

MODELOS DE DESARROLLO: ECONOMIA Y MEDIOAMBIENTE

Introducción

Los antecedentes revisados hasta ahora nos permiten tener una visión más o menos integral de los principales conceptos e ideas contemporáneas de la ética ambiental. También hemos revisado algunos de los principales efectos que genera el hombre desde los inicios de su existencia en la tierra. Todavía de una forma muy preliminar, estuvimos analizando al hombre actual y su actitud frente a la naturaleza. No obstante, hasta ahora solo hemos revisado hechos, quedando pendiente abordar el por qué de algunas situaciones, la actitud en las distintas formas de organización social y política que se ha dado la humanidad y los posibles caminos que podrían conducir también a distintos escenarios. Así mismo, queda aún por revisar, las tareas que podrían emprenderse para asumir el futuro con mejores perspectivas de las que la humanidad ha señalado hasta estos días.

Paradigmas de la Economía Clásica

En estas tendencias encontramos cuatro posturas importantes, la **economía clásica** como tal, la **economía marxista**, la **economía neoclásica** y la **economía humanista**.

Todas coinciden con una actitud pesimista frente al crecimiento económico a largo plazo, debido fundamentalmente a la escasez de los recursos naturales, lo que generaría rendimientos económicos siempre decrecientes, por lo que el nivel de vida de la población no aumentará más (se estancará) y sólo quedará en un nivel de subsistencia a largo plazo.

Las economías **clásica** v **neoclásica** coinciden en postular una actitud racional y egoísta de los individuos, en otras palabras, los individuos buscan satisfacer sus propios intereses y sirven sin querer a los intereses de la sociedad. El valor de los bienes y servicios transados (incluyendo al medio ambiente) están determinados por la utilidad personal que éstos procuran. El gobierno cumple un papel esencialmente ético y de árbitro sólo en casos necesarios (tensión privada v/s tensión colectiva).

A continuación, se expondrán algunas ideas que nos permitan comprender el uso y el rol de los recursos naturales y de los ecosistemas, en los sistemas económicos que el hombre ha desarrollado. Esto nos da el marco conceptual para comprender el por qué de la situación actual desde el punto de vista estrictamente económico-productivo.

Una somera exposición de tres modelos de interacción economía-ecología, recopilados por la Profesora ...será de utilidad para iniciar la discusión del tema.

Fuentes de información de este capítulo fueron recopiladas por la profesora Beatriz Ramirez M., opiniones personales y transcripciones del documento "Bases Ecológicas de la Política Ambiental" de Juan Gastó U. Católica de Chile.

En este sentido, el Estado, con sus poderes, establece los marcos y reglas por sobre los cuales se atenderán los actuales y potenciales conflictos que surgirán entre quienes se beneficiarán directamente de los proyectos de desarrollo y quienes, sin ser parte de los beneficiados ni directa ni indirectamente, suelen asumir los costos ambientales que los proyectos producen. Este tipo de economía genera importantes y prácticamente, permanentes conflictos de este tipo, por cuanto la esencia misma del sistema económico, favorece a los dueños del capital, muy por sobre los dueños de la fuerza laboral y menos aún que bs anteriores, es el beneficio proporcional de las comunidades en las cuales se insertan los proyectos. El tema de los conflictos será profundizado más adelante.

La economía **marxista** tiene una postura más sistémica, integrando los factores sociológicos, históricos y económicos. Se le da mayor importancia al valor del trabajo, y se postula que los trabajadores son la única fuente de producción económica neta.

El valor de los bienes y servicios transados está determinado por la cantidad de

trabajo invertido para su producción y no en la cantidad de dinero. El rol del gobierno es central y social, es el ejecutor y responsable de todas las acciones, inversiones y debe asegurar el bienestar de toda la población. La utilización del medio ambiente para fines productivos, tiene como beneficiarios directos, a toda la población, por lo que es difícil que surjan desacuerdos entre los efectos que sobre las personas pueden tener los procesos de contaminación y los beneficios que tal acción tiene sobre la población expuesta. Esta forma de abordar la situación de impactos ambientales de los proyectos de desarrollo, inhibe la manifestación de desacuerdos e impide que uno de los principales mecanismos de depuración y mejoría ambiental de los proyectos, se exprese en plenitud. A veces los costos ambientales, a pesar que el proyecto de desarrollo beneficie a todos, son en el mediano y largo plazo mayores que los beneficios obtenidos.

La economía **humanista** basa su postura en la psicología del comportamiento individual y postula que las preferencias individuales cambian en el tiempo y están determinadas principalmente por la cultura. Postulan también que el hombre no es un ser esencialmente egoísta, sino que es capaz de acciones altruistas por el bien colectivo. El rol del gobierno es promover una distribución más equitativa de las utilidades generadas por la economía. Es la condición intermedia entre los sistemas anteriores, en lo que a relación hombre ambiente se refiere. Sin embargo, no existe una clara diferenciación en la práctica de situaciones específicas, con las economías clásica y neoclásica. De difícil sustentación, sin embargo a lo menos, propende hacia la búsqueda del aprovechamiento ambiental con libertades individuales y equidad en la distribución de los beneficios.

Los efectos que produce el Nacimiento del Ambientalismo

El nacimiento del ambientalismo está determinado por dos factores: primero, la aparición de la economía keynesiana durante la depresión mundial de 1930, que fomenta la intervención estatal más amplia para estabilizar los ciclos económicos y segundo, el intenso desarrollo económico de los años 1950-1960 que provocó la intensificación de la contaminación ambiental.

Estos dos elementos facilitaron el desarrollo de una sensibilidad ambiental y generan la aparición de diversas ideologías ad hoc en los países desarrollados. La idea era reunir en un solo concepto económico, la relación entre la escasez de los recursos y sus usos posibles.

