

**EL HOMBRE Y EL AMBIENTE**  
**“La ecoeficiencia como responsabilidad empresarial”**

**Ricardo Hernández, Ph.D(\*)**  
**Facultad de ingeniería**  
**Universidad Metropolitana**  
**Distribuidor Universidad, terrazas del Ávila**

**Resumen**

El presente trabajo persigue ubicar al hombre dentro del contexto del ecosistema global y cómo su interacción lo coloca como el principal causante del deterioro ambiental. Se revisan los aspectos de ética económica y ecológica en función de la interdependencia hombre – naturaleza, así como la explosión demográfica, consumismo y tecnologías destructivas. En forma evolutiva, se plantean los problemas ambientales prioritarios desde el punto de vista de agendas nacionales e internacionales, para llegar a mostrar soluciones mediante la estructuración de un “Modelo Sistémico de Gerencia Ambiental” que incluye los tradicionales enfoques de control regulatorio, fijación de normas de calidad, evaluaciones y educación ambiental, hasta llegar a incorporar los nuevos conceptos y estrategias de “ecoeficiencia” y “producción limpia”.

Es dentro de éste moderno enfoque que el sector empresarial venezolano está llamado a enfrentar el reto de la eficiencia en los negocios, la competitividad en los mercados que trascienden el ámbito nacional y las acciones concretas hacia un desarrollo sostenible.

\* e-mail: [rihernandez@unimet.edu.ve](mailto:rihernandez@unimet.edu.ve)

**Palabras claves:** deterioro ambiental, ecoeficiencia, producción más limpia

**Abstract**

This work is aimed to place man within the framework of global ecosystem and assess the impact from business activities as key factor causing environmental deterioration.

Ethical economic and ethical ecologic are aspects reviewed as attitudes of the relationship between man and nature. Moreover, population explosion,

affluence and technology are studied to identify the main causes of negative impacts on the environment.

Efforts to govern man's behavior in relation to the environment necessarily involve control over a wide range of human activities – notably in business, agriculture, and natural resources development. Environmental solutions to local, national and global crisis should incorporate policy guidelines to which more specific decisions of organizations and individuals are expected to conform. A “Systemic Model of Environmental Management” is proposed to integrate the traditional mechanism of regulations, environmental assessments and education to the incipient use of economic instruments coupled to the most recent strategies of “cleaner production” and “ecoefficiency”

**Key words:** Environmental deterioration, ecoefficiency , cleaner production

## Introducción

Controversias sobre la obtención y uso de los recursos provenientes del ambiente han conducido a menudo a enfoques individuales, en base a casos aislados y con poca efectividad en cuanto a la consideración ambiental como sistema sostenible de la vida. Las consecuencias han sido a menudo una destrucción masiva de la calidad ambiental, entendiendo ésta como el mantenimiento, soporte y enriquecimiento de los ecosistemas para atender las necesidades y preferencias humanas de las generaciones actuales y futuras.

El hombre como parte integrante del ecosistema ha mantenido una relación de explotación intensiva de los recursos naturales sin una debida compensación o pago por el uso de estos recursos; se ha producido un daño al ambiente, un deterioro en la calidad de vida y no se ha internalizado el costo de la compensación o restauración de esa calidad sostenible. Es decir, no se ha tomado en cuenta el efecto negativo o positivo de la acción del hombre sobre el ecosistema.

Por otro lado, el hombre en la búsqueda de satisfacer cada vez mayores deseos y preferencias ha adoptado la “cultura” del consumismo y procesos horizontales de producción y consumo conducentes a la generación de mayores cantidades de residuos con características de agresividad que comprometen la capacidad asimilativa del medio. A ésta cultura del consumismo se acopla el desarrollo de tecnologías destructivas no amigables al ambiente cuyo único objetivo es la generación de mayores volúmenes de producción sin importar el impactó negativo a la calidad de vida. Este hecho fue bien descrito por Shumacher en su libro “Small is Beautiful” :

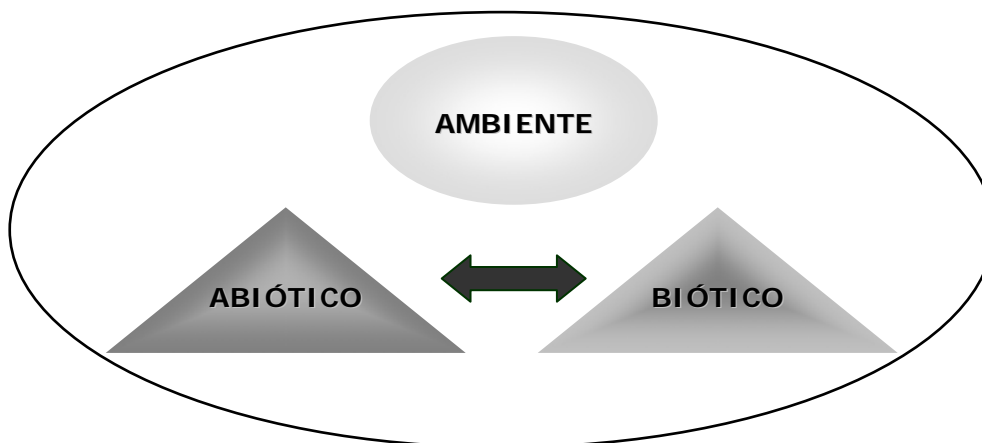
**“ Se hace necesario evitar la producción en masa y dirigir el esfuerzo mediante el uso de tecnologías intermedias que se manifiesten en una producción para las masas”(1)**

El perfectamente demostrable que a partir de la revolución industrial hasta nuestros días, los problemas ambientales se han manifestado en formas variadas y diversas a la vez que la evolución del conocimiento y la facilidad de difusión y transmisión han permitido una mayor comprensión. Hoy en día identificamos problemas o agendas locales, regionales o nacionales, así como agendas internacionales que fijan problemas ambientales de carácter global.

