

II.- PRESENTE Y FUTURO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE.

2.1 .- DESARROLLO SUSTENTABLE.

Desde antaño el hombre ha querido satisfacer sus necesidades y para eso ha desarrollado la tecnología, así como también ha echado mano de los recursos naturales aunque a veces indiscriminadamente

Las etapas político-económicas que ha atravesado la humanidad han dejado profundas marcas en nuestra sociedad.

Poniendo al siglo XV como punto de referencia y hasta mediados del siglo XX el tipo de sistema que se manejaba en lo concierne al estilo de vida se basaba en lo que se conoce como sistema "presostenible", el cual pone más énfasis en el incremento de la producción y las inversiones, logrando con esto más empleo, pero desatendiendo las dimensiones sociales y ecológicas.

Para entender mejor esta idea Aldo Ferrer lo explica de la siguiente manera:

"En el pasado, la concentración del ingreso y la pobreza y marginalidad de segmentos importantes de la sociedad no eran incompatibles con la acumulación de capital, el cambio técnico y el aumento de la producción y el empleo. Por otra parte, las agresiones a la naturaleza tampoco planteaban graves amenazas a la vida del planeta."

Ahora en cambio, muchos de los avances hacia la modernidad están pasando su

factura; así podemos ver la escases de ecosistemas, el aumento de pobreza, hambre y extinción de especies vegetales y animales incluyendo al mismo hombre.

Hablar de una buena calidad de vida en todo el mundo sería un error, ya que si bien podemos decir que hay regiones del mundo donde es alta, basándonos en su Producto Nacional Bruto, su duración de vida y alfabetización (de acuerdo a la ONU), existen también lugares donde es lastimosa, ya que no se satisfacen las necesidades básicas de sus habitantes.

En éstas regiones se tiene claro que se necesita de un desarrollo económico que cubra las necesidades y erradique las fallas que lo han conducido hasta el estado en el que se encuentran. Actualmente dado el avance tecnológico, muchas naciones están saliendo adelante gracias al aprovechamiento de sus recursos de una manera reducida, reusable y reciclable, sin comprometer la vida y el sostenimiento de las generaciones futuras; a esto se le conoce como Desarrollo Sustentable o Sostenible, donde se trata de descubrir y aprovechar las relaciones existentes entre el medio económico, ecológico y social.

En estos tiempos, donde los mercados son más abiertos y competitivos, ningún país debe quedar aislado del sistema internacional. Sin embargo, aquellos países donde existen la materia prima, la energía y la mano de obra no calificada van quedando rezagados o marginados del crecimiento de la producción, las inversiones y del mismo comercio internacional.

Lo anterior se debe a que están ajenos o encuentran obstáculos al desarrollo tecnológico existente en los países desarrollados o industrializados; ya que éstos a su vez ejercen un gran dominio en los mercados, la tecnología, la información y el sistema financiero internacional que hacen que los pocos recursos generados por las pequeñas economías vayan

directamente a ellos; con ésto encontramos una de las razones por la que los países subdesarrollados sean los que cuentan con problemas de subsistencia mas precarios. Estadísticas muestran que el proteccionismo de las economías industriales, las mayores tasas de interés cargadas a los países con deuda externa, las restricciones de acceso a la tecnología y las barreras a los movimientos migratorios, cuestan a los países en desarrollo 500,000 millones de dólares anuales, que equivalen a 20 % del producto de más de 4,000 millones de seres humanos¹. Con ésto se nos forma una idea más clara de la disparidad con la que está repartida la riqueza material en el mundo.

A pesar de todo , existen posibilidades de hacer que los países puedan “maniobrar” para salir del atolladero en el que se encuentran.

Esto es cuestión de que cada país decida soberanamente elegir el camino propio de transitar y hacerlo con éxito. Es decir, el desarrollo sostenible se va a lograr en base a las estrategias de crecimiento desde el interior y hacia afuera del país, hasta vencer los desafíos planteados para poder entrar al sistema internacional y a la competitividad.

Queda claro que ningún país va a lograr un avance sin desarrollar sus propias potencialidades y la transformación de su sociedad; anteriormente se comentó que existen diferentes obstáculos a los que hay que vencer y una de las formas de hacerlo es precisamente en la autoconfianza que tenga el propio país, y no recurriendo o tratando de aplicar programas o teorías económicas hechas para pueblos totalmente diferentes al suyo, las cuales logran el beneficio de algunos pocos pero que sumergen a la mayor parte de la sociedad en la pobreza.