Dentro de la tendencia ambientalista se encuentran las siguientes proposiciones:

1. la economía institucional,
2. los modelos de mercado de gestión ambiental,
3. los valores económicos y ambientales,
4. la economía coevolutiva
5. la economía ecológica.

1. La *economía institucional*

Postula que los cambios socioeconómicos son causados por un determinismo cultural, que es un complejo dinámico y cambiante de ideas, actitudes y creencias absorbidas por los individuos a través de las estructuras institucionales (la educación, las costumbres y tradiciones). La contaminación es inevitable en una economía industrializada e implica costos sociales.

2. *Los modelos de mercado de gestión ambiental*

En la teoría neoclásica existen dos variantes para el manejo de los recursos ambientales. Estos son:

- a) *Los derechos de propiedad o Teorema de Coase*, el que básicamente consiste en un proceso de negociación entre el individuo contaminante y los afectados, en función de los derechos de propiedad. Esto significa que si los afectados son los propietarios, el contaminador debe indemnizarlos para que toleren esa contaminación. Este teorema es solo válido en casos de competencia perfecta, es decir,

cuando se dispone de toda la información que se necesita. No obstante, esta situación raramente se presenta. Ej. Caso de GasAndes.

- b) *El modelo de equilibrio o balance de materiales*, basado en las leyes de la termodinámica, donde se reconoce que la contaminación es un defecto o una falla del sistema de libre mercado (economía clásica y neoclásica), por lo tanto se exige la intervención estatal para generar instrumentos de incentivos y reglamentos para definir los niveles óptimos de contaminación. Ej: impuestos, tarifas, multas, niveles máximos de emisión de contaminantes (gases, sólidos en suspensión, residuos industriales líquidos, elementos químicos y radioactivos, etc.).

3. Valores económicos y ambientales

El término *valor* abarca sentidos muy diferentes. La literatura ambientalista sobre los valores, ha identificado tres tipos fundamentales de valores:

- a) *Los valores monetarios*, expresados por las preferencias individuales. Esto es, si hay interacción entre el sujeto (consumidor) y el objeto (bien o servicio). En esta posición, el valor *no es un atributo intrínseco* de un bien o servicio, sino que son las preferencias y disposiciones de valor por interés, los que definen la valoración con referente monetario que pueden tener estos bienes o servicios.
- b) *Los valores de preferencia pública*, expresados por las normas sociales y culturales que los individuos aceptan,

Las interacciones economía-medio ambiente

La economía y el medio ambiente a pesar de ser analizados o vistos como dos sistemas apartes, están estrechamente relacionados y se influyen mutuamente debido al proceso productivo puesto en marcha por el hombre.

La economía se interesa por los intercambios entre los componentes económicos. Por ejemplo:

- la influencia de la demanda de los consumidores sobre la producción de autos

aplican y promueven, en su calidad de miembros de una comunidad.

- c) *Los valores funcionales del ecosistema físico*, donde se hace una distinción entre el *valor instrumental*, medido por las preferencias de individuos y el *valor intrínseco* del ecosistema, basado en la riqueza de sus funciones y potencialidades que existirían aún, si el hombre y sus experiencias, no existieran sobre la tierra.

4. La economía coevolutiva

Postula establecer una relación de retroalimentación entre los análisis económico y ecológico. Se cuestiona la validez del determinismo biológico (en términos bioecológicos puros) y del determinismo cultural (en términos de condiciones externas e institucionales puras) como explicación de los procesos de cambio y desarrollo. El desarrollo económico es visto como un proceso de adaptación al medioambiente cambiante y es, al mismo tiempo, la causa de los cambios ambientales.

5. La economía ecológica

Finalmente la economía ecológica postula reestructurar las relaciones entre la sociedad y el medio ambiente, reorganizando las actividades humanas de manera sinérgica. Es decir, en concordancia con los procesos y servicios del medioambiente. En esta postura se reemplaza el modelo de sistema económico cerrado, por un modelo biofísico - económico abierto e integrado al ecosistema, respetando las leyes que rigen los procesos del sistema ecológico (ej. Leyes de la termodinámica).

- la influencia de la demanda de autos sobre la producción de acero,
- el impacto del aumento del salario mínimo sobre el sector servicios,
- impactos de la construcción de un hotel, una industria o un puerto, sobre la economía regional,
- la explicación de los niveles de actividad de una industria o sector económico, etc.

Todo esto sin tener en cuenta la dimensión ambiental.

El medio ambiente implica todos los recursos in situ (terrenos, suelos, espacios silvestres, reservas, bosques, pesquerías animales, plantas, fuentes de energía o recursos energéticos, capacidad de carga, asimilación, etc.) y las relaciones que se pueden establecer entre estos recursos, las que se pueden ejemplificar con las siguientes situaciones:

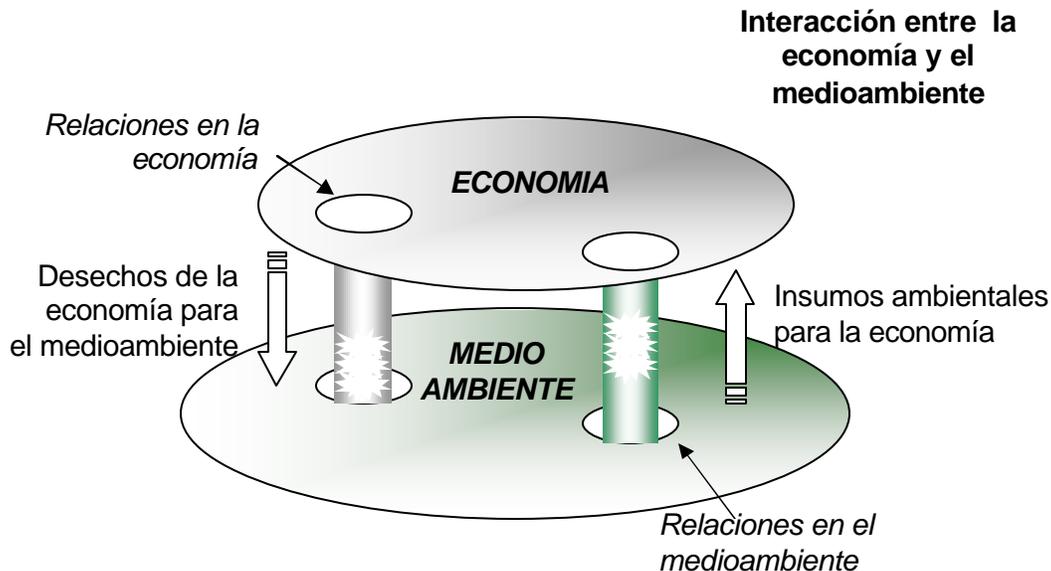
- la influencia de los bosques sobre la calidad de los suelos y la disponibilidad de agua,
- el impacto de la lluvia ácida sobre los bosques, sobre los lagos, sobre la calidad de agua dulce, sobre la zona costera.
- el impacto de la irradiación solar sobre el crecimiento de las plantas y la generación de oxígeno.

Todo esto sin tener en cuenta la dimensión económica

La economía ambiental considera la interacción entre estos dos sistemas ej.:

- cómo la demanda de acero influye sobre la demanda de energía (ej: energía eléctrica) y ésta sobre la flora y fauna y las poblaciones humanas,
- cómo y cuanto influye el crecimiento económico sobre las reservas de los recursos y la calidad del medio ambiente.

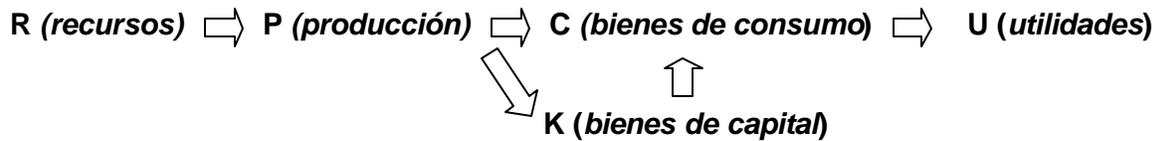
En resumen, se trata de relacionar los componentes biofísicos a la economía con una visión más holística, incrementando la visión de la economía tradicional, especialmente la visión neoclásica. Para un mejor entendimiento de estas interrelaciones se utiliza el modelo de intercambios sectoriales o modelo de input-output que incluye la variable ambiental.



A continuación analizaremos dos modelos económicos teóricos que incluyen los aspectos medio ambientales.

El modelo de economía circular:

Si se ignora el medio ambiente, la economía aparece como un modelo lineal donde:



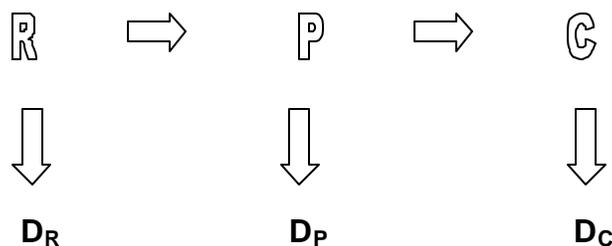
Los recursos **R** sirven de insumos para la producción **P** que pretende producir bienes de consumo **C** y bienes de capital **K** (herramientas de trabajo y tecnología que a futuro producirán más bienes de consumo) y que a su vez producen utilidades o ganancias **U**.

Por lo tanto la primera función de los bienes ambientales es: *suministrar inputs o insumos a los sistemas de producción*. Además, el medio ambiente es el *destino final de los desechos de producción y del consumo*, como por ejemplo: CO₂ y SO_x en la atmósfera; desechos municipales, domésticos e industriales en la zona costera (ej: la Fundiciones de cobre, emanaciones de las termoeléctricas, descargas o RILES de pesqueras y otras plantas industriales en el borde costero), los desechos sólidos en los

suelos (basural de Antofagasta), los CFC (clorofluorocarbonos) en la estratosfera (degeneración del ozono y el efecto invernadero), etc.

Los sistemas naturales (incluidos los desastres naturales) también producen desechos como: hojas muertas, animales muertos, arrastre de sedimentos, las cenizas volcánicas, etc. Sin embargo éstos son de carácter reciclable.

El sistema económico no posee mecanismos semejantes de reciclaje para los desechos originados por el proceso productivo. Se agrega entonces otro componente a nuestro modelo: los desechos **D** y, dependiendo de su origen, tenemos:

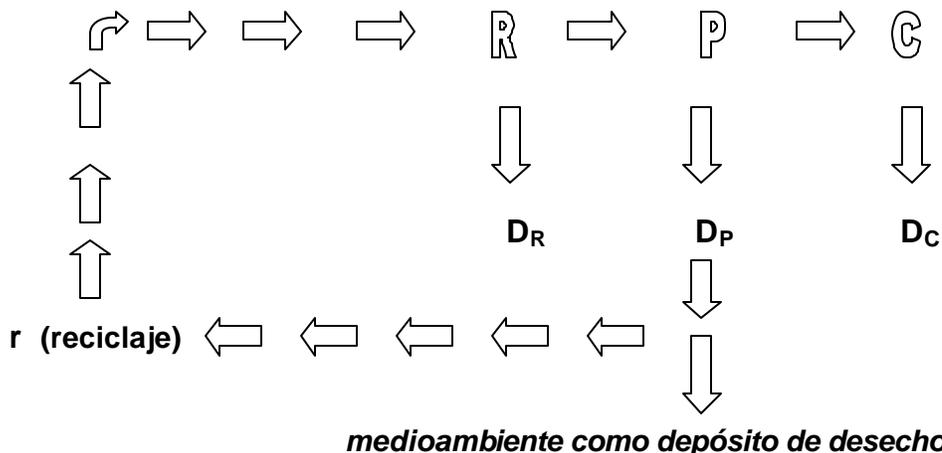


Desechos de los procesos de obtención de los recursos, de la producción y del consumo. Por ejemplo las pesqueras: el proceso de pesca implica una serie de desechos que van desde los animales muertos incidentalmente en las redes, material de artes de pesca que se pierde en el proceso, descarga de sangre (materia orgánica) en el proceso de descarga del pescado, lavado y manutención de

bodegas de embarcaciones. El proceso de producción genera otro tipo y volumen de desechos como aceites y grasas (materia orgánica, agua de cola) en el mar, otros compuestos en la atmósfera, residuos sólidos y materiales de desecho (fierros, aceites, sacos, etc.). El consumo parte de las distintas líneas de utilización de la harina de pescado, en

fábricas y en usuarios (alimentación de otros animales, producción de fecas, etc.).

No obstante lo anterior, en el proceso productivo se tiende a reutilizar desechos que, mediante aplicación tecnológica adicional, pueden ser reciclados. Creándose un nuevo vínculo y flujo de algunos tipos y proporción de desechos de vuelta al sistema económico.



En este modelo están implícitas la primera y segunda ley de la termodinámica.

La primera ley dice que nada se crea ni se pierde, por lo tanto, cada cierto tiempo la cantidad de desechos **D** debe ser igual a la cantidad de recursos **R** utilizados:

$$R = D = D_R + D_P + D_C$$

Además, vemos que una gran parte de los desechos no es reciclable y va al medioambiente. Esto se explica por la segunda ley de la termodinámica que nos indica que todos los materiales utilizados en un sistema productivo tienden a ser usados en forma *entrópica*, es decir se disipan en la economía.

La gran fracción de desechos que va al medio ambiente tiene la posibilidad (hasta cierto punto) de ser transformada en productos

Considerando que hemos establecido que existen influencias recíprocas entre la economía y el medioambiente, entonces, y dado que el planeta se considera como un sistema biofísico cerrado, las relaciones entre ambiente y economía (R y P) no pueden estar representadas por un modelo lineal, sino por un *modelo circular*.

inofensivos y hasta ecológicamente útiles gracias a la *capacidad de asimilación CA del ambiente*. Esto representa la segunda función del medio ambiente: *servir al reciclaje debido a su capacidad de asimilación*, la cual indudablemente es limitada y selectiva.

En la medida en que se respeta esta *Capacidad de Asimilación*, la economía se comportará como un sistema natural. Sin embargo, esta opción tiene dos limitantes:

- (a) la reducción o la extinción de los recursos no renovables impulsada por la tasa de extracción y aprovechamiento que tiene el sistema económico y,
- (b) la capacidad que desarrollan algunos sistemas económicos para transformar un recurso renovable en no renovable.

En el primer caso, podemos citar como ejemplo, el aluminio. La escasez del recurso obliga a desarrollar esfuerzos para el reciclaje,

sin embargo, la imperfección natural del circuito hace prever una pérdida en cantidad del recurso para el futuro. Sucede algo similar con varios otros minerales y el petróleo, cuyas reservas, en el tiempo geológico útil al hombre, son limitadas. Esta situación implica que a futuro, la humanidad deberá realizar un notable cambio cultural, económico y tecnológico, si sus pretensiones son las de mantenerse presente en el futuro del planeta.

Para evitar la situación planteada en (b), dos son los factores claves sobre los cuales se debe tener la máxima atención:

- (a) la *tasa de explotación* e y,
 b) la *tasa de regeneración* rg

Conocidos los factores claves, se debe cumplir con el requisito de que la tasa de explotación e , debe ser menor que la tasa de regeneración rg .

$$e < rg$$

Dentro de este requisito está implícita la *Capacidad de Carga* (CC o K), que es la facultad o capacidad que tiene un ecosistema de soportar o sustentar mediante el suministro de alimentos (nutrientes) y abrigo (protección) a las comunidades y poblaciones que viven en él.

Un ejemplo de esta *capacidad de carga* es la que puede tener un predio agrícola al permitir una máxima producción para sustentar una población humana determinada. Si los requerimientos de esa población se incrementan y la resultante es una mayor presión productiva, este ecosistema artificial (modificado) que es el predio, podrá rendir hasta un límite máximo, a pesar de los fertilizantes que se agreguen y la alternancia que se pueda dar a sus superficies. Por sobre ese límite, la explotación se torna mayor que la capacidad de regeneración del suelo y el sistema completo colapsa ($e > rg$).

Otro ejemplo podría ser la situación hipotética de un lago, el que sustenta a peces, moluscos, otros invertebrados, plantas, aves, todos los cuales viven de la producción del ecosistema lacustre. Si por alguna necesidad, los lugareños introducen al lago una población de otros peces (truchas por ejemplo), con la idea de tener un recurso que explotar, se

puede dar la situación que esta nueva población incrementa de tal forma, que ejerza una presión desmedida sobre la capacidad de carga del sistema. El resultado: podría ser que la población de peces introducidos no se regenere a la velocidad de los requerimientos productivos o sencillamente no se incrementa, puesto que el consumo de alimento de los peces podría sobrepasar la capacidad de regeneración de las presas, generando la hambruna de los peces, la disminución del crecimiento, la disminución de la tasa reproductiva e incluso, la muerte de los ejemplares. En este ejemplo se observa nuevamente que la tasa de explotación sobrepasa la tasa de regeneración.