Por lo tanto, hay que propulsar un enfoque sistémico, holístico, transdisciplinario para buscar y proponer soluciones al deterioro ambiental y consecuentemente al logro de una mejor calidad de vida. El trabajo aquí desarrollado persigue identificar las causas principales del deterioro ambiental, sus efectos regionales y globales, así como introducir un “Modelo Sistémico de Gerencia Ambiental” que le permita a un sector importante de la sociedad, agrupado en actividades empresariales, a implantar y contribuir a integrar un sistema sustentador de la vida, sin el cual la actividad económica no sería posible. Se trata de utilizar los mecanismos tradicionales de protección y mejoramiento de los ecosistemas a través de instrumentos regulatorios, económicos, educación y evaluaciones ambientales, incorporando al modelo las modernas herramientas de producción limpia y ecoeficiencia como estrategias empresariales que persiguen una mayor eficiencia económica y un menor impacto ecológico.

### El hombre dentro del ecosistema.

Los ecosistemas son unidades dinámicas en donde se opera una continua interacción entre poblaciones vivientes o comunidades bióticas y elementos externos que condicionan e influyen la vida llamados factores abióticos. La siguiente figura ilustra ésta aseveración.



**Fig.1: Interacción de factores en un ecosistema**

La comunidad biótica está representada por el agrupamiento de la vegetación incluyendo árboles, plantas, pastos, arbustos, yerbas, algas, hongos; los animales que incluye a los mamíferos mayores (el hombre entre ellos), las aves, los reptiles, insectos, y los microbios representados en organismos microscópicos como bacterias, hongos y protozoarios. Los factores abióticos son elementos naturales de carácter físico-químico que actúan, condicionan y afectan la capacidad de existir a los organismos de la comunidad biótica, tales como: la temperatura, humedad, luz, viento, gravedad, acidez o alcalinidad, lluvias y nutrientes.

Pudiéramos decir que un ecosistema no es más que la presencia de poblaciones de vegetación, animales y microbios dentro de condiciones abióticas específicas que le permiten relacionarse entre ellas para aparearse y perpetuarse.

La energía solar es la fuerza impulsora de los ecosistemas, permitiendo el uso cíclico de materiales requeridos para la organización y mantenimiento del sistema. Los ecosistemas capturan la energía solar a través de la fotosíntesis de las plantas. Esto es necesario para la conversión y transferencia a otros sistemas de materiales y sustancias químicas críticas que afectan el crecimiento y la producción. El flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos establecen un límite superior a la cantidad y número de organismos, y al número de niveles tróficos que pueden existir en un ecosistema (2).

### ***Interrelación entre el hombre y el ambiente***

Para entender mejor este aspecto, resulta interesante remontarnos a las raíces del “modo ecocentrista” que fundamenta la relación del hombre con el ecosistema como un orden material, donde todas las cosas se mueven atendiendo a leyes naturales y que sólo mediante una sucesión de eventos inducidos por el hombre se crean desequilibrios que conduce a su propia destrucción.

El otro enfoque se identifica como el “modo tecnocentrista”, basado en la aplicación de desarrollos tecnológicos y científicos aplicados por una élite profesional que ve a los ecosistemas como fuente de recursos de los cuales se puede aprovechar y de algún modo moldear su destino.

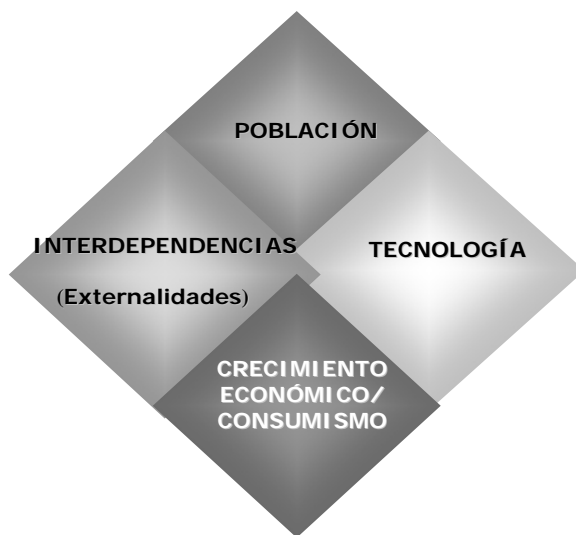
Ambos enfoques difieren no solamente en la actitud que muestra el hombre hacia la naturaleza, sino también en el aspecto ético que motivan sus acciones. Los ecocentristas claman por las virtudes del respeto, responsabilidad y cuidado de los ecosistemas, argumentan por tecnologías de bajo impacto y demandan un código de conducta que busca permanencia y estabilidad basada en principios ecológicos. Por otro lado, los tecnocentristas colocan al hombre como el ser supremo capaz de entender, controlar y modificar los ecosistemas atendiendo a sus propósitos individuales. De manera similar, el modo ecocentrista impulsa las líneas de la bioética como el derecho a la protección de los ecosistemas como un asunto de principio ético, y la línea de comunidades autosostenibles, o establecimiento de consumidores locales o regionales descentralizados floreciendo alrededor de pequeñas empresas donde sus habitantes disfrutaran de una saludable educación y una combinación de trabajo manual y actividad creativa intelectual.

