

EVALUACIONES E INDICADORES PARA LA GESTION AMBIENTAL

NICOLO GLIGO ¹

ABSTRACT

The difficulties in including environmental dimensions in the planning and implementation of the development process are presented. According to the author this is due in good measure to the lack of adequate methodologies for environmental analysis and appropriate indicators. There are some methodological suggestions that could contribute to solution of the problem.

I. LAS CARENCIAS DE LA REGION

En América Latina se percibe entre los personeros de instituciones que directa o indirectamente tienen como preocupación la problemática ambiental que existen manifiestas carencias en el manejo de metodologías de análisis ambiental y de sus consecuentes instrumentales cuantitativos. A ello se suma el desconocimiento de muchas estadísticas e indicadores que facilitan los análisis y la adecuada gestión en este campo.

En términos generales, tanto a nivel de diagnóstico como de prognosis y también de evaluación de proyectos, se constata desconocimiento, inexactitud y vaguedad que repercuten en la subvaloración de la temática ambiental y, por ende, en su menor incorporación en la planificación del desarrollo.

Las explicaciones son varias. La principal hay que buscarla en la percepción que los distintos grupos sociales tienen del medio ambiente, de su potencial y deterioro y, en consecuencia, de la necesidad de métodos y mediciones que muestren cómo éste se transforma afectando a los distintos grupos sociales. Dentro de esta percepción no deja de tener importancia la valorización que cada grupo social hace del largo plazo, pues de ella depende el grado del costo ambiental presente de las transformaciones.

A esta explicación hay que sumar el hecho de que una cuota importante de la gente preocupada por el tema se ha movido en torno a su ideologismo y al análisis conceptual de la relación sociedad-naturaleza, sin plasmar estas conceptualizaciones en instrumentos de análisis y gestión del desarrollo. Estas

¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL-ONU).

personas han tendido a objetar el economicismo prevaleciente entre economistas, lo que los ha llevado a un cierto grado de ruptura con la economía. Además, han prevalecido en este grupo de personas formaciones o profesiones no científicas, lo que no les ha permitido utilizar métodos de análisis científicos y, por ende, aplicar la rigurosidad que éstos exigen.

La ruptura con las corrientes economicistas se ha producido porque éstos han convertido al ambiente natural en un mero objeto económico, argumentando que el uso inadecuado de él se debe a que no se le ha dado precio de mercado. La necesidad de forzar una definición de precios ha hecho que se introduzcan metodologías e instrumentos de evaluación inconsistentes y con manifiestos sesgos generados de la ideología que sustentan las posiciones economicistas. Esto también ha llevado a descalificar metodologías e instrumentales que pueden ser sumamente útiles.

Las carencias metodológicas e instrumentales señaladas perjudican enormemente las posibilidades de lograr una mayor incorporación de la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo. Se crean conflictos de niveles y lenguaje. Por una parte, algunos personeros tienden a mantenerse en un nivel ideológico y superestructural referido a grandes estrategias y, por otro lado, hay otros que apelan a un reduccionismo que a nivel de proyectos utiliza instrumentos muy simplificados de evaluación de impacto ambiental a veces sólo cualitativo. Se producen rupturas en el lenguaje; a los conceptos globalistas y holísticos se contraponen cifras sobre efectos físicos, contaminantes, etc.

La lógica integración que debiera existir entre los marcos globales y las acciones de base casi nunca se produce, debido a que no existe un idioma común. De esta forma, se crea una clara división entre los que rechazan casi instintivamente la utilización de instrumentales cuantitativos y los que los usan.

Estos hechos se ven agravados, además, por los propios aportes del sector profesional que proviene de carreras basadas en las ciencias naturales y, específicamente, de las formaciones de ecología. En América Latina han prevalecido las profesiones de ecología con claro predominio de orientaciones biológicas y de ecología vegetacional. Estas profesiones se han preocupado de enseñar preferentemente la problemática de las interrelaciones y los comportamientos de los ecosistemas desde el punto de vista de la explicación biológica, sin darle la debida importancia a la cuantificación de la dinámica de la biota y sus relaciones con el ambiente abiótico. El impulso dado a este tipo de estudios ha ido en desmedro de los que determinan parámetros poblacionales, composiciones de especies, tasas de reproducción, tiempos de cambios estructurales, etc. Si a este nivel las metodologías de análisis y gestión no privilegian los aportes cuantitativos, mal se les puede exigir que esos mismos técnicos sean los que utilicen otros instrumentales cuantitativos propiamente ambientales que relacionen estos parámetros con la sociedad.

