al acceso, distribución y armonización de la información que a una ausencia de ésta.

Por ésto se hace necesaria la adopción de un modelo basado en una aproximación causa-efecto y ecología-administrativa para la definición de un conjunto de indicadores ambientales y de sustentabilidad que permita ser más efectivo el proceso de adquisición, procesamiento y distribución de la información, particularmente la ambiental. Las diferentes etapas de este proceso además de costosas, implican tiempo para obtener datos de buena calidad y sistemáticos. Además se hace necesario un proceso de integración y armonización para los datos socioeconómicos y ambientales a nivel nacional y regional.

La sugerencia para el mejoramiento de la producción, disponibilidad y difusión de datos e información debe ser pragmática y operativa. Por ésto ella debe dirigirse principalmente a construir y mejorar, con base en los datos disponibles, bases de datos nacionales y regionales y redes para mejorar el acceso, la distribución y el intercambio de la información. La tabla 3 muestra la situación del Departamento de Caldas en relación con la información ambiental y socioeconómica disponible.

Las interacciones sociedad-medio ambiente ocurren en un contexto espacial y temporal. Como se mencionó anteriormente, las interacciones entre los problemas ambientales y de desarrollo han incrementado sus fronteras y efectos. Es así como es cada vez más claro que muchos de los problemas ambientales (por ejemplo la biodiversidad, el cambio climático o el manejo de cuencas) no pueden ser comprendidos y resueltos nivel administrativos solamente, puesto que algunas perturbaciones humanas o naturales pueden resultar en impactos que no respetan las fronteras político-administrativas. Es necesario entonces una aproximación a diferentes niveles y escalas en la elaboración de información ambiental.

La definición y conocimiento de las fronteras espaciales para delimitar unidades políticas, geográficas y ecológicas para el seguimiento y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales pueden tener un profundo impacto en la efectividad de las respuestas, acciones y estrategias de gestión y manejo. Esta aproximación puede ayudar a la inclusión comprensión de las actividades humanas en el contexto de los ecosistemas que es donde se encuentran los recursos y se manifiestan los impactos y efectos.

Es necesario entonces elaborar información a nivel político-administrativo, como usualmente se ha hecho hasta ahora, y por ecosistemas, regiones ecológicas o zonas de vida. El utilizar fronteras ecológicas y políticas como unidades de trabajo para el seguimiento de los procesos de desarrollo y la toma de decisiones permitirá disponer de herramientas comprensibles de análisis a nivel de sistemas y de las interacciones entre los componentes físicos, biológicos y sociales.

Al mismo tiempo permitirá elaborar estrategias de manejo basadas en la comprensión y análisis de las interrelaciones que surgen a la luz de la nueva información. Esto llevará a mejorar la gestión y manejo ambiental y a la elaboración de políticas y estrategias

en condiciones de incertidumbre. A su vez facilitará la participación de todos los actores en el manejo y la gestión ambiental y en la definición de las políticas de desarrollo así como la integración de los valores humanos y culturales en la formulación de las metas y objetivos de desarrollo y de protección ambiental. Por otra parte permitirá la visualización de las potencialidades y limitaciones de los ecosistemas para un manejo y gestión sostenibles. En el caso de Caldas, la heterogeneidad socieconómica, cultural y ambiental no permiten analizar fácilmente la región como una simple unidad. Podemos clasificarla desde un punto de vista económico, social o ambiental. No obstante para analizar y monitorear los procesos de desarrollo, el estado del medio ambiente y el uso de los recursos naturales necesitamos clasificar la región desde una perspectiva más amplia la cual debe permitir rescatar las diferencias tanto socioeconómicas como en la dotación de recursos naturales el peso de ellos en el proceso económico y los tipos de actividades humanas.

Desde esta perspectiva, las subregiones definidas por CORPOCALDAS pueden ser utilizadas como las unidades administrativas-ecológicas en las cuales se elaboran y aplican políticas y estrategias de desarrollo a un nivel amplio. Las fronteras departamentales pueden usarse como las unidades administrativas en las cuales se toman las decisiones políticas de desarrollo.

Por último las cuencas y ecosistemas son unidades locales donde las causas y consecuencias de determinadas políticas de desarrollo se visualizan en una escala corta, sirviendo como áreas pilotos.