En estos momentos es imprescindible la integración de comunidades, sectores y paí-

¹ Aldo Ferrer, *Nuevos Paradigmas Tecnológicos y Desarrollo Sostenible: Perspectiva Latinoamericana*.

ses para lograr el progreso, pero el progreso sin poner en peligro la vida futura. Existe una gran preocupación por todos los peligros que el desarrollo presostenible ha causado y sigue causando, se han tenido que crear mecanismos dirigidos a aquellos sectores que más contribuyen a la contaminación, degradación y extinción de la naturaleza y sus especies. Algunos de estos medios son:

Normas y Controles.- Son regulaciones gubernamentales que incluyen estándares de rendimiento para tecnologías y productos, así como para aguas residuales y emisiones, etc. Se debe tener presente que muchas regulaciones han servido a un propósito útil en el pasado que continuarán siendo necesarias como normativas básicas en todos los países.

Autorregulación.- Son iniciativas adoptadas por las corporaciones o algunos sectores de la empresa y la industria para regularse así misma.

Instrumentos Económicos.- Tienen que ver con la intervención del gobierno en el mercado mediante mecanismo de impuesto y cargas a la contaminación, permisos de contaminación comerciables, sistema de depósito para devolución, etc.²

En nuestro país se han expedido leyes y normas que regulan la expedición de contaminantes y degradación ambiental, lo que ha hecho que el gobierno tome medidas más energéticas en comparación con las que se tomaban en el pasado.

SEMARNAP (Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) a través de la Procuraduría Federal de Protección del Ambiente aplica restricciones a todas aquellas industria que no cuenten con:

- * **confinamientos para residuos peligrosos.**
- * **marco de incentivos.**
- * **fondos para limpiar los procesos productivos.**
- * **coordinación entre Profepa y Conagua en las revisiones de emisiones.**
- * **difusión y educación ambiental entre los trabajadores.**
- * **ampliar acciones de vigilancia.**
- * **impulsar la asistencia técnica.**³

Así como también se hacen auditorías donde se conocen cómo se realiza la cadena productiva, qué ingresa, cómo se va transformando y cuál es el resultado, incluyendo sus desechos.

³ Nota periodística del periódico REFORMA. febrero de 1995.

Todo esto se hace con el fin de conocer y si es necesario cambiar los procesos industriales usando tecnologías más limpias que reviertan el deterioro ambiental.

2.2 PRESERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES Y SU COSTO.

La preservación del medio ambiente es cuestión primordial para el buen desarrollo sostenible.

El abuso indiscriminado de los recursos naturales ha puesto en serios problemas al desarrollo económico de los países; sin embargo, también ha despertado la conciencia del hombre para que tome cartas en el asunto y gracias a eso pueda dar una serie de programas y avances tecnológicos que ayuden a preservar y mejorar todas aquellas zonas y recursos renovables y no renovables que sin lugar a dudas, las generaciones futuras necesitarán.

La rudeza con la que se ha tratado a la naturaleza ha traído grandes consecuencias y nos arrojan cifras alarmantes que si bien, en algunos casos no nos afectan directamente, si las dejamos crecer seran tan grandes que ya será casi imposible hacer algo para reducirlas o pararlas.

En el mundo existen 5.3 billones de gente de la cual 2 billones son gente que se cataloga como pobre; 1 millón de personas sufren de hambre, 150 millones de niños menores de 5 años estan malnutridos. Todas éstas cifras pertenecen a poblaciones donde su potencial de desarrollo ha sido subempleado por carencia de conocimientos y tecnologías que los ayuden a bienaprovecharlos.

Tenemos que a diario se talan inmesidad de hectáreas de árboles dejando el suelo a merced de la erosión y otros problemas que ésto conlleva.

La destrucción de hábitats hace que las especies animales vayan cayendo poco a poco en peligro de extinción, ya que al desaparecer su modo de vida, automáticamente se extingue su posibilidad de sobrevivencia.

En nuestro país, ya se estan sintiendo algunos estragos de la contaminación ambiental, abarcando aire, suelo y agua.

Algunos estudios arrojan que el 77% de los ríos estan tan contaminados que podrían causar serios daños a la salud; en el mundo las selvas estan disminuyendo a un ritmo de 400 mil hectáreas anualmente, especies marinas aparecen muertas sin causas aparentes, se han tenido que nombrar vedas a especies en peligro de extinción, etc.⁴

Existen algunos esquemas que interrelacionan el desarrollo/crecimiento y recursos/medio ambiente. Estos esquemas tratan de explicar distintas etapas en las que se desarrollaría o se desarrolla la vida diaria, así como las consecuencias y beneficios que traería.

Los esquemas son:

1. **Esquema cero.**
2. **Esquema uno.**
3. **Esquema dos.**
4. **Esquema tres.**

El esquema cero comprende la no utilización de los recursos naturales, es decir, su

⁴ *Jordy Micheli; Mercado Ambiental y Tecnología en México: TecnoIndustria. Diciembre/Enero 1995.*

preservación total . Esto traería como consecuencia la pobreza y la insalubridad de las generaciones actuales.