Por otro lado, como señala O'Riordan en su libro *Environmentalism* (3): “el modo tecnocentrista es identificado por racionalidad, (evaluación objetiva de medios para alcanzar fines definidos), por eficiencia gerencial (aplicación de técnicas productivas y organizacionales que producen más con el mínimo esfuerzo), y por un sentido de optimismo y fe (habilidad del hombre para entender y controlar los procesos físicos, biológicos y sociales para el beneficio de generaciones del presente y futuro)”.

Finalmente, podemos decir que el modo ecocentrista centra su atención en el fin, en el resultado que imponen las leyes naturales, en tanto que el modo tecnocentrista tiene más que ver con los medios para alcanzar determinado fin, básicamente a través del poder político y económico impulsador de una ideología tecnológica.

### El deterioro ambiental

La implantación efectiva de políticas y acciones concretas para prevenir y corregir el deterioro al ambiente, tiene como premisa básica un adecuado entendimiento de las causas que activan éste deterioro. De manera resumida podemos identificar cuatro(4) causas fundamentales que se muestran en la figura a continuación.



**FIG.2. CAUSAS DEL DETERIORO AMBIENTAL**

#### Población

Las altas tasas de crecimiento poblacional, más la marcada tendencia a concentrarse en las grandes ciudades, han contribuido a dañar el medio ambiente en diferentes formas. El costo social del proceso urbanístico se ve traducido en congestión del tránsito, hacinamiento en los barrios, insuficiencia de servicios públicos, retardo y pérdida de tiempo, altos niveles de contaminación por ruido y desechos sólidos, contaminación atmosférica y de aguas, así como en el deterioro de las condiciones de vida.

Es cierto que la urbanización trae beneficios a la comunidad al ofrecer mayores oportunidades de trabajo, educación y cultura, pero más allá de ciertos niveles de población y densidad, los costos totales de urbanización comienzan a exceder los beneficios totales que de ella se generan.

A nivel mundial, la población ha pasado de 1.000 millones de habitantes en 1830 a 2.000 millones cien años después (1930). Y en apenas 30 años adicionales, en 1960 el número de habitantes alcanzó 3.000 millones, y ya para el año 2000 la población llegó a niveles de 6000 millones de habitantes. Siguiendo éstas tendencias se ha estimado que para el año 2050 la población pudiera duplicarse, llegando a los 12.000 millones de habitantes.

La pregunta crucial es saber si el planeta tendrá la suficiente capacidad para sostener la demanda de recursos de ésta población, en el conocimiento que aproximadamente el 80% de ella estará ubicada en países en vías de desarrollo y subdesarrollados donde las condiciones de pobreza y deficiencia de servicios son problemas prioritarios a la protección del ambiente. El caso venezolano difiere del esquema anterior por cuanto el crecimiento de la población no está identificado como el factor causante del deterioro ambiental. Sin embargo, su concentración en ciertas áreas urbanas puede considerarse como el origen de manifestaciones de malestar en la población.

### **Crecimiento económico / consumismo**

Otro argumento controversial a menudo esgrimido como causal del deterioro ambiental es el crecimiento económico. Existe un amplio espectro de puntos de vista sobre las relaciones entre contaminación y crecimiento económico, partiendo de la posición extrema que establece que crecimiento económico conduce inevitablemente hacia el deterioro del medio ambiente; por ejemplo, industrialización envuelve la construcción de plantas químicas, la producción de fertilizantes, pesticidas, detergentes, etc; y la emisión de contaminantes con las consecuencias adversas para el medio ambiente. El otro extremo sostiene el criterio de que el crecimiento económico es el único medio para superar la pobreza, el hambre, la falta de vivienda, enfermedades, educación y conseguir una mejor calidad de vida. El crecimiento económico es la única vía para generar más recursos que puedan dirigirse hacia el desarrollo tecnológico e incorporación de nuevos equipos para satisfacer las más exigentes medidas de protección ambiental.

Por otro lado, la cultura del consumismo es otra causa del deterioro acoplada al crecimiento económico. Se fundamenta en el modelo lineal de uso y transformación de recursos naturales para la producción de bienes con la alta tasa de generación de residuos de diferentes niveles de impacto al medio. Se hace necesario implantar un modelo circular en donde la recuperación de residuos a través de re-uso y reciclaje juegue un papel preponderante, así como la sustitución de materiales peligrosos por otros menos agresivos al ambiente, cambios sustanciales en equipos y procesos ineficientes en cuanto a masa y energía, y finalmente incorporación de desarrollos tecnológicos amigables con el ambiente.

## Tecnología

Otra manera de identificar las causas del deterioro ambiental es a través de la innovación y tecnología. Este análisis señala que la razón fundamental del deterioro ambiental ha sido la violenta transformación de las tecnologías productivas ocurridas a partir de la 2da Guerra Mundial; que éstas nuevas tecnologías de intenso impacto sobre el medio ambiente han desplazado a aquellas menos destructivas.