El rol cada vez más importante del medio ambiente como factor de desarrollo, unido al deterioro sostenido y en aumento que conllevan los procesos actuales de crecimiento económico, hacen necesario reflexionar sobre las formas de evaluar y, si es posible, valorizar el ambiente físico.

LAS TRANSFORMACIONES AMBIENTALES

La problemática ambiental del desarrollo se resume en la forma y magnitud en que se artificializa el medio directamente involucrado o el que se considera como receptor de residuos y, además, en el grado de sustentabilidad de las transformaciones.

El estudio de los distintos procesos de desarrollo debe, en consecuencia, generar metodologías ex ante y ex post de evaluación de las transformaciones.

Ex post es posible analizar en profundidad un proceso, máxime si éste ha sido debidamente monitoreado. En la región existen acabados estudios ex post que han contribuido en forma significativa en los diagnósticos ambientales.

La situación es diferente en los estudios ex ante, ya que aquí se detectan las principales falencias metodológicas, en particular en los aportes cuantitativos. Y esto es especialmente grave, pues estos estudios son fundamentales para lograr una mayor incorporación de la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo.

Las falencias se detectan en varios planos. En primer lugar, las metodologías utilizadas se han desarrollado básicamente para proyectos específicos. No hay pautas metodológicas para análisis de estrategias y políticas ambientales y las que repercuten indirectamente en el medio ambiente. Estas últimas, en muchas ocasiones, son más importantes que las primeras, dado el poco peso relativo de las políticas, legislaciones e institucionalidad netamente ambientales. Así, una política de subsidios económicos para fomento de un determinado cultivo puede tener gran influencia en la forma y magnitud de incorporar nuevos espacios a la agricultura.

En segundo lugar, las metodologías de evaluación de impacto ambiental se utilizan generalmente en su sentido restrictivo. Desafortunadamente existe la errada concepción de que la incorporación del medio ambiente en la planificación se logra a través, primero, de una evaluación de impacto ambiental (EIA) y, luego, de un análisis costo-beneficio (ACB). Admitiendo que para determinadas circunstancias éstas son herramientas útiles, la incorporación del medio ambiente es mucho más que eso.

La evaluación del impacto ambiental estudia la transformación de un ecosistema en un agrosistema, en un urbosistema o en hábitat específico, lo que exige ciencia, ingeniería y arte. Esto significa dominar exhaustivamente el conocimiento del sistema que se va a transformar y de los recursos y atributos que posee, así como de las fases que hay que transitar. El conocimiento profundo del medio ambiente físico permite plantear diversas opiniones de transformación que llevarán a un estado diferente al original, que tendrá otros grados de estabilidad tanto en su propio sistema como en el medio que posea y, que a su vez, generará nuevas interrelaciones.

El análisis de impacto ambiental, tal cual es utilizado en la región, es elaborado ex ante la ejecución, pero ex post la decisión de artificialización. Es decir, no es intrínseco a la transformación sino extrínseco a ella. No está dentro del sistema, sino que pasa a constituir un estudio de las nuevas relaciones ambientales creadas por el nuevo sistema y, obviamente, del análisis de sus interrelaciones.

Además de este problema, el análisis de impacto ambiental es estático. Se supone que es un estudio de la acumulación de impactos una vez completado el objetivo del programa o proyecto. No hay seguimiento de la nueva dinámica creada; máxime hay una suerte de advertencia de los procesos deteriorantes que se pueden generar.

En este contexto cabe hacer algunas consideraciones en torno a los métodos para estudiar las transformaciones ambientales que predominan en los procesos de desarrollo de la región.