Ejemplos de sobre-explotación directa por parte del hombre, existen bastantes y algunos muy cercanos. La situación de la pesquería de la anchoveta; la extracción a la que fue sometido el recurso ostión del norte durante la *época de la expansión de las exportaciones* chilenas; El recurso Loco y el recurso Bacalao. Todas son muestras recientes de extracción desmedida, en que la tasa de explotación sobrepasó la tasa o capacidad de regeneración de cada uno de estos recursos.

Otra variable que apareció anteriormente, nos da la idea de *utilidad* U , que identifica la tercera función del medioambiente y que es: (a) *procurar satisfacción estética y espiritual* en la forma de una playa limpia, un bosque nativo, aire limpio, escenarios naturales de gran belleza o únicos, o bien, (b) *procurar fuentes de alimento y recursos transables por mejoras en la calidad de vida*, en la forma de productos alimenticios o subproductos de exportación o intercambio (frutas, animales, agua, etc..). Para el segundo caso (b), se observa una gran sensibilidad del sistema al predicamento de que la tasa de explotación de los recursos medioambientales no sobrepase la tasa de regeneración de los mismos y, para el primer caso (a), el tipo de utilidad ofrecido por el sistema natural, es más sensible a la capacidad de asimilación de los sistemas ecológicos, por lo que debe cumplirse: que la cantidad de desechos D , debe ser menor que la capacidad de asimilación CA del sistema:

$$D < CA$$

De esta forma, se aprecia cómo el modelo *lineal de economía* queda estructurado como un *modelo circular cerrado* o también como un *modelo de equilibrio de materias*, cuyas funciones son:

- (a) Suministrar recursos
- (b) Reciclar los desechos
- (c) Ser fuente directa de utilidad.

El modelo de economía cerrada sustentable

A pesar de todo el análisis realizado, queda aún una pregunta sin responder y es ¿puede el medio ambiente sustentar la economía a largo plazo?.

El asunto de asegurar un nivel económico no significa solamente mantener un nivel de vida a largo plazo, la idea es tratar de aumentar ese nivel de vida, pero expresado no solamente en función de los ingresos per capita, sino implica también la utilidad de los ingresos reales como: la educación, la salud, la libertad de elección, el bienestar espiritual, etc. Estas preferencias varían de un individuo a otro o de una cultura a otra. Por lo tanto la pregunta es: ¿cómo se debe manejar el medio ambiente natural de manera que éstos jueguen un rol en la manutención de una economía que permita un nivel de vida siempre en aumento?

Ya concluimos que es clave mantener bajo control dos aspectos de gestión de recursos naturales y del medioambiente, que son:

$$e < rg$$

$$D < CA$$

Sin embargo restan ciertos problemas como:

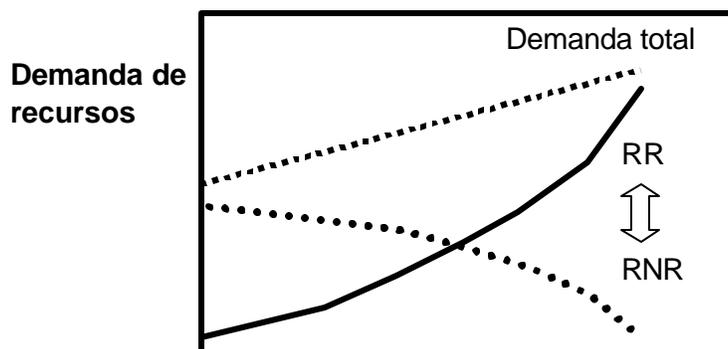
- Los recursos no renovables (RNR) *no tienen capacidad de regeneración*, al menos en

períodos de tiempo útiles para la humanidad (tiempo geológico). Serían constantes en el tiempo (nuestro tiempo) solo si no los utilizamos.

- los parámetros **rg** y **CA** *no son estáticos*: las medidas de gestión pueden hacerlos aumentar o disminuir en el tiempo.

Para intentar una solución a estos problemas, habría que modificar las reglas de gestión mencionadas arriba y, para esto, se podrían tener presente algunos o la totalidad de los siguientes mecanismos:

- 1) Considerar la capacidad de asimilación **CA** del medio ambiente como un recurso renovable. En este caso, los dos aspectos de gestión se resumen en uno: el stock de recursos renovables (RR), incluida la **CA**, no debe disminuir en el tiempo.
- 2) Integrar los RNR (no renovables) a estos aspectos y paliar su extinción por la sustitución de RNR por RR (renovables). En otras palabras, la disminución del uso de los recursos no renovables debe ser compensada por el aumento en el uso de los recursos renovables, siempre que éstos mantengan su tasa de regeneración en niveles superiores a la tasa de explotación.



