



Congreso Nacional del Medio Ambiente

CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

---

## **“PROBLEMÁTICA DE LOS INDICADORES: LAS DISTINTAS ESCALAS”**

**Pilar Sánchez Lechuga**

Servicio de Información y Evaluación  
Ambiental.  
Observatorio Andaluz.  
Consejería de Medio Ambiente de la  
Junta de Andalucía.

## **Resumen:**

*En el contexto de una Jornada técnica que aborda la gestión del conocimiento para el desarrollo sostenible, y la temática específica de la problemática de los indicadores ambientales, asociada a las escalas, se aportan en esta intervención (necesariamente breve) las principales líneas de trabajo y organizativas que, desde la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, se han venido desarrollando para resolver las necesidades y la gestión de información ambiental, y que han sido el origen de la Red de Información Ambiental de Andalucía. Dicha Red, ha asumido los principios de horizontalidad e integración de la información ambiental como disciplina y como política. Responde a un propósito ambicioso de realizar una labor de estructuración y ordenación de la información producida por las autoridades públicas competentes en materia ambiental, así como la producida en otros ámbitos y desde otras instituciones. Entre sus objetivos destaca la estructuración y el mantenimiento de una información ambiental fiable, comparable y actualizada para su uso y puesta a disposición de los titulares del derecho de acceso a la información ambiental.*

*Además, se proponen algunos puntos de reflexión acerca de la problemática que, asociada a las escalas, supone la elaboración y uso de indicadores ambientales, junto con la utilidad de éstos para la evaluación del desarrollo sostenible.*

### **Puntos clave de la intervención:**

Las notas que se exponen a continuación se refieren a las principales líneas de trabajo y organizativas que, desde la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, se han venido desarrollando para resolver las necesidades de información ambiental. Junto a las mismas, se proponen algunos puntos de reflexión acerca de la problemática que, asociada a las escalas, supone la elaboración y uso de indicadores ambientales.

Partiendo de la consideración de la bondad de los indicadores, ambientales y de sostenibilidad, para valorar y evaluar los procesos hacia el desarrollo sostenible, el problema de las escalas (espaciales, temporales y temáticas) afectan y condicionan, por igual, a los siguientes elementos:

1. La información ambiental, respecto a sus requisitos y a las obligaciones legales que la determinan.
2. Los conceptos y los objetivos de desarrollo sostenible.
3. La métrica de la sostenibilidad.
4. “Lo público”, en una triple acepción: el derecho de acceso a la información ambiental, la función/obligación de servicio que deben desempeñar las administraciones, y las capacidades de elaborar información e indicaciones en “lenguaje de proximidad” (utilidad y comprensión social de la información).

### **Del Sistema de Información Ambiental de Andalucía (SinambA) a la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).**

En 1984, la Administración andaluza con competencias en materia de medio ambiente adoptan la decisión de poner en marcha un proyecto experimental encargado de la recogida, coordinación y homogeneización de la información sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales en la Comunidad Autónoma de Andalucía (Programa SinambA –Sistema de Información Ambiental de Andalucía-). Tras varias presentaciones de resultados, la Consejería de Cultura y Medio Ambiente, primero, y de Medio Ambiente después, decidieron prolongar el Programa para, en un futuro inmediato, establecer una estructura funcional y operativa que asumiese el mismo como pilar de información básica sobre el que se apoyara la toma de decisiones y la planificación ambiental de la Comunidad Autónoma. Para ello, se integra en una misma estructura administrativa todos los esfuerzos de creación de información relativa al medio ambiente que se produce, tanto en la Consejería de Medio Ambiente, como en otros Departamentos externos a la misma, cuyas funciones están relacionadas directa o indirectamente con aspectos ambientales.

Los resultados obtenidos a través del Programa SinambA pueden agruparse en tres grandes categorías, según los objetivos generales del mismo:

1. **Recogida de la información.** Los datos sobre las aplicaciones prioritarias del Programa son recopilados, verificados, completados y estructurados para construir el Sistema de Información SinambA. El sistema se ha utilizado en la orientación y aplicación de la política de medio ambiente, así como en otras políticas de la Comunidad Autónoma a través de la coordinación de dicho Sistema con los de otras Consejerías de la Junta de Andalucía.