Existe una serie de elementos comunes en la elaboración de información ambiental. No obstante la selección y desarrollo de indicadores ambientales y de sustentabilidad hace necesario un proceso de priorización discutido anteriormente. Este proceso resulta en la definición de un marco para estructurar las diferentes fuentes de datos. Esto con el fin de permitir un mejor acceso a la información generalmente muy diversa y dispersa e integrar los datos para interpretar la información de manera de conocer las conexiones, interrelaciones y efectos sinérgicos entre problemas (EPA, 1995; Rump, 1995)

Para utilizar este marco como base de un sistema de indicadores e información ambiental operativo, varias etapas son necesarias. Estas son la coordinación de obtención y difusión de datos, las herramientas y medios para sintetizar, utilizar y visualizar la información e indicadores para los diferentes usuarios y el conjunto de criterios de selección de indicadores.

En relación con la selección de indicadores hay un conjunto de criterios de selección que podemos resumir en tres grupos básicos a ser tenidos en cuenta:

1. Confiabilidad de datos.

2. Relación con los problemas y prioridades.

3. Utilidad para el usuario.

Por otra parte existen una serie de requerimientos específicos asociados a cada uno de estos tres grupos de criterios que pueden ser identificados y deben ser tenidos en cuenta para la selección y uso de los indicadores.

Al mismo tiempo la selección de los indicadores debe ser realizada desde la perspectiva de los usuarios. Los especialistas necesitan de información detallada sobre los diferentes aspectos relacionados con el medio ambiente y los procesos de desarrollo. Esto con el fin de poder establecer y cuantificar el estado y tendencias del medio ambiente, determinar las causas y magnitud de los problemas y predecir posibles nuevos impactos de las actividades humanas y de los cambios ambientales. Por otra parte, los encargados de la toma de decisiones y el público en general no necesariamente tienen interés, la posibilidad o la habilidad de utilizar todo el flujo de información producido y generalmente necesitan de partes de esta información. El diseño y desarrollo de un sistema de indicadores e información ambiental debe poder responder a esta variedad de usos y usuarios gracias a la producción de información detallada y agregada.

Sin embargo el proceso de producción y agregación debe coincidir con el proceso de la toma de decisiones. Así por ejemplo, en las primeras etapas del ciclo de la toma de decisiones la producción de indicadores agregados o índices serán menos útiles que la elaboración de datos e indicadores simples pues aún no se han identificado claramente los problemas y temas priorita-

rios. El uso de índices o indicadores agregados se hará más necesario a medida que nos movemos hacia las etapas finales del ciclo de la toma de decisiones.

En el caso, por ejemplo, de un país que no dispone de una política ambiental con metas y objetivos definidos, no es tan urgente disponer de indicadores agregados o índices; será más efectivo y necesario la elaboración de información e indicadores simples que permitan identificas los problemas y áreas prioritarias.

Pero además el concepto de desarrollo sostenible implica integrar al mismo tiempo la información y disciplinas y temas diferentes donde no es suficiente realizar una simple adición de datos. Se debe prestar especial atención a las interacciones e interrelaciones entre los diferentes componentes y a la agregación y presentación de la información (O'Connor, 1995). Esta integración, intercambio y agregación de información necesita claridad en cuanto a métodos y convenciones y hacer más eficiente y efectivo el proceso de elaboración, diseminación y uso de la información. Las dificultades de interpretación y comunicación de la información interdisciplinaria y transmisión de información multidisciplinaria hacen necesario el uso de medios de comunicación y herramientas diferentes para poder responder a las distintas necesidades de los usuarios. Para algunos de los temas y problemas se pueden utilizar datos numéricos en forma de datos tabulados y estadísticas (por ejemplo desarrollo económico, deforestación o contaminación).

En otros casos se hace necesario el uso de textos y análisis pues las convenciones y percepciones de los temas y problemas no se limita a lo cuantitativo (por ejemplo calidad de vida o equidad). Para otros temas y problemas, la información debe ser trasmitida visualmente, pues las dimensiones; temporales y espaciales son importantes (por ejemplo uso de tierras y ecosistemas o población).