Sustitución de recursos tiempo

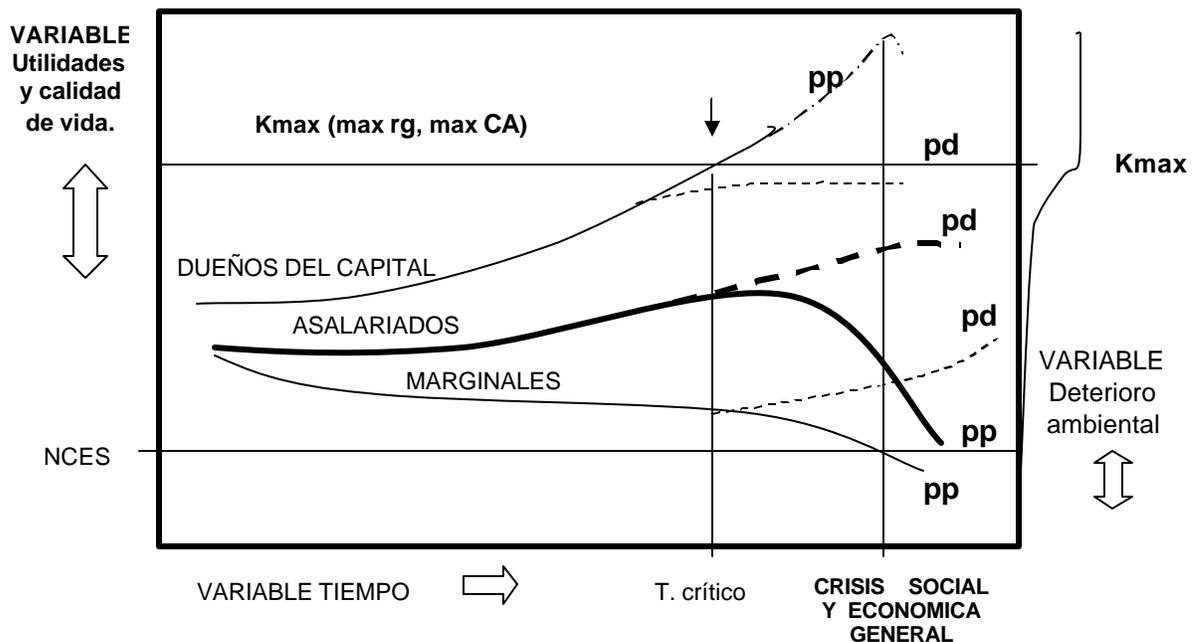
- 3) Asegurar un nivel de vida estable (si es posible aumentarlo), mediante la utilización eficiente de los recursos. Por ejemplo: Reciclar lo más posible los desechos actuales; Evitar la explotación y disponibilidad excesiva de recursos, por sobre los niveles de necesidad (derroche); Investigar nuevas tecnologías "limpias" de utilización (biotecnología, por ejemplo).
- 4) Limitar el crecimiento demográfico. El aumento poblacional se traduce en presiones sobre los recursos naturales existentes.

En resumen, se trata de arbitrar medidas y conductas de uso de recursos, entre el nivel de vida promedio y la cantidad y capacidad de disponibilidad que ofrece el medioambiente natural.

Con relación a la situación y posibilidades de solución planteadas, si bien la

primera tiene suficiente base real de sustentación (el planteamiento del problema), la segunda es simplista e irreal, por cuanto no considera factores de tipo social y económico y la interacción con las posibilidades de manejo ambiental, que lejos de resolverse en un sistema de mercado libre, se agudizan y promueven lentamente la descomposición del mismo sistema.

La situación más realista, muestra un creciente nivel de marginalidad de sectores humanos por un lado y por otro, un fuerte impulso a la explotación de los recursos naturales más allá de sus capacidades de regeneración y el aumento de desechos por sobre la capacidad de asimilación de los sistemas naturales por parte de otro sector social, el que obteniendo los mayores beneficios (utilidad), permite un mejoramiento de un sector intermedio, a una tasa muy inferior a la suya.



El esquema muestra en resumen, las relaciones entre el nivel o calidad de vida de distintos segmentos de la población humana (distribución de las utilidades) y la condición de deterioro del medioambiente que produce el sistema económico (manejo ambiental), a través de tiempos hipotéticos. Por una parte, existe un sector social, cuya mayor fuerza es el capital de inversiones productivas, el que en una economía de libre mercado, desarrolla su inventiva y creatividad para incrementar sus utilidades mediante el aprovechamiento de los recursos naturales (RNR y RR). El sistema considera la existencia de un costo ambiental, ejercido por el incremento de desechos y de la explotación de recursos, el que se incrementa conforme aumentan tanto la explotación y los procesos productivos. No obstante, los sistemas naturales tienen limitaciones para regenerar los RR y para asimilar desechos, expresados aquí como su capacidad máxima de carga (Kmax). Por otro lado, el sistema competitivo y el rol deficiente o la incapacidad del Estado para asumir en forma efectiva acciones de bien común (salud, educación, participación), genera un borde social de marginalidad, el que tal como lo indica su definición, queda marginado de los hechos concretos que genera el modelo de desarrollo (salud → educación → capacitación → empleo → participación), decreciendo paulatinamente su calidad de vida y expectativas de solución. Son grupos que en la medida en que se acercan a los *niveles de colapso económico y social* (NCES) tienden a la delincuencia como medio normal de subsistencia.

La fuerza laboral, el sector que no siendo dueño de las inversiones productivas vive de la remuneración o salario producto de su trabajo, por su parte, recibe beneficios que le permiten mejorar su calidad de vida, a una tasa inferior que la primera, sin embargo para éstos el sistema funciona. No obstante, cuando se alcanza o se sobrepasa la máxima capacidad de carga ($e > r_g$ y $D > CA$) de los sistemas naturales, es este sector, el que junto al sector social marginal, los que reciben los mayores impactos de la degradación ambiental producida por el sistema productivo (ejemplos: contaminación por plomo, playas públicas contaminadas, contaminación de recursos de la pesquería artesanal, pérdida de espacios públicos laborales o de esparcimiento, enfermedades broncopulmonares de la población, enfermedades gastrointestinales por vectorización de gérmenes patógenos, etc.).