El principal propulsor de esta teoría es el conocido profesor norteamericano Barry Commoner, quien ha señalado que “los problemas de contaminación son el resultado de aquellas actividades humanas que generan impactos ambientales, es decir, elementos externos que se introducen en los ecosistemas degradando su capacidad natural de asimilación” (4). Es el hombre quien al incorporar nuevas tecnologías ha permitido aumentar los niveles de producción industrial y conversión de energía; se han introducido nuevos materiales de alta toxicidad y persistencia disminuyendo el poder natural de dilución del medio ambiente y consecuentemente alterando su calidad física, química y biológica.

## Efectos del deterioro ambiental

Los impactos negativos presentes en los ecosistemas y la continua alteración en la calidad de vida de las poblaciones que la conforman han alcanzado tal preeminencia que estudiosos de la ecología sostenible, científicos y ciudadanos preocupados por la problemática ambiental, consideran que hay que atender estos problemas siguiendo un orden jerárquico dependiendo del grado de desarrollo de cada país y del alcance geográfico que impone dicho problema. En tal sentido, podemos distinguir un orden prioritario para Venezuela y otro a nivel Global.

Como Agenda Nacional:

- Uso de los recursos naturales: deforestación; minería.
- Contaminación: desechos; aguas; aire
- Pérdida de biodiversidad: fauna; bosques.

Y como Agenda Internacional:

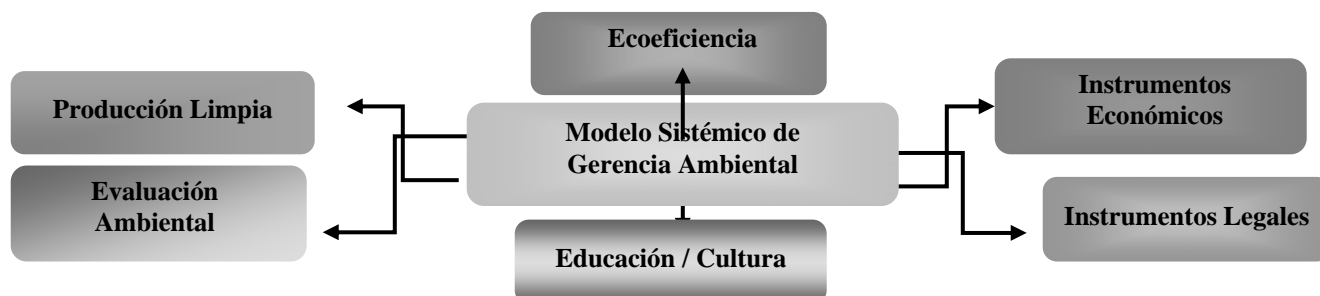
- Población; calentamiento global; agotamiento de la capa de ozono; lluvia ácida; dispersión de desechos peligrosos; biodiversidad.

En todo caso, la solución a ambos enfoques, deberá hacerse siguiendo una metodología que integre los diferentes aspectos que conforman el problema ambiental

## Soluciones a la crisis

Resulta evidente que el problema ambiental, identificado en su ámbito local, regional, nacional o global, requiere una metodología transdisciplinaria que integre

en forma holística las diferentes propuestas y soluciones. El modelo presentado en la siguiente figura es el instrumento que estimamos debe usarse.



**FIG.3. MODELO SISTÉMICO DE GERENCIA AMBIENTAL.**

### **Ecoeficiencia**

El concepto de ecoeficiencia fue acuñado por primera vez en 1991 por el industrial suizo Stephan Schmidheiny portavoz del Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (CEDS). Fue recogido en el reporte “Cambiando el Rumbo”(5) De forma simple, con el término ecoeficiencia se pretende identificar la creación de mayor volumen de bienes y servicios, optimizando su eficiencia económica, a la vez que se obtiene en beneficio ecológico fundamental para el desarrollo sostenible. Luego en 1992, fue introducido por el World Business Council for Sustainable Development – WBCSD- adaptándose ampliamente.

El WBCSD ha identificado siete (7) acciones concretas para desarrollar una estrategia ecoeficiente dentro de una empresa:

- Reducir uso intensivo de materiales que conforman los bienes y servicios.
- Reducir el consumo de energía.
- Reducir la dispersión de residuos tóxicos
- Ampliar el reciclaje y re-uso
- Optimizar uso de recursos naturales renovables
- Reducir la durabilidad de los materiales aumentando su degradabilidad Incrementar la intensidad de uso de bienes y servicios

La visión de la estrategia ecoeficiente es “producir más con menos”. Reducir desechos y contaminación, usar menos materiales y energía es obviamente positivo para el ambiente. Asimismo, se hace evidente que ello es también positivo para la empresa, por cuanto reduce los costos, aumenta la eficiencia y evita potenciales responsabilidades ambientales. Es por lo tanto, un



pre-requisito para la sostenibilidad de los negocios a largo plazo. Vemos así, que la ecoeficiencia va más allá del uso eficiente de recursos y reducción de la contaminación, enfatiza en la creación de valor para las empresas, competitividad en los mercados y beneficio para la sociedad en general.

### **Medición de la ecoeficiencia:**

Desde que se desarrolló el concepto de ecoeficiencia en 1992, los esfuerzos para llevar a cabo una estructura que mida la relación economía / ecología dentro de la empresa, han variado ampliamente. Sin embargo, el informe desarrollado por el "WBCSD" titulado: "Measuring eco-efficiency" (6) desarrolla una estructura que puede usarse en cualquier empresa para medir el progreso de la ecoeficiencia. La estructura es lo bastante flexible y de fácil interpretación para la sociedad empresarial, al mismo tiempo que reconoce la diversidad de productos / servicios que realizan los negocios, pero proporcionando una guía común de definiciones, principios e indicadores.