2. **Coordinación de actividades y procedimientos.** Concertación sistemática con todos los organismos e instituciones implicados en los trabajos de recopilación y levantamiento de información. Así, se establecen acuerdos para definir metodologías comunes y optimizar la recopilación de datos. SinambA se convierte en factor decisivo para la intensificación y la puesta en funcionamiento de la coordinación de la información sobre medio ambiente en el seno de las diferentes administraciones implicadas (Comunidad Europea, Administración General del Estado, Comunidad Autónoma).
3. **Homogeneización de datos y métodos de medida.** Se han desarrollado Nomenclaturas y nuevas metodologías para la realización de las aplicaciones prioritarias del Programa SinambA, siendo una referencia aceptada para algunas temáticas abordadas a escala de la Comunidad Autónoma. Incluso, en algunas Consejerías de la Junta de Andalucía la nomenclatura se ha profundizado a partir del tronco común definido por SinambA para contemplar especificaciones propias habiéndose difundido a terceros los procedimientos metodológicos elaborados, (digitalización de cartografía 1/10.000, mapas de usos y coberturas vegetales, ortoimágenes digitales, etc.).

Como consecuencia de este proceso temporal y técnico, la Consejería de Medio Ambiente dispone, en la actualidad, de un conjunto de parámetros de información estructurados y comparables a diferentes escalas sobre aspectos ambientales, respecto a los cuales posee un interés prioritario de facilitar su acceso, uso y consulta al mayor número posible de usuarios.

La experiencia ha demostrado que para obtener una información de síntesis, es preciso partir de una información propia o local de calidad y detallada, a la escala adecuada. Sin embargo, la situación actual respecto a la disponibilidad de información está lejos de alcanzar estos requisitos. Además, no basta con que los datos estén disponibles para ser recopilados como información homogénea, y útil a los niveles superiores (provincial, regional, nacional y comunitario), sino que los datos deben ser comparables.

En este sentido, aunque ha sido posible asegurar la comparabilidad de los datos producidos sobre diversas variables ambientales, resta por hacer un trabajo considerable en este terreno, sobre todo en relación con centros externos a la Consejería de Medio Ambiente que producen información ambiental necesaria para el conocimiento del estado del medio ambiente y la elaboración de indicadores ambientales. Dicho trabajo ha de ser afrontado en las siguientes direcciones:

- Identificar la naturaleza y características de la información necesaria para la aplicación de la política de medio ambiente en la Comunidad Autónoma y hacer comprender, a los productores de datos de todos los niveles técnicos y de gestión, las implicaciones que supone disponer de una información de calidad.
- Coordinar, en la Comunidad Autónoma andaluza, las múltiples iniciativas de recopilación de datos a fin de asegurar su utilidad a varios niveles de competencia. Esta necesidad de coordinación no se limita a parámetros relativos al ámbito de las políticas de medio ambiente. Por el contrario, la elaboración de información sobre medio ambiente se sustenta en los usos de parámetros y bases espaciales, o de cualquier otra índole, recogidos y/o elaborados por organismos especializados

(institutos cartográficos, geológicos, estadísticos, universidades y centros de investigación, etc.).

- Establecer y hacer utilizar métodos y nomenclaturas comunes para asegurar la comparabilidad de la información. Para ello, es necesario desarrollar dos acciones complementarias: a) concienciar a los productores de información sobre la necesidad de elaborar datos homogéneos y, b) incorporar, de manera sistemática, el concepto de integración de datos espaciales, y el empleo de normas relativas a la recopilación de datos, en aplicaciones de uso corporativo, al quehacer diario de los diferentes Servicios de la Consejería de Medio Ambiente, y de otros centros generadores de información ambiental.
- Garantizar un diálogo permanente entre usuarios de la información y productores de la misma. La experiencia ha demostrado que los productores de datos conocen mal las necesidades de los usuarios y que éstos últimos desconocen las posibilidades o lagunas de la información existentes. Esta situación, común en numerosos ámbitos, es particularmente grave para la información útil a la política de medio ambiente, debido a la multiplicidad y heterogeneidad de fuentes a utilizar, y a la comprensión aún fragmentaria de los fenómenos ambientales.