Todo lo cual, desmerece y reduce la calidad de vida de estos sectores, mientras que las soluciones para la mantención y aún mejorías de la calidad de vida en estas circunstancias, estarán disponibles solo con costos elevados, posibles de alcanzar solo por quienes, lejos de los impactos ambientales, aún pueden lucrar del sistema productivo.

Los escenarios o proyecciones probables (**pp**), a partir del tiempo crítico (en que se alcanza Kmax), muestran una agudización de los conflictos ambientales y sociales, los que pueden llegar al tiempo de *crisis social y económica general*, cuando la fuerza laboral decrece al NCES, produciéndose el colapso del sistema económico y eventualmente, del sistema político.

Este es un escenario realista, el que indica que es condición fundamental, detectar en forma seria, transparente y eficiente, la íntima relación entre el sistema económico y el sistema natural; las influencias entre ellos y los mecanismos de gestión que se deben aplicar para pasar de una proyección probable (**pp**) a una proyección deseable (**pd**). En esta opción, el sistema económico establece máximos aceptables de opulencia para un sector, mientras que aplica criterios y políticas de equidad social, en que el Estado necesariamente interviene para asegurar opciones de desarrollo hacia los sectores más desprotegidos y vulnerables del sistema. El criterio valórico, establece que los recursos de un país son patrimonio de la Nación, es decir de todos sus habitantes, indistintamente extraigan e ingresen los recursos al sistema productivo con sus propias manos o estén ausentes del proceso particular de cada recurso.

Se establecen de esta forma, indicadores de la relación economía y medioambiente. Por una parte los indicadores sociales del sistema, objetivados como la *calidad de vida de todos los habitantes* y, por la otra, los indicadores de la naturaleza, objetivados como *indicadores de la calidad ambiental*, mediados por juicios de valores cuya aceptación es universal y participativa.

Juan Gastó (Ingeniero agrónomo, Universidad Católica de Chile), aproxima una explicación del fenómeno sistema económico – naturaleza, circunscribiéndolo a la relación Sociedad – Naturaleza. En consideración al

teorema de la indecibilidad de Gödel que afirma que cualquier modelo se explica dentro de otro más amplio y general, menciona que es imposible presentar una descripción completa del ecosistema teniendo como referencia solamente al propio ecosistema (Margalef, 1974). En esta forma se establece una relación entre los problemas del hombre relativos a su calidad de vida y al medio ambiente antrópico, lo cual es el metaproblema. El medio ambiente afecta la calidad de vida y al mismo tiempo, es afectado como un subproducto de las actividades antrópicas.

La ordenación espacial constituye una herramienta para resolver el metaproblema, en la búsqueda de soluciones a los problemas humanos en relación a su medio ambiente natural, artificial y antrópico y, en la relación urbano-rural y rural-rural. No es solamente una relación con el paisaje estético o productivo; es una relación humanizada de la sociedad con la naturaleza en el sentido amplio de desarrollo, que pretende que a través del paisajismo se exprese tanto la naturaleza como el hombre, en lugar de agredirlos, como normalmente ocurre (Heidegger, 1984 mencionado por Gastó).

Menciona este autor, que el ordenamiento espacial debe resolverse en un modelo multidimensional que incluye la relación sociedad-naturaleza, la definición del espacio de solución, la escala de trabajo, el uso múltiple de tierra, el medio ambiente y la calidad de vida. Es por ello que se requiere plantear el problema en la escala humana, que corresponde a la comarca y al municipio y, desarrollar principios de diseño desde una perspectiva tanto ecológica como estética, producta y funcional.

Históricamente es posible distinguir tres clases de relaciones sociedad-naturaleza. La primera caracteriza la respuesta operacional de la sociedad al enfrentarse a la naturaleza. La segunda centra su actividad en la producción y alcanza su pleno desarrollo a partir de la revolución industrial reflejando su capacidad de subordinar los procesos naturales al desarrollo de la sociedad. Finalmente, en la actualidad la sociedad percibe que las transformaciones medioambientales no son independientes del sistema social, lo cual se expresa en el desbalance producción-naturaleza (Novik, 1982).

Estos tipos de relaciones son la consecuencia de la posición adoptada por los

humanos como seres natural-supranatural, que le permite distinguir entre lo humano y lo natural y entre lo artificial y lo natural. Esta posición dualística, acepta la idea que la sociedad-naturaleza opera desde un punto de vista mecanicista-materialista, como así mismo del idealismo general. El resultado de esta posición se expresa en el divorcio de objetivos y resultados con relación a la naturaleza, el proteccionismo o conservacionismo de los recursos sin la presencia del hombre, la inestabilidad de la naturaleza desprotegida y sus creencias e interpretación del medio ambiente como una cubierta externa de las operaciones sociales (Lavanderos, 1993).

El diálogo público acerca del medio ambiente se basa en la dicotomía del hombre contra la naturaleza. Algunas personas han tratado de resolver esta discusión dejando de lado tierras vírgenes, para ser preservadas en estado de inocencia o limitando la forma en que el hombre puede domesticarla (Facetas, 1991). En ecología esta visión dualística se expresa por la falta de capacidad para incorporar las relaciones de intercambio de la sociedad, en una forma particular, dentro de la cual se define la organización del ecosistema. Esto se contradice con lo que identifica a la ecología, que no son los organismos en sí, ni el medio ambiente, sino que las mutuas relaciones entre ellos. El centro de la ecología no son los objetos implicados sino que las implicaciones que emergen a partir de sus interrelaciones (Mires, 1990). En la medida que esta relación se hace más compleja, se hace claro que el rechazo a reconocer el carácter biológico de las relaciones de intercambio es sólo una consecuencia de las actividades sociales.