Se necesita estudiar cómo se puede inteligentemente artificializar el ambiente físico para reorganizar los componentes de materia, energía e información. Se podrían agrupar los distintos procesos de desarrollo en a) silvo-agropecuario (en ecosistemas terrestres y marítimos); b) minero; c) industrial; d) infraestructural, y e) urbano.

Dentro de los procesos de desarrollo silvoagropecuario es posible detectar tres procesos relevantes: a) expansión de la frontera agropecuaria, que afecta a un importantísimo territorio de la región e implica generalmente un alto costo ecológico y la puesta en marcha de procesos deteriorantes; b) intensificación agrícola, basada en los procesos de agrosistemas que se traducen en la mayoría de las ocasiones en el desaprovechamiento de la oferta ambiental y c) explotación de los recursos bióticos marinos, que dado el desconocimiento de las complejidades de estos ecosistemas tienden normalmente a la sobreexplotación de los recursos.

Estos tres procesos relevantes se basan en la alteración de los elementos constituyentes del ecosistema, la recombinación de ellos y el subsidio que reciben, generalmente energético, pero de manera significativa se basan en el funcionamiento de ecosistemas vivos que, salvo excepciones, son artificializados en forma limitada.

Los otros procesos se basan en grados de artificialización mucho más altos, donde hay elementos materiales y energéticos que provienen de ecosistemas contiguos o distantes y en donde hay una total reestructuración de estos elementos, creándose ambientes construidos. Están más directamente relacionados con los ambientes urbanos, salvo algunas infraestructuras de medios rurales. Funcionan como sistemas subsidiados sobre todo energéticamente y repercuten en forma significativa en el ambiente en que están insertos, por lo que en algunos de ellos es muy importante analizar los residuos que generan. Se pueden destacar los siguientes procesos relevantes: a) construcción de, grandes obras hídricas, en las que el grado de artificialización, aunque grande, utiliza mucho de la oferta ambiental *in situ*; b) industrialización, que indiscutiblemente es un proceso íntimamente relacionado con la ubicación de las industrias que se crean y, por ende, con las condiciones del ambiente receptor de residuos, ligado estrechamente al proceso de las urbes latinoamericanas, donde se construyen grandes urbosistemas de conocidas patologías que repercuten notablemente en el ambiente humano.

Estos procesos relevantes deben dar origen a estrategias y políticas ambientales diseñadas especialmente para ellos, considerando lógicamente y en forma prioritaria el marco cultural, político y social en que se manifiestan.

Como se dijo anteriormente, el estudio de cualquier proceso tiene que partir del grado de artificialización que se obtenga, ya sea por transformación directa del ecosistema primitivo, ya sea por efecto de los residuos que se vierten en el ecosistema.

Este aspecto es básico en todos los procesos relevantes planteados. No obstante ser también importante en la metropolización, dados la complejidad que involucra y el alto grado de artificialización, es aconsejable estudiarla a través de la constitución de modelos complejos de energía, materiales e información y de condicionantes sociales del uso de ellos.

III. LAS EVALUACIONES AMBIENTALES

Para efectuar una adecuada gestión ambiental a partir del acabado conocimiento del ecosistema que se está transformando o afectando por residuos, deben investigarse en profundidad los patrimonios ambientales, ya sea natural como cultural. Este aspecto es fundamental para poder superar las limitaciones que nacen de los enfoques tradicionales de evaluación de impacto ambiental.

Se trata, en definitiva, de recabar un conocimiento completo de sistemas y subsistemas y sus interacciones, que permita dominar el espectro de posibilidades de artificialización y sus consecuencias posteriores a largo plazo.

En consecuencia, el análisis y la gestión ambiental deben necesariamente partir del más amplio conocimiento patrimonial. No debe considerarse solamente el conocimiento de determinados recursos económicos que poseen los ecosistemas como agua, recursos minerales, suelo, cubierta vegetal, sino mucho más que eso: funcionalidad y atributos del ecosistema.

Y en este sentido empieza a aparecer la necesidad de que los países de la región modifiquen y amplíen sus enfoques tradicionales de investigación de recursos naturales para incorporar dentro de sus evaluaciones patrimoniales aspectos funcionales que pueden ser tan importantes como un recurso específico. Lo importante es que esta funcionalidad no se oriente sólo a los ecosistemas prístinos con bajo grado de intervención, sino que analice los ya artificializados.