La medición de la ecoeficiencia parte por identificar primero los indicadores dentro de la compañía, los cuales pueden ser de aplicación general o del negocio específico. Es representada por la siguiente expresión:

$$\text{Ecoeficiencia en } X(t) = \frac{\text{Valor de producto o servicio } (t)}{\text{Influencia ambiental de } X(t)}$$

Ecoeficiencia X (t): es el valor de la ecoeficiencia en X en función de un período de tiempo (t). La expresión de X se relaciona con un tipo de factor de influencia ambiental, el cual puede ser la energía, el agua, emisiones de CO<sub>2</sub>, etc.

Cabe destacar que el número obtenido por la fórmula producto de la división, no tiene ningún significado relevante por sí solo, el mismo debe ser comparado a lo largo de varios períodos (t), en donde la empresa se relaciona positivamente con las prácticas ecoeficientes a medida que ese número se incrementa con el tiempo.

En el numerador se introducen los datos relacionados con el aspecto económico de la empresa como ventas netas, utilidades, etc. o en términos de producción medible en masa, como cajas, lotes, toneladas, etc. En el denominador, la influencia ambiental incluye tres aspectos: cuando se crea el producto, durante su consumo y generación del desecho.

Algunos de estos indicadores son: consumo de energía, consumo de agua, emisiones de gases de invernadero, consumo de materiales, emisión de sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Por ejemplo, una medición ecoeficiente para cualquier empresa es la relación entre las ventas netas y el consumo de energía, bien sea por el aumento de las ventas netas, la disminución del consumo de energía, o en su defecto una mezcla de ambos.

El desarrollo de indicadores específicos para cada empresa debe seguir los siguientes principios:

- Ser relevantes y significativos en relación a la influencia sobre el medio ambiente y a la salud humana.

- Ayudar a facilitar las decisiones en el mejoramiento continuo del proceso de producción, la utilización de recursos y descargas de contaminación.
- Reconocer la actividad específica del negocio y que los indicadores evalúen ciertos aspectos ambientales y económicos de importancia para la compañía.
- Apoyarse en el “benchmarking” para su elaboración y constante supervisión.
- Estar bien definidos, metodológicamente medibles, transparente y verificables todo el tiempo.
- Deben ser claros y entendibles para todos los gerentes de la compañía y para los agentes externos interesados en su verificación.
- Estar basados en la evaluación de todas las operaciones de la compañía, productos y servicios que genera.
- Reconocer los problemas relevantes aguas arriba (proveedores, gobiernos etc.) y aguas abajo (clientes, comunidad etc.).

Es muy importante que las compañías a la hora de trabajar con los indicadores ecoeficientes, también provean las limitaciones en sus aplicaciones. Debe proporcionarse la información sobre los problemas encontrados, así como la exactitud y precisión en los datos, márgenes de error, relevancia ambiental que posee cada indicador, la influencia en los cambios del mercado, como el aumento o disminución de la demanda del producto o servicio.

### **Producción limpia**

El término “Producción Limpia” fue introducido por el Centro de la Industria y el Ambiente de la UNEP (Programa Ambiental de las Naciones Unidas) en 1989 para significar la “aplicación continua de una estrategia empresarial preventiva de deterioro ambiental aplicada a procesos, productos y servicios que permite aumentar la eficiencia económica de la empresa y reducir los riesgos humanos y ambientales

Producción limpia aplica a:

- Procesos de producción: conservación de materiales y energía; eliminación de materias primas peligrosas; reducción de la cantidad y nivel de toxicidad de emisiones y desechos.
- Productos: reducción de los impactos negativos a lo largo del ciclo de vida de los productos, desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final del producto.
- Servicios: incorporación de criterios de conservación ambiental dentro de los servicios de diseño, transporte, despacho, comercialización y consumo.

Producción limpia requiere un cambio de actitud por parte de la sociedad, especialmente en cuanto a la cultura del consumismo, producción lineal y generación de desechos; es necesaria una responsable gerencia ambiental, creación de una política nacional ambiental y sólida, evaluación y selección de opciones tecnológicas de producción.

El programa de Producción Limpia ha sido promovido por la UNEP de forma activa hacia el sector industrial, sector público, así como organizaciones internacionales y no gubernamentales. Fue endosado en la Agenda 21 firmada por 100 Jefes de Estado y Gobierno en la “Cumbre de Río de Janeiro” en 1992.

Tiene como objetivos:

- Incrementar el consenso mundial hacia una visión de producción limpia
- Catalizar la implantación de estrategias y políticas, sistemas de gerencia ambiental, tecnologías ambientalmente sólidas para procesos, productos y servicios; así como el establecimiento de “Centros Nacionales para la Producción Limpia”.
- Brindar apoyo a la red de organizaciones dedicadas a la promoción de la producción limpia y la ecoeficiencia
- Ayudar a mejorar la capacitación a través de entrenamiento y educación.
- Dar soporte a proyectos pilotos / demostrativos de producción limpia y ecoeficiencia, suministrando asistencia técnica.