La opción alternativa al dualismo, es considerar la sociedad-naturaleza como una sola unidad indivisible que se integra como un todo, lo cual es la base del punto de vista monístico del sistema. El monismo se basa en los intereses de la sociedad, su desarrollo y mejoramiento de una naturaleza en proceso de transformación, juntando los dos en el proceso objetivo, que son la naturaleza y la actividad humana, orientadas hacia una sola meta (Novik, 1982).

Los dos componentes de esta unidad: la sociedad y la naturaleza, se conectan a través de una mutua causalidad. Como consecuencia de lo anterior el estado global del sistema puede ser evaluado con relación a la

invariabilidad organizacional de los seres humanos. Esto se conoce como el "homofundamentalismo" o "antropocentrismo racional". Cualquier cambio o transformación en el sistema sociedad-naturaleza debe conservar la organización del sistema en

condiciones constantes de la estructura corporal y física del ser humano y, en el infinito aumento del contenido de información, como asimismo en las relaciones de intercambio que determinan este cambio conservativo (Novik, 1982).

Calidad y cantidad de vida

(J.Gastó)

El concepto de calidad de vida integra el bienestar físico, social y mental de una persona y su grupo (Zumerlinder, 1979), y lo relaciona con su medio ambiente. Los problemas ambientales de una sociedad deben ser analizados con relación al sistema de referencia, que se centra en torno a la sociedad y se enmarca en un contexto más amplio de problemas y metaproblemas de acuerdo al teorema de Gödel.

La calidad de vida puede ser definida como el grado en que los miembros de una sociedad humana satisfacen sus necesidades y desarrollan plenamente su potencial (CONICYT, 1988). El medio ambiente es un condicionante básico para la calidad de vida. Se requiere por lo tanto darle una estructura sistemática y formalizar el concepto de calidad de vida como así mismo el de calidad ambiental de manera de establecer una relación objetiva de variables que indiquen la calidad del intercambio sociedad-ambiente. En esta forma conceptos tales como impacto y organización medioambiental son indicadores de la estabilidad del sistema sociedad-naturaleza, de acuerdo a su resiliencia y no en un ámbito sin actores, donde se toman las decisiones económicas.

El programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) ha elaborado un índice para medir el desarrollo de las condiciones de vida humana (IDHC). Este índice combina tres variables: poder de compra, esperanza de vida y alfabetismo.

El poder de compra se relaciona con la productividad de los recursos naturales, que puede ser sustentable manteniéndose cuando se aplican las prácticas adecuadas de gestión. En esta forma el deterioro de los recursos

naturales reduce la calidad de vida. La salud afecta la esperanza de vida como así mismo las condiciones de vida. El medio ambiente vital se relaciona con la calidad de aire y agua y con la cantidad y calidad de alimentos. Así se tiene que medioambiente y calidad de vida son las dos caras de un mismo problema.

La capacidad de leer desde una perspectiva ambiental se relaciona con la percepción. Cada población humana tiene una cierta capacidad de evaluar e interpretar los signos de la calidad medio ambiental, distorsionando algunos e ignorando otros. Se requiere dividir la realidad en dos clases de sufrimientos: los de la naturaleza y los del hombre; en resumen es solo uno, el sufrimiento del hombre.

La búsqueda de la armonía entre la sociedad y la naturaleza no es solo un deseo sino que un mecanismo de retroalimentación necesario para compensar el daño en las relaciones de organización del sistema sociedad-naturaleza (Reganold, Papendick y Parr, 1990). El punto de vista monístico del desarrollo de la sociedad humana y de la fuerza de transformación permite restablecer la reconstrucción ecológica y de las bases tecnológicas de la sociedad como así mismo de lo relativo con la civilización (Novik, 1982).

El desarrollo en la actualidad debe ser concebido considerando tres características principales: organización conservacionista del sistema sociedad - naturaleza, reducción de la entropía y sustentabilidad, todas las cuales están estrechamente relacionados y generan el espacio de solución (Nijkamo, 1990). Las metas de crecimiento no son necesariamente alcanzar el máximo, de acuerdo a la potencialidad del ecosistema, sino que el

óptimo de acuerdo a la sociedad, energía, disponibilidades de agua, economía y condiciones medioambientales. Productividades muy elevadas pueden afectar negativamente al sistema hasta el punto de perder su organización. El crecimiento excesivo de la producción daña al recurso natural y genera problemas económicos y, debido a esto, deben reducirse y ajustarse a las necesidades (Constanza, 1991, EEC, 1991)

El uso múltiple de la tierra es una visión moderna de la relación sociedad - naturaleza. Fue planteado formalmente hace mas de treinta años pero ha sido usualmente ignorado en materias relativas al diseño de predios y a los asentamientos humanos. El ordenamiento del territorio es un caso particular de la planificación del uso múltiple de la tierra a escala de predio y de municipio. La tierra debe ser utilizada en la mejor combinación de usos y ajustada a las

necesidades de la sociedad. Incluye entre otros, recreación al aire libre, praderas, producción de madera, protección de la flora y fauna silvestre, naturalismo, cosecha de agua, paisajismo, viviendas, centros comerciales y vías de comunicación (Lynch, 1992, Green, 1992).

La capacidad sustentadora es la receptividad de un ecosistema para mantener una determinada cantidad de vida humana con relación a un uso o a la combinación de usos que mejor se ajuste a sus características del ámbito relativas a su productividad, sustentabilidad y equidad. En la relación sociedad naturaleza debe considerarse tanto la calidad de vida como la cantidad. En un ecosistema dado, la cantidad de vida afecta en último término a la calidad.

Tu sueño de grandeza,
solo fue un sueño