Paulatinamente, se ha producido una transición hacia una estructura capaz de producir información ambiental fiable de utilidad para la gestión, la investigación, la difusión proactiva y la toma de decisiones, que busca garantizar el derecho legal de acceso público a la información ambiental, proceso que concluye con la creación de la Red de Información Ambiental de Andalucía, regulada mediante una Orden de 31 de mayo de 2000.

### **Afrontar los compromisos y obligaciones del nuevo marco legal en materia de acceso a la información ambiental. El papel proactivo de la Red de Información Ambiental de Andalucía**

El pasado 29 de junio se aprueba la Ley por la que se regulan los derechos a la información, a la participación pública y al acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Con este nuevo texto legal se adecua la legislación española al Convenio de Aarhus, que obliga a los Estados firmantes (entre ellos España) a garantizar la participación pública en la toma de decisiones que afectan al medio ambiente, al tiempo que asegura a los ciudadanos los derechos de acceso a la información ambiental, así como a la justicia en esta materia.

Respecto al acceso a la información, la Ley reconoce el derecho del ciudadano a solicitar la información ambiental y ser atendido por las autoridades públicas con mayor exigencia en cuanto al plazo y al contenido de la respuesta relativa a la legislación vigente. Además, impone la obligación de las administraciones públicas de difundir toda la información que pueda ser relevante para los ciudadanos, sin necesidad de que les sea requerida. Así, destaca la obligación de las autoridades públicas de proporcionar información con la mayor celeridad posible y, en todo caso, en un plazo máximo de un mes, con carácter general, y de dos meses, en el caso de que el asunto sea de gran complejidad. Asimismo, destaca la apuesta por las nuevas tecnologías y la obligación de difundir información ambiental en casos de amenaza para la salud o para los recursos naturales.

Entre otras novedades, la ley incorpora respecto a la Ley de 1995, la ampliación del concepto de información ambiental y la obligación de disponer de un listado público y organizado de la información que obra en poder de la administración.

El concepto de información “ampliado” incorpora, a los ya “clásicos” temas relativos al estado de los recursos naturales y a la planificación y medidas de protección en espacios naturales protegidos, otros tales como los informes sobre la ejecución de los planes y la aplicación de las leyes, los análisis coste-beneficio utilizados en la toma de decisiones, o el estado de la salud y seguridad de las personas. Esta ampliación temática recoge las disposiciones del Convenio de Aarhus que, a su vez, se trasladaron literalmente a la Directiva 2003/4/CE, relativa al acceso del público a la información ambiental. Esta ampliación de temas responde al planteamiento de facilitar al ciudadano toda la información disponible, siempre que no atente contra el derecho a la intimidad o a la seguridad. La denegación de información se considera, pues, algo excepcional.

Sólo una parte de la información que produce la Consejería de Medio Ambiente está estructurada, normalizada respecto a los criterios de producción, y disponible con un alto nivel de difusión: la información integrada en la Red de Información Ambiental de Andalucía. Sin embargo, la información que comprende la Red es información referida, fundamentalmente, a datos sobre el estado de las aguas, el aire, el suelo, la fauna, la flora y los espacios naturales (incluidas sus interacciones recíprocas), así como aquella relativa a algunas de las actividades y medidas que afectan al estado de estos elementos del medio ambiente. Es, por tanto, sólo una parte de lo que se considera información ambiental.

Junto a la anterior, existe otro núcleo importante de información ambiental que se encuentra disperso entre los diferentes centros directivos que la producen o la utilizan, aunque buena parte de la misma no está disponible para la escala adecuada. Por último, otro conjunto de datos sobre medio ambiente, sencillamente, no está disponible.