### **Instrumentos económicos**

Como parte integrante del Modelo Sistémico de Gerencia Ambiental, debemos puntualizar que el sistema económico no se encuentra en contradicción con los factores éticos, sociales, tecnológicos o ecológicos que intervienen en el uso de los recursos ambientales, por cuanto el deterioro causado por ineficiencias en los procesos productivos, generación de residuos y altas tasas de contaminación ambiental, crean condiciones de escases de aire limpio, suelos fértiles, aguas puras, pérdida de biodiversidad, que impiden mantener una aceptable calidad de vida para las generaciones presentes y futuras.

Los fenómenos de contaminación y agotamiento de recursos son problemas ambientales típicos a los cuáles debe abocarse el sistema económico en buscar soluciones.

Maddox (1973) ha señalado: “el problema de la contaminación es un simple problema económico. De qué forma está dispuesta la gente a pagar, bien directamente a través de los costos de los programas de control de la contaminación, o indirectamente en la forma de precios más altos cuando el generador se ve obligado a controlarla” (7).

Tradicionalmente, los bienes ambientales, incluyendo los recursos naturales han sido considerados como “bienes libres”, en el sentido que ellos han estado disponibles en cantidades ilimitadas y por lo tanto, no tienen asignado precios que pagar por su uso.

Hoy en día ésta situación es diferente. Se reconoce que los bienes ambientales son recursos limitados que tienen que ser administrados y usados eficientemente.

Dentro de éste contexto, la ciencia económica está llamada a jugar un papel preponderante. En consecuencia, cualquier uso irracional de recursos naturales ó residuos que imponen un costo externo al ambiente y comunidades debe llevar un precio, el cual debe absorber el agente generador del daño. La pregunta fundamental está en cómo establecer dicho precio y a que nivel se debe fijar, por cuanto los economistas han encontrado que la teoría económica convencional para determinar la cantidad óptima en el uso de los bienes ambientales no está lo suficientemente estudiada y refinada, debido a las dificultades en estimar la relación entre la concentración de contaminantes, el valor monetario del daño causado al ambiente y la tasa de explotación de los recursos tomados del ambiente. De igual manera otro factor limitante es el inadecuado conocimiento de la capacidad asimilativa y de dispersión que tiene el sistema ambiental, para lo cual deberán realizarse más profundos programas de investigación.

El WBCSD en el trabajo “Ecoefficiency”, sugiera algunas medidas que podrían desarrollar los gobiernos en la línea de la ecoeficiencia. Ellas son:

- Identificar y eliminar subsidios perversos, los cuales no dan el verdadero valor económico y ecológico que tiene el recurso; ello conlleva al despilfarro del mismo.
- Internalizar los costos ambientales, lo que significa que los mercados también deben reflejar en los precios de bienes y servicios los costos que generan por contaminación y utilización de recursos.
- Cambiar la base impositiva del trabajo, las ganancias y los activos, a una base sobre la generación de contaminación y uso de recursos.
- Desarrollar e implantar instrumentos económicos que incluyan el entrenamiento y los incentivos para que las empresas tomen medidas ecoeficientes.
- Promover iniciativas voluntarias en las diferentes organizaciones mundiales, regionales y locales que apunten hacia el desarrollo sostenible.

Una forma efectiva de armonizar la relación economía - ecología es internalizando el efecto de las externalidades; ello se logra en gran medida a través de la implantación del mecanismo de “tasas de contaminación”. Se basa en la fijación de un precio que induce al generador a reducir los niveles de contaminación hasta los valores establecidos por las autoridades ambientales. Es un mecanismo que complementa las regulaciones directas establecidas en leyes y/o normas de tipo nacional, regional o local. En ésta forma, el nivel de la tasa permite que el generador de contaminación pague una suma proporcional al volumen de contaminación emitido, que refleje los costos residuales del control. Igualmente, las tasas de contaminación están en línea con la moderna estrategia de la ecoeficiencia, por cuanto asegura que los bienes producidos utilizan en forma óptima los recursos ambientales, generando menores cantidades de residuos y aumentando el valor económico para la empresa.

Los diferentes instrumentos económicos de políticas públicas usados para internalizar la externalidad pueden ser:

- a) Tipo Punitivo: contemplados en leyes y reglamentos (Ley Penal del Ambiente).
- b) Tipo Impositivo: tasas de emisión másica; tasas de recolección de desechos; derechos de contaminación
- c) Tipo Incentivo: subsidios; exoneración; aportes a I&D

Una última puntualización relacionada con el uso de instrumentos económicos, se refiere a que ellos deben ser mecanismos complementarios de los otros integrantes del Modelo Sistémico de Gerencia Ambiental, en especial de las regulaciones directas que fijan normas para alcanzar una determinada calidad ambiental.

### Instrumentos legales

El mecanismo regulatorio ha sido por años el de mayor uso como medida de política pública de protección ambiental. Ello en principio, debido a la cultura y educación de los administradores en los diferentes niveles organizativos de los entes oficiales. Venezuela es un ejemplo típico de esa aseveración, especialmente si tomamos en cuenta que ya desde 1974 con la creación del Ministerio de Ambientes, y luego en 1976 con la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente, toda la evolución de la protección ambiental ha descansado en el desarrollo de nuevas regulaciones en forma de leyes, reglamentos, normas, etc; y sólo en casos puntuales, más que todo por vía de excepción se han utilizado instrumentos económicos como los indicados anteriormente. La figura a continuación muestra la estructura jerárquica seguida en Venezuela.