El esquema uno involucraría la explotación depredadora, cuya factura se transfiere a las generaciones futuras y es incuantificable. Quizás sea éste el que prevalece a nivel mundial.

El esquema dos es el de preservación racional de los recursos. Desde el punto de vista económico la preservación racional de los recursos debería significar la utilización de los recursos renovables a una tasa igual o inferior a la de su recuperación natural; o bien, la utilización de cada recurso no renovable a una tasa suficientemente baja como para contar con un umbral en el tiempo en que habrán de desarrollarse la tecnología y/o el material que habrá de sustituirlo al momento de su agotamiento.⁵

El esquema tres comprende la preservación de los recursos naturales mediante la creación de condiciones de recuperación o reconstrucción, el reciclamiento y/o el control de las reacciones y los efectos secundarios derivados de los recursos.

La implementación de éste esquema, sería el establecimiento de regulaciones ambientales que obligan el uso de equipo anticontaminante y tratamiento de aguas.

La eficiencia del esquema tres depende de la generalización de su aplicación y evitar la competencia desleal entre empresas, sectores industriales y naciones.

Este último esquema, es el que se ha tratado de establecer y algunas de los resulta-

⁵ Mario Delfino Solano. *Los Costos de la Preservación. TecnoIndustria* . Diciembre/Enero 1995.

dos se han observado.

Por otra parte, los programas y legislaciones que se han puesto en marcha en el país han sido generalmente en D.D.F., ya que por ser la parte del país donde se concentra la cuarta parte de la población total, es también la que genera más contaminación. Algunos de éstos programas son:

Tratamientos de aguas residuales, para la cual se cuenta con 19 plantas con procesos biológicos de lodo activado y desinfección con cloro.

Rellenos sanitarios y tres plantas para la selección automatizada de basura.

Proyecto para tratamiento de residuos peligrosos (nota: hasta el momento no se encuentra ninguna ley que establezca el manejo especial para el tratamiento de desechos tóxicos).

Programa Integral contra la Contaminación Atmosférica.

Monitoreo (Red de Monitoreo Atmosférico).

Mejoramiento de Combustibles (diesel con un bajo contenido de azufre, uso de gas natural o gasóleo por combustóleo, MagnaSin).

Sistemas de Recuperación de Vapores.

Programa de Verificación Industrial (de la Cd. de México).

Protección de áreas ambientalmente sensible y reforestación.⁶

En la elaboración e implementación de éstos programas se han invertido varios millones de pesos, los cuales han sido aportado por distintos sectores de la sociedad, así como también se han obtenido financiamientos del extranjero ya que el gobierno de México, solo destina un porcentaje muy pequeño de su Producto Interno Bruto a las cuestiones ambientales.

Se sabe que en México, el mercado de bienes y servicios ecológicos podría ser de 9.5 mil millones de dólares para el año 2010, ésto nos genera una idea de como los planes

⁶ *Ibid.*

y proyectos van a crecer; aunque esto no da la solución final para un problema como es la contaminación.

De acuerdo a un Plan entre los gobiernos de E.U. y México, para la contaminación fronteriza se dió un financiamiento de 466 millones de dólares por parte de México (1992-1994) y de 370 millones por parte de los Estados Unidos (1992-1993). Existe, también un préstamo por 1800 millones de dólares del Banco Mundial en un período de 1992-1996, para fines de limpieza ambiental; el North American Environmental fund, comprometió 30 millones de dólares para empresas de la industria ecológica que promuevan la transferencia de tecnología de Estados Unidos a México.⁷

Con todo ésto, podemos observar que para la preservación del medio ambiente es necesario contar con recursos financieros, los cuales hacen posible el desarrollo sostenible de las naciones.

2.3. SISTEMA TECNOLÓGICO AMBIENTAL.

La protección del medio ambiente es uno de los factores más importantes de la modernización tecnológica. El impacto humano en la naturaleza proviene fundamentalmente de la interacción entre el crecimiento poblacional y el crecimiento económico. El crecimiento económico depende fundamentalmente de la tecnología.⁸

Es indiscutible la acción que ejerce la ciencia en el avance de la humanidad, através de los logros tecnológicos. La tecnología se ha utilizado para el "bienestar de la humanidad", sin embargo debido a la poca importancia que antaño se le dió a las posibles conse-

⁷ *Ibid.*

⁸ *Carlos A. Becwith, Sistema Tecnológico Ambiental. TecnoIndustria. Diciembre/Enero 1995.*

cuencias que el uso indiscriminado de la tecnología podía ocasionar, hoy en día, se sufren los resultados de esas acciones.

