

NACIONES
UNIDAS



CEPAL

ILPES

INSTITUTO LATINOAMERICANO
DE PLANIFICACION
ECONOMICA Y SOCIAL

PROGRAMA DE CAPACITACION

Documento CDA-43

CONSIDERACION EN TORNO A EVALUACIONES E INDICADORES
PARA LA GESTION AMBIENTAL */

Nicolo Gligo

*/ El presente documento que se reproduce para uso exclusivo de los participantes de cursos, es una versión preliminar sujeta a correcciones de fondo y forma. Noviembre 1985.

86-5-784

I. LAS CARENCIAS DE LA REGION

Se percibe en América Latina 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 pronosis y también de evaluación de proyectos, se percibe 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 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, ha prevalecido en este grupo de personas formaciones o profesiones no científicas, lo que no les ha permitido echar mano a métodos de análisis científico 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, los encargados de la problemática ambiental tienden a mantenerse en un nivel ideológico y superestructural de grandes estrategias y, al contrario, se apela a un reduccionismo que tienden a aplicar a nivel de proyectos instrumentos muy simplificados y a veces sólo cualitativos de evaluación de impacto ambiental. Por otra parte, hay una ruptura 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 produce 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 le

puede exigir que estos 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.

II. 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 deben, en consecuencia, generar metodologías ex-ante y ex-post que evalúen 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-antes, 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 tanto ambientalmente directas como indirectas. 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 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, generalmente aparece como metodología la evaluación de impacto ambiental en su sentido restrictivo. Desafortunadamente existe la errada concepción 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.

Transformar un ecosistema en un agrosistema, en un urbosistema o en hábitat específico necesita de 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 permite plantear diversas opciones 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 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 del nuevo ambiente creado por el nuevo sistema y, obviamente, un análisis de las 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.^{1/}

En este contexto caben 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) silvoagropecuario (en ecosistemas terrestres y marítimos); b) minero; c) industrial; d) infraestructural y e) urbano.

^{1/} Al respecto, para profundizar este tema se recomienda ver: Ralf Yorque (editor) "Ecological and Resilience Indicators for Management", PR-4 Institute of Resources Ecology, University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canadá, Second Workshop, 12-16 abril 1976.

Dentro de los procesos de desarrollo silvoagropecuario es posible detectar tres procesos relevantes:^{2/} 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 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

^{2/} Los procesos relevantes han sido definidos sobre la base de que puedan servir para incorporar en forma eficiente la dimensión ambiental en la planificación. Ver Nicolo Gligo, "Medio ambiente en la planificación latinoamericana: Vías para una mayor incorporación", E/CEPAL/ILPES/R.46. 11 de junio de 1982.

urbanización; y c) metropolización, agudo proceso de las urbes latino-americanas, 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 dada 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, debe 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 tan 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 mucho más importantes que 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 sostenibles en el tiempo.

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 cabe 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 sus interacciones.

El postulado aquí expuesto es diferente y se plantea sobre la base que con metodologías e indicadores adecuados es posible hacer que cada programa y proyecto sea "intrínsecamente" ambiental. En otras palabras, amplio estudio patrimonial, analizando las múltiples posibilidades de utilización del ecosistema, sus distintas combinaciones y, en particular, sobre todo para nuestra región, las perspectivas de reducir la entropía en las transformaciones y 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 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 a qué nivel se requiere el estudio en función de los objetivos del desarrollo, 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 de 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:

$$E_i = \{ B_i, S_i, T_i, E_i, I_i \}$$

Ahora bien, en el estudio de estos ecosistemas se parte de la base 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 básico. 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 indica 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 que 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 estos 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 la naturaleza. 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 y provocar cambios estructurales. La estabilidad en el fondo es un concepto dinámico; hay cambios no previsibles sobre todo 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 reconstituido. 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 asimilable 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 pueden 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

ambiente] 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. 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 suburbanos - terrestre.
- iv) Flujos de evacuación de escretas y basuras.
- v) Localización de industrias y sus flujos energéticos y de materiales.
- vi) Densidades areales, disponibilidad de vivienda, servicios y recreación.
- vii) Disponibilidad y flujos de electricidad y agua potable.