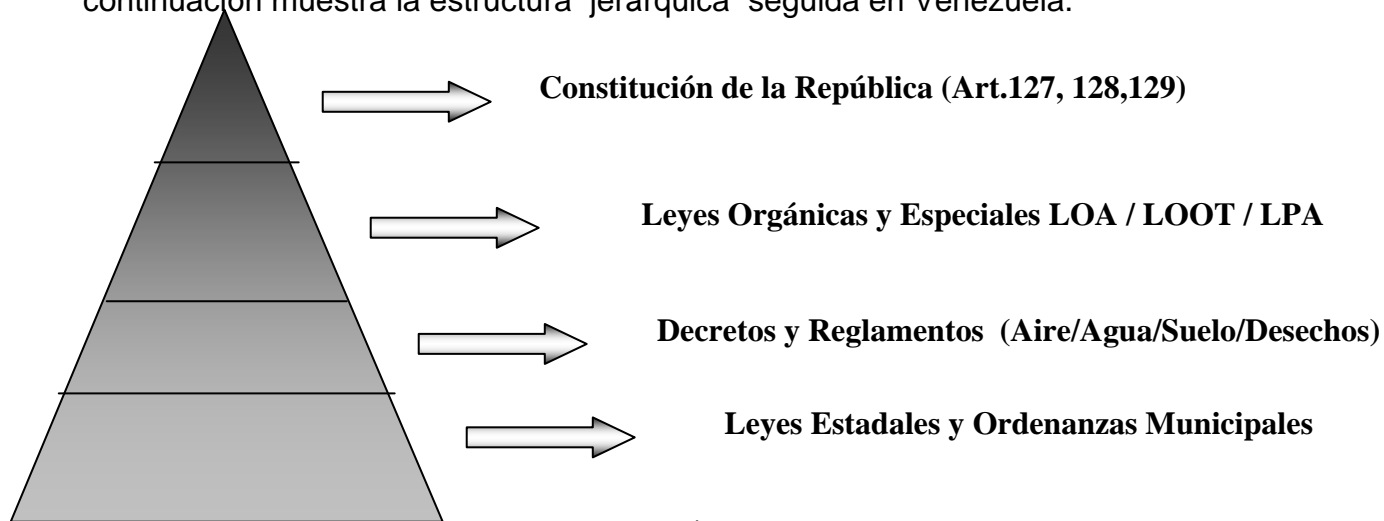


FIG.4. PIRÁMIDE DE KELSEN

### Evaluaciones ambientales

Una herramienta fundamental para identificar, conocer la interrelación entre la actividad económica y el ambiente, sus impactos, consecuencias y acciones correctivas son las evaluaciones ambientales. Dentro del conjunto de prácticas, normas y procedimientos que conforman un sistema de evaluación ambiental, el “estudio de impacto ambiental” es sin lugar a duda el más importante. En Venezuela este instrumento está contemplado en la Constitución Nacional de 1999 en el artículo 129 que exige que “todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural” (8).

Asimismo, el decreto N° 1257 de fecha 13-03-1996, define en su artículo 3, el estudio de impacto ambiental –EIA- como:

- “Un estudio orientado a predecir y evaluar los efectos del desarrollo de una actividad sobre los componentes del ambiente natural y social y proponer las correspondientes medidas preventivas, mitigantes y correctivas, a los fines de verificar el cumplimiento de las disposiciones ambientales contenidas en la normativa legal vigente en el país y determinar los parámetros ambientales que conforme a la misma deban establecerse para cada programa o proyecto”. (9)

### **Auditorias Ambientales**

Son herramientas y procedimientos que persiguen evaluar el impacto de las instalaciones /desarrollos sobre el ambiente. Se define una auditoria ambiental como:

“Una revisión / inspección sistemática de las instalaciones, reportes, documentos, situación de riesgos a empleados, comunidad y ambiente, y entrevistas personales, con el objetivo de determinar el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes, así como las prácticas gerenciales hacia el ambiente”.

La auditoria ambiental incluye: data / información histórica y presente; fotografías; identificación materiales en construcción (plomo, asbesto); identificación de fuentes de contaminación; áreas contaminadas (aguas superficiales y subterráneas, suelos).

En su proceso de planificación se contemplan 3 fases:

**Fase I.:** visita a la instalación y entrevistas al personal

**Fase II.:** muestreo y análisis de las fuentes de contaminación y áreas afectadas.

**Fase III.:** reporte de avance y final. Programa de seguimiento y control.

### **Educación / cultural ambiental**

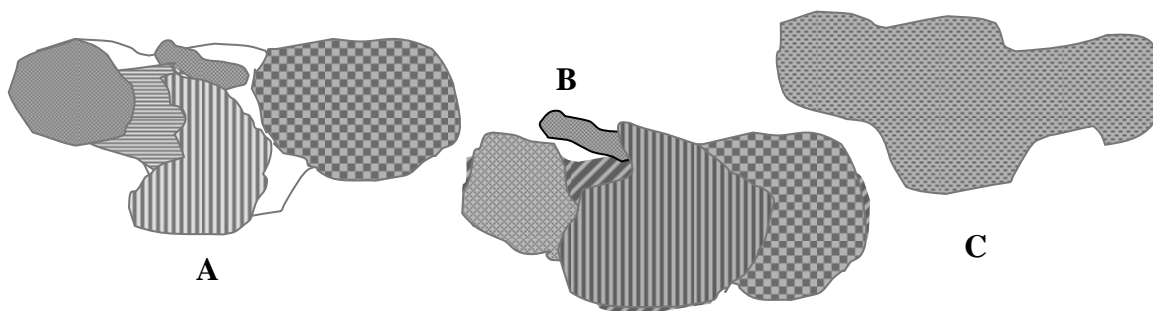
La educación ambiental como parte fundamental del Modelo Sistémico de Gerencia Ambiental persigue poner al alcance de los individuos y comunidades el conocimiento y comprensión de las complejas relaciones entre el hombre y el