Dentro del marco conceptual definido, el objetivo final del proceso de selección es desa-rrollar un conjunto de indica-dores para las categorías del modelo Presión-Estado-Impac-to/efecto-respuesta-Gestión se debe primero definir con base en las áreas o temas prioritarios y problemas las variables nece-sarias que permitan medir hasta qué punto el sistema ha sido o es afectado por el proceso de desarrollo y las actividades humanas.

Para cada una de las variables (por ejemplo Población, Desarrollo Económico, Desarrollo Social y Humano, Agricultura, Bosques, etc.) se deben identificar y seleccionar un(os) indicador(es) correspondientes a cada una de las categorías del modelo adoptado como manera de hacer explícitas las relaciones causales y analizar con cuáles otras variables se encuentra relacionado. Así por ejemplo, para la variable población, los indicadores de presión son el incremento de la Población (%), la migración neta(#) y la tasa de crecimiento de la población urbana (y/o). Estas presiones conducen a un estado de la población que puede ser identificado con los indicadores de densidad de la población (personas/ha) y tamaño de la población (#). Los impactos y efectos de estas presiones y estado pueden ser vistos en función de la distribución de la población (% ó #). Finalmente las respuestas que la sociedad genera se traducen en una tasa de fertilidad (%) y unas proyecciones de la población (#).

Obviamente, como se mencionó anteriormente, en muchos casos las relaciones entre presión, estado, impacto/efecto, respuesta y gestión no son lineales y el uso del modelo conduce más bien a una clasificación taxonómica. No obstante la organización de los indicadores dentro del marco conceptual adoptado permite visualizar algunas de las interacciones y relaciones existentes y tener una visión de conjunto acerca del proceso de desarrollo y su relación con el medio ambiente.

Por otra parte los indicadores seleccionados para nuestro caso deben ser seleccionados en función de las áreas de acción y competencia de la Corporación. No obstante el conjunto de indicadores seleccionado debe también poder ser articulado con base en las necesidades regionales y nacionales. De esta manera se puede producir información útil para la toma de decisiones en un contexto nacional para dar una especie de "radiografía general" sobre el proceso de desarrollo y el medio ambiente en la región y que al mismo tiempo sea útil para las diferentes iniciativas nacionales (DPN, SINA, MinAmbiente).

El objetivo de esta primera aproximación de selección del conjunto básico de indicadores es el de generar una retroalimentación con los usuarios de las herramientas y los productores de datos e indicadores. Esto con el fin de conocer la calidad y disponibilidad de datos, las metodologías existentes para la elaboración de los indicadores e índices y ver la efectividad de su uso su aplicabilidad a diferentes escalas y niveles.

Una vez seleccionado el conjunto de indicadores se procederá a elaborar las hojas metodológicas para cada indicador con el fin de conocer las unidades (%, has. etc.), la posición en el marco conceptual (variable relacionada, categoría relacionada, relación con Programa Nacional Ambiental), el significado e importancia del indicador (propósito, importancia, relación y conexión con otras variables o categorías, existencia de objetivos y metas), la descripción metodológica y razón de su uso (definición y conceptos, medición, interpretación, límites, definiciones o indicadores alternativos), inventario de disponibilidad de datos a nivel Departamental y Nacional, datos necesarios y disponibles, fuentes de información y bibliografía).

Los indicadores son herramientas para el monitoreo, seguimiento y evaluación de la gestión y planificación ambiental y del desarrollo. Como toda herramienta, su eficiencia y sus límites, deben ser chequeados en función del uso y aplicaciones que se realizan con ella. Para poder hacer una aplicación concreta y así observar los datos disponibles y lagunas en la información para probar la eficiencia y utilidad de las herramientas en nuestra investigación, se escogerá un municipio próximo, como piloto para la aplicación de los indicadores seleccionados.

BIBLIOGRAFÍA

ADRIAANSE A. 1993. Environmental Policy Performance. Indicators, General of Environment of the Dutch.

NETHERLAND. MINISTRY OF HOUSING, Vrom, The Hague, Netherland.

BAKKES J.A.,VAN DEN BORN G., HELDERJ SWART R., HOPE C., PARKER J.; 1994. An Overview in of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives, Environment Assesment Technical Reports, RIVM in Cooperation with The University of Cambridge and UNEP-RIVM.

CARDER-CANADÁ; 1996. Planificación Territorial del Río Risaralda., CARDER-CORPOCALDAS-ACDI-TECSULT, Pereira.