Es aquí donde los ya antiguos inventarios y evaluaciones de recursos naturales tienen que convertirse en herramientas mucho más funcionales que permitan realizar gestiones ambientales basadas en transformaciones ecosistémicas de bajo costo ecológico y sustentabilidad ambiental.

Lo que aquí se propone es innovar en los inventarios y evaluaciones y convertirlos en instrumento de medición no sólo de la disponibilidad de recursos naturales, sino de la situación del patrimonio de cada país, estableciendo una metodología que sea periódica para poder ir apreciando las modificaciones de los stocks patrimoniales.

En este aspecto sabe hacer una consideración: generalmente los estudios de recursos naturales nacen de la necesidad de evaluaciones más exhaustivas, producto de la demanda que se genera de ideas de proyectos o proyectos de prefactibilidad. Es el conocimiento a escalas y niveles muy generales lo que induce a plantear programas y proyectos de desarrollo. Lógicamente que, en estas circunstancias, mal se puede exigir la utilización de atributos e interacciones si sólo se domina en forma muy preliminar la existencia de algunos recursos.

Por esta razón es que la gran mayoría de los programas y proyectos se centran en las tradicionales utilizaciones de recursos específicos, desaprovechando otros no detectados y también sus posibles interacciones.

Lo que se está postulando es diferente, ya que plantea que, con metodologías e indicadores adecuados, es posible hacer que cada programa y proyecto sea “intrínsecamente” ambiental. En otras palabras, se necesita un amplio estudio patrimonial, analizando las múltiples posibilidades de utilización del ecosistema, sus distintas combinaciones y, en particular, sobre todo para nuestra región, sus posibilidades de reducción de la entropía de las transformaciones, tratando además de utilizar la alta oferta ambiental.

Esto no debe confundirse con el grado de detalle de la escala en que se trabaja. Este tipo de estudios puede plantearse en diversos grados, desde lo muy general hasta los con un acabado detalle, dependiendo lógicamente de la disponibilidad de estudios científicos. La cuestión fundamental está en el método y sus indicadores y no en el detalle. No obstante, dada la complejidad de los sistemas ecológicos, debe advertirse que un mayor detalle contribuiría a descubrir comportamientos que podrían aportar nuevos enfoques. Pero, dado el nivel del desarrollo de los espacios de la región, es dable afirmar que el grado de detalle no es el factor fundamental que influye en una inteligente gestión ambiental. Definido en función de los objetivos del desarrollo a qué nivel se requiere el estudio, deben ponerse en marcha las metodologías e indicadores patrimoniales.

IV. LOS ESTUDIOS E INDICADORES

Para estudiar los comportamientos de las transformaciones se plantea a continuación una clasificación que resume los principales grupos de sistemas, que incluye los que funcionan sobre la base del comportamiento natural (primer grupo), como los que se estructuran sobre la base de la recomposición de los elementos naturales *in situ*, apoyados por elementos foráneos o subsidios (segundo y tercer grupos) y los que funcionan con alto grado artificialización (cuarto grupo).

Las actividades de la industria son generalmente parte de los urbosistemas y vierten sus residuos en ésta y en los sistemas rurales aledaños. Las infraestructuras viales corrientemente afectan sistemas rurales o urbosistemas. Sus estudios deberán hacerse en torno a ellos.

A continuación se exponen los criterios básicos para estudios e indicadores de cada grupo:

A. ECOSISTEMA SIN CAMBIO BIOGEOESTRUCTURAL

Se agrupan aquí los ecosistemas naturales y los que se han intervenido, pero que no han perdido su estructura original. Es decir, se comportan con sus elementos arquitectónicos y sus fisiologías básicas. Para estos estudios se recomienda definir el ecosistema-origen. A modo de ejemplo, se plantea la definición de la unidad ecológica que es producto de la integración de los siguientes subsistemas:

- biogeoestructura (B_i)
- socioestructura (S_i)
- tecnoestructura (T_i)
- entorno (E_i)
- sistemas externos
 incidentales (I_i)