El propósito fundamental de la Red de Información Ambiental de Andalucía es constituirse en un Sistema permanente de información ambiental para facilitar a los ciudadanos, en general, y a los científicos, técnicos y gestores, en particular, una ayuda que permita progresar en la mejora del medio ambiente y avanzar en la sostenibilidad del mismo. Estos criterios, emanados directamente del Centro Europeo de Referencia para la información ambiental, y la propia Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), siempre han sido asumidos por las autoridades ambientales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En los últimos años, la Consejería de Medio Ambiente ha interconectado en red la mayor parte de su organización, y ha procedido a implantar una vigilancia del medio ambiente de Andalucía que ha servido, incluso, como referente básico para los niveles estatal y europeo. Con la información elaborada y estructurada ha facilitado los elementos esenciales para llevar a cabo dicha vigilancia y permitir la elaboración de informes que posibiliten una mejora de la gestión del medio ambiente.

Ahora, el cúmulo de herramientas consolidadas, procedimientos e información de la que este organismo dispone, debe ser puesto a disposición de otros agentes sociales una vez que se han desarrollado instrumentos adecuados para facilitar el acceso a dicha

información de una forma sencilla, eficiente y con un control de calidad adecuado.

Sin embargo, es casi una obviedad afirmar que la información ambiental no se genera, únicamente, en el órgano de gestión que posee las competencias sobre la materia. A pesar de los esfuerzos de racionalización desarrollados a lo largo del tiempo, y que han afectado a muchos parámetros ambientales que han sido integrados en un Sistema de Información con referencia territorializada, han existido y continúan existiendo multitud de parámetros ambientales producidos por otras administraciones y centros de investigación y técnicos, generados a un ritmo muy superior al que la Consejería de Medio Ambiente puede asumir con sus recursos humanos y financieros.

Era preciso, pues, establecer un programa y una plataforma de trabajo en torno a la generación y difusión de información ambiental que permitiera sumar los esfuerzos y recursos de todos aquellos centros generadores y usuarios de información ambiental que harían, sobre unas bases comunes de referencia, fluir la información ambiental creada a través de una Red de Información Ambiental de Andalucía, constituida por organismos e instalaciones relacionadas con el medio ambiente de Andalucía y coordinadas por la Consejería de Medio Ambiente.

La estructura y funcionamiento de la Red de Información Ambiental de Andalucía se ha diseñado para garantizar:

1. La no duplicidad de esfuerzos, ya que existe, en todo momento, un control sobre la información residente en el sistema y la que se esté levantando. Igualmente se evitan disfunciones o solapamientos de las tareas asignadas a las diferentes unidades organizativas.
2. La compatibilidad entre las diferentes informaciones que se manejan en la Consejería de Medio Ambiente por sus diferentes órganos técnicos.
3. La existencia de un programa de trabajo que coordina y prioriza, tanto las inversiones, como las actuaciones a realizar en materia de información ambiental, así como la posibilidad de disponer de normas y procedimientos de organización interna, adecuadamente establecidos y documentados, que aseguren el cumplimiento de los planes de trabajo.
4. Incremento del control sobre los levantamientos de información, los parámetros de medida, indicadores, etc., y de los dispositivos de captura de información, software, aplicaciones, etc.

Las relaciones exteriores de la Red se establecen por la vía de Convenios de colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y aquellos centros o Instituciones que se asocian a dicha Red: La Consejería pone a disposición de estos centros, a través de Convenios, bases comunes de información ambiental ya generadas, así como criterios técnicos de uso común para el levantamiento de información ambiental, diccionarios de codificación de gran número de variables ambientales y software para la gestión de dicha información. A cambio, los centros asociados a la Red levantan información con criterios y bases territoriales comunes, poniendo a disposición del resto de centros asociados, parte, o toda la información así creada.