CCME; 1994 A Framework for Developing Goals, Objectives and Indicators for Ecosystem Healt Tools for Ecosystem, - Based Management, Water Quality Guidelines Task.

CEPAL; 1994. Organización de la Información y los datos Estadísticos en el Campo del Medio Ambiente. CEPAL Chile.

CHEVALIER S., CHOINIERE R., BERNIER L. ET AL.1992. User's Guide to 40 Comunity Health Indicators. Comunity Heath Division, Health and Welfare. Otawa, Canada.

DE CAMINO R., MULLER S. ; 1993 Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales para establecer Indicadores. Serie Documentos de Programas Nº 38 IICA, Costa Rica.

DPCSD 1995; Implementation Plan form CDS Works Programme on Indicators of Sustainable Deve-

lopment. United Nations. New York.

EPA: 1994 Indicators Development Strategy, Environmental Monitoring Assesment Program, EMAP Center., Research Trangle Park, NC, EPA S20/R - 54/022.

EPA; 1995 A Conceptual Framework to Support the Development and Use of Environmental Information for Decision-Making Environmental Statistics and Information Division, Office, Policy, Planning and Evaluation, EPA 230-R-95-012.

FRIENNDS A., RAPORT D.; 1979. Towards a Comprehensive Framework for Environment Statistics: A Stress-Response Approach Statistics. Otawa, Canada.

GALLOPIN G.; 1994. Agroecosystem Health: A Guiding Concepts for Agricultural Research, P 51-65 In: Proceedings of an International Workshop Agroecosystem Health, University of Guelph, Ontario, Canadá.

CENTER FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. Draft Report to Usaid. Development and Environment at the World Resources Institute(WRI), Washington, D.C.

McQUEEN D., NOACK H,; 1988 Health Promotion Indicators Current Status, Issues and Problems, Health Prom 3: 117-225.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE; 1995. Plan Nacional deDesarrollo Ambiental. El Salto Social Hacia el Desarrollo Humano Sostenible, Santafé de Bogotá.

HAMMOND A. ADRIAANSEA RODEMBURG E, WOPDVVARD R.: 1995. Environmental Indicators a Systematic Approach to Measuring; and Reporting on Enviromental Policy Performance in the Context of Sustainable. Development, World Resources Institute Washington.

HOLMBERG S; 1995 Socioecologial Principles and Indicators for Sustmnability, Institute of Physical Resource Theory, Goteborg, Suecia.

IIE (Instituto de Investigaciones Económicas); 1993; Principales Problemas que Afectan el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe con Énfasis en los Sectores Agrícolas y de Recursos Naturales, Consultoría para el Proyecto IICAGTZ IIE-Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

LINARES C., SELIGMAN D.; TUNSTALL D.; 1992 Developing urban environmental indicators in Third World Cities, Final.

CIAT. International Expert Meeting.(CIAT, Cali, Colombia), RIVM, Bilthoven, Netherland.

TCA; 1995. Regional Workshop on the Definition of Criteria and Indicators for Sustainability of Amazonian Forests, Tratado de Cooperación Amazónico Tarapoto, Perú.

TEN BRINK B., Douma W.; 1995. Biodiversity Indicators for Integrated Environmental Assessment at the Regional and Global Level: A Discussion Paper, RIVM, Bilthoven, Netherlands.

UNDP; 1994. Human Development Report 1994, Oxford University Press, New York.

UNITED NATIONS; 1984. A Framework for the Development of Enviromental Statistics, Statiscal Papers Series Nº 78, New York..

UNEP-DPCDS; 1995 The Role of Indicators in Decision-Making Discussion. Paper Prepared by UNEP and DPCDS for the Indicators of Sustainable Development for Decision Making Vvorkshop, Ghent, Belgium.

WALTNER-TOEVVS D.1994. Ecosystem Health: A Framework forImplementing Sustainability in Agriculture,Background Paper, PP 8-23 en proceedings of an International Workshop Agroecosystem Health, University of Guelph, Ontario, Canadá.

WORLD BANK: 1994. Making Development Sustainable: From Concepts to Action, I. Serageldin and A.Steer (Editors), Esd Occasional Paper Series #2, the World Bank, Washington, D. C

WORLD BANK: 1995. Monitoring Environmental Progress a Report on Vvork in Progress, Esd Series, the World Bank. Washington D.C.