El ecosistema se puede considerar como:

$$E_i = f(B_i, S_i, T_i, E_i, I_i)$$

Ahora bien, en el estudio de estos ecosistemas se parte de la base de que la socioestructura, la tecnoestructura y los sistemas externos incidentales no provocan grandes modificaciones a la biogeoestructura, pues le permiten seguir funcionando sobre la base de su comportamiento original. En este contexto interesa conocer este comportamiento del sistema ecológico en su conjunto sobre la base de los elementos antes enunciados. Un modelo, aunque simplifica el sistema, indiscutiblemente que permite conocer sus principales factores. Como indicadores básicos cabría en este caso considerar los siguientes:

i) Biomasa. Si es posible, diferenciada en tipologías vegetales (pastos, árboles según géneros u otras clasificaciones, arbustos).

ii) Resiliencia. Indicador fundamental que señala la capacidad de recuperación y la posible flexibilidad del ecosistema. Mucho se habla de la necesidad de calcular este parámetro, pero en muy pocos estudios aparece en forma concreta. Se sugiere estudiarlo en función de la biomasa total que puede ser extraída anualmente y no afecte las posibilidades de recuperación. Esta forma de calcular tiene el inconveniente de suponer una extracción pareja de elementos arquitectónicos del ecosistema, siendo que la explotación comercial es diferente, pues se extraen determinadas especies.

Lo más lógico es simular los cambios ecosistémicos que se producen para ver cómo afectan el funcionamiento total y hasta qué medida se puede considerar que esos cambios no afectan la biogeoestructura.

Obviamente que de estos estudios surge la necesidad de controlar otros parámetros de comportamiento, sobre todo si se reduce la vegetación. Así, en este caso son necesarias las tasas netas de fotosíntesis por superficie del área foliar, la tasa de transpiración por superficie foliar, proporción hojas/raíces, área foliar/peso seco de la planta, etc.

iii) Sobre la base de estos indicadores ecológicos hay que construir indicadores propiamente ambientales que relacionen la sociedad con su entorno físico. Obviamente que es muy difícil dar una pauta de ellos por la particularidad de cada caso, pero dos son los criterios en el caso de estos ecosistemas para construirlos: la tenencia de los recursos —especialmente la tierra— y la capacidad de carga de las poblaciones sobre ellos.

Los parámetros así calculados deben necesariamente dar criterios para la gestión ambiental. Debe advertirse que la dinámica de cambio en ecosistemas en estado de disclímax puede ser de mayor magnitud que la pensada, lo que podría repercutir en cambios estructurales. La estabilidad en el fondo es un concepto dinámico; hay cambios no previsible, como los que se producen a través de migraciones, mutaciones y recombinaciones.

B) AGROSISTEMAS

Corresponde a sistemas que utilizan muchos elementos de los primitivos, pero que al haber simplificado su diversidad y, en consecuencia, haber perdido su estabilidad dinámica, se estructuran con el aporte de subsidios, tanto en materia como en energía e información. Aquí se puede hablar de resiliencia sólo referida al disclímax, en los que se han eliminado determinados elementos y se han recompuesto. Pero éste es un indicador que poco aporta para el adecuado manejo ambiental. Al organizar un agrosistema hay que utilizar indicadores que muestren el estado de los *factores permanentes*, como la profundidad y el drenaje del suelo, el nitrógeno nítrico, el fósforo y potasio asimilables del suelo, los elementos menores, el porcentaje de materia orgánica, de arcilla y limo, el pH, etc., y los *factores controlables*, como fertilización, los pesticidas, el número de labores, las fechas de siembra, las distancias entre hileras, la densidad de plantas por hectárea, el tipo de mecanización aplicada, la rotación utilizada, etc.

Pero todos estos aspectos deben dar balances en función del comportamiento global del sistema que tienen que analizar las tendencias a los deterioros que indiscutiblemente amenazan a cada sistema de explotación. Los balances energéticos son adecuados instrumentos que coadyuvan a estos objetivos, pero corrientemente no se realizan debido a las dificultades para confeccionarlos.