En resumen la Red de información Ambiental de Andalucía tiene como objetivos generales:

- Facilitar el acceso a información adecuada, selectiva, relevante y fiable a gestores públicos en general, para el desarrollo y aplicación de políticas ambientales sólidas.
- Permitir la utilización común de recursos y servicios de información científico-técnica con calidad contrastada generados sobre el medio ambiente por diferentes centros implicados en la investigación y/o gestión de aspectos ambientales de Andalucía.
- Fomentar el desarrollo de la investigación en medio ambiente haciendo uso de nuevas tecnologías de la información para que las iniciativas y decisiones sobre el medio ambiente se apoyen en una base sólida de conocimientos científicos.

**Conceptos, objetivos y métrica del desarrollo sostenible. Indicadores ambientales versus indicadores de sostenibilidad.**

A lo largo de las últimas décadas han sido muchos los organismos y las instituciones afanados por definir unas líneas de acción precisas que ayuden a alcanzar el desarrollo sostenible.

Entre todos los esfuerzos emprendidos, los tendentes a la definición y elaboración de indicadores ambientales e indicadores de sostenibilidad han sido muy importantes.

El desarrollo sostenible es un concepto globalizador mucho más amplio y complejo que el de protección, conservación y promoción del medio ambiente, dado que también considera la preocupación por aspectos intergeneracionales (las decisiones actuales no han de provocar efectos irreversibles en el futuro); por aspectos económicos de la calidad de vida (las necesidades actuales deben resolverse de acuerdo a unos niveles de equipamientos, renta, empleo, coberturas sociales, etc.); y por las connotaciones sociales del desarrollo (el acceso de la población a la cultura, la igualdad de derechos, la incorporación de la mujer a todas las esferas sociales, la posibilidad de educación y formación, la erradicación de problemas de marginación, exclusión social, etc.). Se constata, por tanto, una problemática de escalas espacio-tiempo, e incluso temática, en el concepto y los objetivos de desarrollo sostenible, y en su gestión, entre generaciones, continentes, países (ciudades, barrios...), etc.

Por todo ello, en el momento actual nos encontramos ante una situación que requiere de una reflexión profunda acerca de:

1. El concepto y los objetivos de desarrollo sostenible, y la posibilidad de medir la sostenibilidad.
2. El papel de los indicadores ambientales en el proceso de análisis de lo que es más o menos sostenible, y la necesidad de disponer de una información, a la escala adecuada, que sea veraz, homogénea, útil y comprensible.
3. Las metodologías de trabajo que son necesarias para afrontar las nuevas obligaciones de la Administración, amparadas en el ordenamiento jurídico vigente y requeridas para afrontar los compromisos adquiridos respecto al desarrollo sostenible.



El Sistema de Información Ambiental de Andalucía, y ahora la Red de Información Ambiental, integra como proyecto el Sistema de indicadores ambientales de Andalucía, puesto en marcha a partir de 1998. La propuesta de indicadores ambientales de Andalucía partió de la realidad ambiental del territorio y los recursos naturales de la región, planteando, a partir de su esquema conceptual, un sistema integral, integrado e integrador basado en las distintas políticas que se han puesto en marcha para la solución y/o reparación de los problemas y déficit ambientales, o las tendentes a prevenir y evitar dichos problemas (preventivas o precautorias). Los indicadores ambientales propuestos buscaban facilitar, además, el análisis de dichas políticas e, incluso, de la ausencia de políticas. A partir del conocimiento de las fuentes de información disponibles, a escala regional y local, se consideró como requisito clave para la definición de indicadores el conjunto de áreas y materias que caracterizaban el medio ambiente regional (a distintas escalas territoriales), y la disponibilidad de información fiable (y su correspondiente serie histórica) y con una periodicidad de actualización constante.

La propuesta de indicadores ambientales procuró estar en consonancia con los trabajos que, sobre la materia, se estaban desarrollando en otros ámbitos. Parecía lógico que existiera un conjunto de indicadores común que caracterizara los problemas y oportunidades de ámbito global que presenta el medio ambiente en la actualidad. Por ello, se cuidó especialmente que este núcleo común de indicadores ambientales coincidiese, conceptual y metodológicamente, con los empleados en otros ámbitos y, sobre todo, en el Estado español y en la Unión Europea.