medio ambiente. Dichas relaciones resultan de la interacción dinámica de los aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales. Asimismo, la educación ambiental abarca **“valores, comportamientos y habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la cuestión de calidad del medio ambiente, así como también mostrar, con toda claridad las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno, en el que las decisiones y comportamientos de los diversos países pueden tener consecuencias de alcance internacional”** (10).

La educación ambiental debe dirigirse a los diferentes niveles, comenzando por la formación pre-escolar en la que los niños comienzan a entender e interactuar en relación respetuosa con el medio, continuando con una educación elemental y superior que permita desarrollar dentro de cada individuo y comunidad una “conciencia ambiental” que integre su comportamiento moral y cívico con los valores estéticos y socioculturales a la vez que se desarrolle y evolucione armoniosamente con las acciones políticas, económicas y ecológicas.

En forma simple, podemos decir que la educación ambiental debe contemplar dos aspectos: el nivel de formación (pre-escolar, básica, universitaria, empresariado, comunidad en general) y la forma de organizar y transmitir el conocimiento, mediante la transdisciplinariedad y la transversalidad.

En un enfoque “transdisciplinario” los problemas son abordados en una concepción holística que proporciona una coherencia de gran alcance uniendo los conocimientos de las diferentes disciplinas donde las fronteras y limitaciones de ellas se han eliminado.



**FIG.5. VISIÓN DISCIPLINARIA Y TRANSDISCIPLINARIA .**

- A. Las fronteras definidas entre disciplinas, diferentes idiomas y culturas.
- B. La visión interdisciplinaria donde las disciplinas se expanden y superponen para llenar
- C. El enfoque transdisciplinario considera el problema como un todo y considera las fronteras del escenario intelectual como porosas y cambiantes.

Por último, para lograr una efectiva educación ambiental se requiere la incorporación del moderno enfoque del eje transversal ambiente a la enseñanza y aprendizaje de conocimientos. El eje transversal ambiente lo podemos definir como

**“La formación ambientalmente responsable incluyendo los procesos sociales en estrecha interrelación con los aspectos tecnológicos, económicos y legales”**

Persigue que el hombre tenga una comprensión sistémica del ambiente, mediante una relación armónica hombre-biosfera, y desarrolle un aprendizaje para la vida en función de ética ambiental, conocimiento interdisciplinario, valoración y metodologías participativas.

### Referencias bibliográficas

1. Shumacher, E.F. Small is Beautiful. Primera edición publicada por Blond & Briggs Ltd. Londres, 1973
2. Constanza, Robert; Cumberland, John; Daly, Herman; Goodland, Robert; Norgaard, Richard. Una Introducción a la economía



- ecológica. Primera Edición. México. Compañía Editorial Continental, S.A. (1999). (pp.85; 101).
3. O’Riordan, T. Environmentalism. London. Pion Limited. (1976). (pp. 3-12)
  4. Commoner, Barry. The Closing Circle. Londres. Jonathan Cape LTD. (1973). (pp 140-177)
  5. Schmidheiny, Stephan. Cambiando el Rumbo. México. Fondo de cultura económica. (1962) . (pp. 11-13)
  6. Verfaillie, Hendrik A; Bidwell, Robin. Measuring eco-efficiency: a guide to reporting company performance. WBSCD. Londres. (2000). (pp.21).
  7. Maddox J. A Great Many of the More Scary Arguments of Ecological Catastrophe Have Been Shown to be Chimerical. (1973) .(pp.311).
  8. Ministerio de la Secretaria. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Imprenta Nacional (2000).( pp. 132,133).
  9. Republica de Venezuela. Decreto No. 1257 del 13-03-1996, sobre Normas para la evaluación de actividades capaces de causar daños al ambiente. Publicado en la Gaceta Oficial No. 35946 de fecha 25-04-1996.
  10. Universidad Nacional Abierta. Venezuela. Educación Ambiental. 2da Edición. (1981). (pp.18).

#### **Otras referencias consultadas**

11. MARN. Conceptualización del Eje Transversal Ambiente en la educación básica. Educ.,Part. y Amb. Número 6. Año 2. (Agosto, 1998). (pp. 5-7)
12. Matcalf, William J. The Environmental Crisis: A Systems Approach. St.Lucia, Queensland, (1977). (pp.23-27).
13. Cantó, L. La tiranía Ecológica. CEDICE (1992).(pp.53-64).
14. Kneese, Allen V. Economics and the Environment. Penguin Education. England. (1977). (pp. 121-128).
15. Commoner, Barry. The Closing Circle. Londres. Jonathan Cape LTD. (1973). (pp 140-177).
16. IPIECA. Climate Change and Energy Efficiency in Industry. London, 1991
17. Coombs H.C. Matching Ecological and Economic Realities. (1972). (p.p.9)
18. Nebel, B; Wright R. Ciencias Ambientales: Ecología y desarrollo sostenible. Prentice Hall. México, (1999). (pp.37).