C) HIDROSISTEMAS

Se ha querido señalar con esta nominación a los complejos manejos hídricos de riego, drenaje y canalizaciones y, sobre todo, embalses de agua. Naturalmente, dentro de cada hidrosistema puede haber agro y urbosistemas que dependen de él. Constituyen en el fondo el sistema de manejo hídrico que coincide en muchas ocasiones con la cuenca. Aquí los estudios e indicadores dependen de los modelos de manejo de aguas, vastamente conocidos.

Desde el punto de vista ambiental, más que el uso de indicadores físico-ecológicos es más importante hacer hincapié en los indicadores ambientales, ya que la distribución del recurso hídrico —muy escaso en muchas áreas de la región— tiene gran importancia sobre los sistemas agrícolas y la población humana.

D) URBOSISTEMAS

Las ciudades del continente han crecido en forma inorgánica, presentando patologías claras, sobre todo en relación al hábitat marginal, el transporte y la contaminación del aire, los cursos de agua y el suelo. Los urbanistas tienden a hacer estudios de estática comparativa del crecimiento, ocupación de espacios, etc., casi no existen estudios dinámicos y modelizados de los urbosistemas; en consecuencia, no hay ni fisiologías de ellos ni causales de sus patologías.

Esto mueve a promover este tipo de estudios, particularizando los siguientes aspectos sobre la base de sus stocks:

- i) Flujos de alimentos, materiales y bienes en general.
- ii) Flujos de energía industrial y doméstica.

- iii) Flujos de transporte urbano y suburbano-terrestre.
- iv) Flujos de evacuación de excretas y basuras.
- v) Localización de industrias y sus flujos energéticos y de materiales.
- vi) Densidades areales, disponibilidad de vivienda, servicios y recreación.
- vi) Disponibilidad y flujos de electricidad y agua potable.

REFLEXIONES FINALES

La incorporación de la dimensión ambiental en la planificación y gestión del desarrollo se ha visto frenada por la carencia de metodologías de análisis ambiental y de indicadores apropiados.

Para que esta falencia sea corregida se hace necesario entender en qué consisten las transformaciones ambientales y cómo pueden ser estudiadas. La propuesta de utilizar clasificaciones basadas en la definición de procesos relevantes parece constituir una aproximación metodológica de interés. No obstante la clasificación propuesta, hay que advertir que las posibilidades quedan abiertas a una mayor desagregación sobre la base del más profundo conocimiento que se tenga del ecosistema.

Es fundamental tener claro que el uso de las evaluaciones ambientales y los indicadores que utilizan tienen siempre restricciones. No obstante, esto no puede ser argumento para descartarlos.

Es necesario establecer evaluaciones ex ante los proyectos y programas. Cualquier evaluación y confección de indicadores ambientales exige un conocimiento profundo de las dos dimensiones referenciales que convergen a la problemática ambiental: las ciencias naturales y las ciencias sociales.

BIBLIOGRAFIA

- DI CASTRI, F.; BAKER, F.W.G. y HADLEY, M. (1984). *Ecology in Practice*, Tycooly International Publishing Limited, Dublin, UNESCO, Paris.
- FARNWORTH, Edward G.; GOLLEY, Frank B. (1977). *Ecosistemas Frágiles*. Fondo de Cultura Económica, México.
- GLIGO, Nicolo (1986). *Agricultura y Medio Ambiente en América Latina*. Ediciones SIAP/EDUCA, San José, Costa Rica.
- GLIGO, Nicolo (1986). "Medio ambiente en la planificación del desarrollo: vías para una mayor incorporación", en *La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo*, vol. I, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.
- GLIGO, Nicolo (1987). "Política, sustentabilidad ambiental y evaluación patrimonial", en *Pensamiento Iberoamericano* N° 12, Madrid.
- NAVA, Roberto C.; ARMIJO, Roberto T. y GASTÓ, Juan C. (1979). *Ecosistema: la unidad de la naturaleza y el hombre*. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo, México.
- YORQUE, Ralf (1976). *Ecological and Resilience Indicators for management*, PR-4 Institute of Resources Ecology, University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canadá, Second Workshop.