TABLA 1. **PROBLEMAS AMBIENTALES EN LAS SUBREGIONES DEL DEPATAMENTO DE CALDAS**

PROBLEMA (**)	Subregión I	Subregión II	Subregión III
1. EROSION Y PERDIDA DE FETILIDAD DE SUELOS	A	M	N
2. DEFORETACION Y DESTINO DE LAS TIERRAS	M	M	A
3. EXPLOTACION Y USO DE BOSQUES	B	M	A
4. DEGRADACION DE CUENCAS	M	A	A
5. CONTAMINACION DE AGUAS	A	M	B
6. DISPONIBILIDAD DE AGUAS	A	A	B
7. CONTAMINACION DEL AIRE	A	M	B
8. CALIDAD DE VIDA EN ZONAS URBANAS	A	M	B
9. MIGRACION RURAL Y TENENCIA DE TIERRAS	M	A	M
10. VIOLENCIA Y ORDEN PUBLICO	M	A	A
11. ACCESO Y GENERACION DE ENERGIA	A	M	B
12. ASENTAMIENTOS EN ZONAS DE RIESGO	A	M	M
13 . GENERACION DE RESIDUOS	A	M	B
14. EXPLOTACION Y USO DE RECUROS NATURALES	M	M	A
15. PERDIDA DE BIODIVERSIDAD	B	M	A
16- DIVERSIDAD CULTURAL Y ETNICA	B	B	A
17. DETERIORO DE ECOSISTEMAS Y PAISAJES	M	A	A
18. AGRICULTURA Y UDO DE TIERRAS	M	A	M

(*) A = Alta; M = Media; B = Baja
(**) : Los números no implican orden de importancia

TABLA 2. **VARIABLES SELECCIONADAS EN FUNCION DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE CALDAS Y RELACION CON EL PLAN NACIONAL AMBIENTAL.**

VARIABLE	PROBLEMA AMBIENTAL RELACIONADO	PROGRAMA/ACCION DEL PLAN AMBIENTAL
Población	9, 12, 16	Hacia una Política Poblacional
Desarrollo Económico	11, 14, 18	Mejores Ciudades y Poblaciones
Desarrollo Social y Humano	8, 9, 10, 12, 16	
Energía y Transporte	3, 6, 7, 11	Mejores Ciudades y Poblaciones
Industria y Materiales	3, 5, 7, 11, 13, 14	Hacia una Población Limpia
Aire	7, 8, 11	Hacia una Población Limpia
Desechos	5, 7, 8, 13, 18	Hacia una Población Limpia
Agricultura	1, 2, 3, 5, 9, 10, 13, 14, 18	Hacia una Población Limpia
Bosques	1, 2, 3, 4, 14, 15, 17, 18	Hacia una Población Limpia
Uso de tierras	1, 2, 3, 4, 9, 12, 14, 15, 7, 18	Mas Bosques
Biodiversidad	2, 14, 15, 16, 17, 18	Protección Ecosistemas Estratég.
Aguas	4, 5, 6, 8, 11	Protección Ecosistemas Estratég.
Eventos Naturales	1. 2, 4, 8, 12, 17	Mejores Ciudades y poblaciones

Figura 1. Ciclo de Decisiones Políticas en la Planificación y Gestón.