Sin embargo, la búsqueda de comparabilidad temática y conceptual, a distintas escalas, no relegó los aspectos referidos al enfoque local (regional) que necesariamente debía existir para caracterizar y explicar la situación del medio ambiente de Andalucía, y que, en bastantes ocasiones, no guardan relación de identidad con otros contextos territoriales.

La evolución experimentada por los trabajos desarrollados en Andalucía ha sido muy parecida a la experimentada por otros organismos e instituciones de ámbito europeo (EUROSTAT, Agencia Europea de Medio Ambiente), y nacional (Ministerio de Medio Ambiente, algunas Comunidades Autónomas). En este sentido, la Consejería de Medio Ambiente ha venido participando con dichos organismos e instituciones, de manera activa y con asiduidad, aportando una experiencia sólida en materia de indicadores ambientales y sobre metodologías específicas de manejo e interpretación de información ambiental.

En la actualidad, se acaba de concluir un trabajo basado en la determinación de una Propuesta de indicadores ambientales clave del medio ambiente de Andalucía, que muestra los hitos y las tendencias principales del medio ambiente regional.

### ***¿Sirven los indicadores ambientales para la evaluación de la sostenibilidad?***

Existen numerosas instituciones y organismos internacionales, ciudades, equipos profesionales o entidades que han trabajado el tema de los indicadores ambientales y elaborado propuestas al respecto. Algunas de estas propuestas de indicadores ambientales han sido consideradas de desarrollo sostenible (o sostenibilidad): El Banco Mundial, World Resources Institute, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y su Comisión permanente para el desarrollo sostenible, el grupo europeo RESPECT, la

Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), EUROSTAT, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), las redes locales de ciudades sostenibles, iniciativas de ciudades concretas, etc.

Los indicadores recogidos en estas iniciativas con el objetivo de evaluar los avances de la sociedad hacia la sostenibilidad, han tenido un éxito cuestionable. Hay que considerar que muchos de estos indicadores no se adaptan generalmente a los criterios de sostenibilidad y, en muchos casos, los métodos de evaluación de las interacciones entre los parámetros sectoriales referidos al medio ambiente, y el resto de los aspectos asociados al desarrollo, se aplican de manera insuficiente y poco integrada.

En la actualidad se puede afirmar que los indicadores son buenos instrumentos para evaluar el esfuerzo de una comunidad en su camino hacia la sostenibilidad, pero no así su efectividad de cara a dicha evaluación, dada la complejidad intrínseca del concepto sostenibilidad y a la enorme dificultad de definir un buen sistema de indicadores sustentado sobre una base de información sólida y adecuada.

La experiencia acumulada en materia de indicadores ambientales, y en la métrica de la sostenibilidad, está demostrando que:

1. Buena parte de la información ambiental y socioeconómica disponible no es útil para el cálculo de indicadores ambientales, ni de sostenibilidad (en ocasiones, por problemas de escala).
2. A la hora de valorar y evaluar los procesos hacia el desarrollo sostenible, es frecuente que se definan indicadores a una escala inadecuada de análisis.
3. Se está produciendo un excesivo e inadecuado uso de metodologías de análisis uniformes para conocer realidades distintas en su génesis, su tamaño, su dinámica, etc.
4. Aún se carece de la información necesaria, y a la escala adecuada, sobre aspectos y vectores de la realidad ambiental y socioeconómica de cara a la toma de decisiones de la Administración pública, del sector privado y de la ciudadanía.
5. Es necesario seguir avanzando en la definición de pautas técnicas y la obtención de los datos necesarios (aclarando qué información necesitamos, cómo se obtiene y cómo se interpreta).

Cabe preguntarse, además, cuáles de los objetivos de la sostenibilidad son susceptibles de ser evaluados mediante la utilización de indicadores ambientales. Aunque la respuesta a esta pregunta no es sencilla, parte de la misma puede ser que, ante los procesos de medida de la sostenibilidad es frecuente que aún esté pendiente la determinación de objetivos precisos sobre la realidad ambiental, social y económica de cada ámbito, así como de objetivos precisos para la actuación.