Quizá por lo anteriormente expuesto, se tiene la idea de que medio ambiente y tecnología son conceptos totalmente irreconciliables, pero es sorprendente descubrir lo contrario. La tecnología puede y debe ayudar al hombre a preservar y mejorar el medio ambiente que él mismo está destruyendo.

Los avances tecnológicos dependen de las oportunidades y la firmeza que tenga cada país en desarrollar su crecimiento de una manera positiva. La cooperación entre naciones es a su vez indispensable para esto, esta cooperación puede consistir en lo que se llama cooperación tecnológica, ya que vincula una amplia gama de objetivos, no debiendo olvidar que éstos son a largo plazo.

Existen varias instituciones y programas destinados a la cooperación tecnológica en el aspecto ambiental. Algunos medios disponibles en nuestro país son:

PIES/PPIC (Pollution Prevention Information Clearinghouse; Washington, USA).

ICPIC (International Cleaner Center Production Information Clearinghouse; París, Francia).

CIS (Chemical Information Systems; Baltimore, USA).

REPIDISCA (Red Panamericana de Información y Documentación en Ingeniería y Ciencias del Ambiente; Lima, Perú).

DIALOG INFORMATION SYSTEM (USA).

HIPERTEXTO (Legislación Mexicana sobre Medio Ambiente).

ESL (Legislación ambiental de EUA).⁹

⁹ *Unidad de Información y Enlace de Tecnología Ambiental (UNINET), Calidad Ambiental.*

Estos sistemas son de gran utilidad para tener información acerca del medio ambiente ya que sirve para consulta de empresas e instituciones, que están interesados en la preservación y mejoramiento del mismo.

Con lo que respecta al uso de nuevas tecnologías para la reducción de la contaminación, ha jugado un papel muy importante el papel económico ya que como se menciona en páginas anteriores el aspecto económico es el que al fin y al cabo resuelve todo problema para aplicar la tecnología en este aspecto.

Se dice que una manera de reconciliar los problemas ambientales con los económicos es a través de la transformación del enfoque dado a la tecnología. Así, desde su concepción, se prevenga la formación de contaminantes y residuos producidos durante los procesos, reduciendo el impacto ambiental por unidad de prosperidad.

Con la reducción de la demanda de insumos por cada unidad de prosperidad, se abatirán los costos de operación y la demanda de recursos naturales. A ésta transformación de Tecnología de Procesos y Productos se le conoce como **SISTEMA TECNOLÓGICO AMBIENTAL**.

El cambio tecnológico es difícil, iterativo y sobre todo creativo, reúne de una manera interrelacionada las necesidades de la sociedad, aun las económicas, dando soluciones tecnológicas; así la tecnología debe estar orientada a satisfacer una necesidad del mercado.

Refiriéndonos al Ciclo de Vida del Producto atravieza un proceso al cual se le da

¹⁰ Edmundo de Alba, Cristina Cortinas. *Reflexiones sobre Ciencia y Tecnología para la Gestión Ambiental. Calidad Ambiental. 1994.*

seguimiento desde su generación hasta su disposición final, durante este proceso pueden ocurrir impactos o efectos adversos en la salud y en el ambiente, así se adopta un enfoque holístico que permite determinar en forma cuantitativa, los recursos energéticos y materiales involucrados en el desarrollo de procesos y productos, así como calcular su potencial contaminante y posibles impactos ambientales.¹⁰

El enfoque de ciclo de vida del producto, además de servir como un tipo de evaluación a las implicaciones ambientales que representan el uso inapropiado de sustancias químicas tóxicas o peligrosas, nos ayuda a estimar las consecuencias de prácticas no sustentables o de seguir con un sistema presostenible.

El objetivo de éste enfoque es el de proporcionar una estimación económica de recursos y de los posibles impactos en la salud y el ambiente que pueden ocurrir a todo lo largo del ciclo de vida de los materiales, procesos y productos, para permitir análisis costo-beneficio.¹¹

El Sistema Tecnológico Ambiental, se logra a través de la utilización eficiente de los insumos de bajo costo energético y ambiental, utilización eficiente de los recursos renovables y no renovables, atender el reciclado de residuos propios y ajenos, el cambio de los residuos en productos y la emisión de efluentes benignos.

El conocimiento del ciclo de vida del producto, nos conduce a entender el cambio hacia un Sistema Tecnológico Ambiental Total, ya que esto nos ayudaría a separarnos, tanto como sea posible de los sistemas naturales para no perjudicarlos más.

El uso de la tecnología en favor de la naturaleza, nos ayuda a tener un control de la contaminación de forma preventiva en vez de forma correctiva. Con esto se quiere decir que hay que solucionar los problemas que ya hay, pero también prevenir los que podrían venir de una forma más fuerte y devastadora.