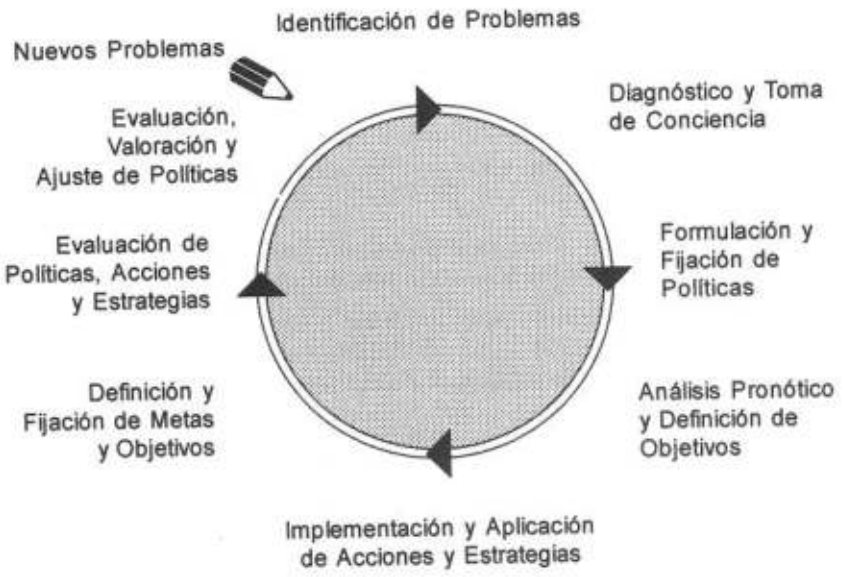

Figura. 3 Características de los Problemas Ambientales.

Local	▶	Global
Específico	▶	Difuso
Corto Plazo	▶	Largo Plazo
Baja Complejidad	▶	Alta Complejidad
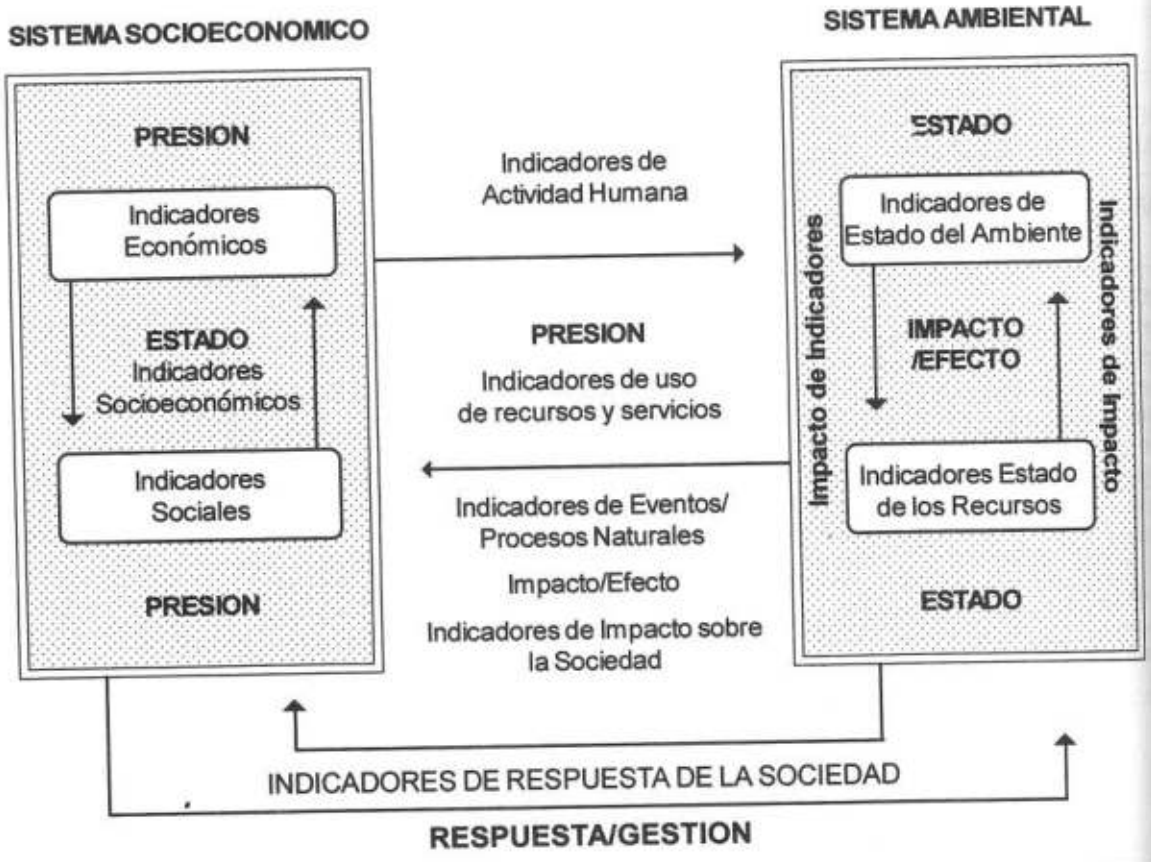
Figura 2. MODELO PRESION-ESTADO-IMPACTO/EFECTO-RESPUESTA