Por otra parte, los indicadores ambientales actuales no están formulados en el contexto de la teoría del desarrollo sostenible.

Lo que permiten los indicadores ambientales manejados, y algunos de los que son considerados de sostenibilidad, es una aproximación a la respuesta de las siguientes preguntas:

- **¿Qué está sucediendo entre el medio ambiente y los grupos humanos?** A esta pregunta se le viene dando respuesta mediante indicadores descriptivos (Modelo PER, FPEIR).
- **¿La situación está mejorando?** Para comprobarlo se calculan indicadores de ejecución u operación, e indicadores de eficiencia.
- **¿Están mejorando nuestras condiciones de vida?** Es ahora cuando se utilizan los indicadores de bienestar.

Es decir, se ha pasado de una estrategia de tipo sectorial, donde se abordan los diagnósticos de los grandes temas o problemas ambientales, y presidida por una lógica estructural de los indicadores, que normalmente ha obedecido a un modelo de causalidad, a otra que intenta abrir el camino hacia la valoración de los efectos de las actuaciones humanas, y de las políticas públicas y sus objetivos, y la valoración de los avances hacia la sostenibilidad. Y en esto último, debe reconocerse la aún insuficiente capacidad para afrontar el análisis del desarrollo sostenible, y las diferencias de escala en la consideración de los objetivos a analizar (por ejemplo, objetivos de bienestar *versus* objetivos de supervivencia).

La medición del desarrollo sostenible requiere el diseño de indicadores provenientes de los tres grandes ámbitos que lo integran (económico, social y ambiental), relacionados entre sí. Sin embargo, como ya se señala anteriormente, requiere una definición previa de lo que se entenderá por desarrollo sostenible, las condiciones que se considerarán prioritarias para conseguir el mismo, los objetivos que lo impulsarán, y cuando todo eso esté claramente establecido, la provisión de los mecanismos o metodologías de gestión que contribuyan a seleccionar aquel sistema de indicadores que permita evaluar el proceso impulsado para ello, y comprobar los resultados obtenidos.

Sin embargo, la revisión de los diversos trabajos sobre indicadores de sostenibilidad constata que muchos de estos indicadores están formulados según una estructura analítica basada en un modelo de causalidad (frecuentemente el modelo PER). Además se comprueba que, en la mayoría de los casos, no siempre se encuentra esta secuencia metodológica de causalidad al formular los indicadores. Por el contrario, lo más frecuente es encontrar un conjunto de indicadores de presión, un segundo grupo de indicadores de estado y un tercer grupo de respuesta, propuestos de manera independiente, sin relación de causa-efecto directa, e incluso, ni siquiera indirecta. Todos se relacionan con el tema que representan, pero no entre sí.

Los indicadores ambientales y de sostenibilidad generados bajo este modelo responden a una lógica de razonamiento, a un modelo de pensamiento secuencial, lineal, que utiliza información de tipo vectorial (origen, dirección, destino) y que intenta establecer una secuencia coherente entre el diagnóstico de una situación sectorial y la manera como se ha venido actuando para enfrentarse a dicho diagnóstico (la respuesta). Por tanto, no es posible establecer relaciones entre distintos indicadores sino que cada indicador es válido por sí sólo y como tal debe ser abordado. Si se logra una visión del estado de la situación ambiental de tipo global es por la simple sumatoria de información parcial no por la relación sistémica de sus componentes. Además, la información obtenida sólo permite establecer el diagnóstico de la situación pero no puede ser utilizada en programas o políticas donde se aplique el principio de precaución, ya que este modelo no es preventivo.

Sin olvidar, por último, que la lógica de razonamiento de este modelo no responde de manera efectiva a las condiciones de incertidumbre, funcionamiento sistémico, perspectiva holística, ecosistémica, en el que coexistan las tres dimensiones consideradas significativas a efectos del desarrollo sostenible.