



## LA TECNOLOGÍA Y EL AMBIENTE: CONSOLIDACIÓN DE LA ECOEFICIENCIA O DEL ECOENFRENTAMIENTO

Elsa Fernández Pineda  
Universidad Rafael Belloso Chacín

Teresita Finol de Navarro  
Universidad Rafael Belloso Chacín

### RESUMEN

La protección del medio ambiente se ha constituido desde finales del pasado siglo en una prioridad muy relevante para los países desarrollados. Se ha tratado de vincular la información disponible acerca de la tecnología para mantener el ecoequilibrio con el desarrollo e impacto que ejercen los procesos productivos sobre su entorno. En la actualidad, el derecho a un ambiente sano y su correlativa conservación atañe a la capacidad tecnológica de los países y del mundo, por cuanto la preservación de un hábitat saludable es ahora más que un deber, sino una necesidad. Concretar acciones de protección ambiental <costa>. Cumplir con fines extraordinarios como el ambiental, depende en gran parte de la capacidad económica y tecnológica del país y de sus respectivos sectores productivos. En Venezuela, la responsabilidad ambiental es un tema controversial que se ha exteriorizado y debatido de manera reciente y, por ende, su interés se ha extendido al nivel nacional. Existe un marco legal ambiental importante, representado principalmente por la Ley Orgánica del Ambiente -LOA- (establecida en 1989) y por la Ley Penal del Ambiente -LPA- (proclamada en 1992). El aseguramiento de la calidad de vida ambiental debe constituirse en una condición derivada de las bondades y ventajas tecnológicas existentes en todas y cualquiera de las regiones venezolanas, constituyéndose en un deber y un derecho equitativos de todas las personas naturales como jurídicas que viven utilizando el medio ambiente como su principal escenario de operaciones. Aplicar a nivel empresarial el enfoque gerencial de la ecoeficiencia y el ecodesarrollo para el resguardo del ambiente implica una significativa planificación y estructura de costos, lo cual aunado a la inexperiencia venezolana en esta materia ha matizado como compleja la comunión entre la gestión ambiental y la tecnológica. Lo socialmente fundamental en el presente momento es reconocer el aporte que la tecnología puede ofrecer al ser aplicada por cada uno de los sectores de la nación para preservar el ambiente y no solamente la productividad de las industrias venezolanas en sus mercados de competencia, en la búsqueda de ejercer oportunamente las medidas necesarias relativas a evitar o minimizar el impacto que inevitablemente producen sus operaciones sobre todos los recursos que comprenden el medio ambiental. El hábitat venezolano requiere de una concreta manifestación por parte del Estado y de las empresas que representan su sistema nacional productivo, el cual se concrete haciendo uso de las ventajas que aporta la tecnología para llevar a cabo operaciones sanas y seguras, para prevenir daños irreversibles al ambiente y sus correspondientes recursos. Se requiere alertar acerca de la importancia y oportunidad que puede significar para el



Estado y la sociedad venezolana misma el establecer beneficios y compromisos que estimulen la realización de actividades y acuerdos que permitan extender las bondades de la tecnología para la consecución de proyectos que incorporen acciones proteccionistas en el orden ambiental, cuyas ganancias no se miden en dinero sino en calidad de vida. Los avances científicos tecnológicos aplicados al mejoramiento de la salud ambiental, así como el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas, demandan un nuevo enfoque del área, que impulse hacia una formación científica de los actores involucrados estableciendo nuevas relaciones del hombre, la naturaleza, la producción, la tecnología y el ambiente. La discusión de la gestión tecnológica en el orden ambiental se ha realizado bajo un enfoque interdisciplinar y globalizador, cuyo marco conceptual ha requerido de los aportes de diversas disciplinas como las Ciencias Naturales y la Tecnología. El pensamiento ecológico resulta particularmente interesante porque en él, hay un intento de poner en duda ciertas premisas fundamentales de la modernidad industrial y de la mentalidad mercantilista aplicada en los últimos tiempos para justificar el desarrollo de una actividad económica indiscriminada respecto a la protección y preservación del ambiente. A nivel mundial, la preocupación por aliar los avances tecnológicos al estudio y preservación del ambiente data de muchos años atrás (1807, aproximadamente). Así mismo, en este ámbito, se han aplicado grandes esfuerzos para tratar de asociar el paradigma tecnológico con el paradigma ecológico, interviniendo para ello múltiples disciplinas científicas. Ha sido difícil que la tecnología y el ambiente se consoliden formalmente en todos los países, por cuanto para ello, se requiere de cierta disposición intelectual, institucional y hasta económica, para entenderlos como aquellos procesos de intercambios de conocimientos que resulten en una transformación de los paradigmas convencionales. El ecodesarrollo constituye una postura gerencial que define una interdependencia entre el factor tecnológico y el ambiental, estableciendo criterios absolutos de progreso tecnológico viables a cualquier escala ambiental, mediante la aplicación de las tecnologías apropiadas considerando las siguientes cinco dimensiones: económica, ecológica, socio-cultural, política y técnica. La ecoeficiencia constituye un enfoque gerencial para evaluar y diseñar procesos productivos en condiciones cónsonas con el resguardo de la salud ambiental, sin el detrimento del rendimiento y la productividad de sus operaciones, persiguiendo un impacto duradero y provechoso para los países que lo asumen con el fin de proteger y preservar sus recursos naturales. Interesa destacar que la ecoeficiencia es ante todo una cultura administrativa que guía al empresariado a asumir su responsabilidad con la sociedad y el ambiente, para ser cada vez más competitivo sin dejar de impulsar innovaciones en sus negocios. La ecoeficiencia promueve la innovación para adecuar los sistemas productivos a las necesidades del mercado y el ambiente. En Estados Unidos de Norteamérica, Inglaterra, Francia y España, entre otros tantos países del mundo, ya han aparecido evidencias de que la ecoeficiencia sí paga y que las inversiones tecnológicas aplicadas rinden operaciones productivas tan “verdes” como rentables para sus sistemas organizacionales.



## ÁMBITO DE LA DISCUSIÓN SOBRE TECNOLOGÍA Y AMBIENTE

En el ámbito internacional, la constante lucha por la protección del ambiente ha demostrado ser una de las inquietudes prioritarias de los gobiernos y de sus instituciones científicas, razón por la cual, muchos países industrializados han consagrado un apartado especial sobre esta materia en sus textos reglamentarios.

En líneas generales, se puede comentar inicialmente que la protección del medio ambiente se ha constituido desde finales del pasado siglo en una prioridad muy relevante para los países desarrollados, motivo suficiente para la reunión de los expertos en cumbres mundiales extraordinarias y exteriorizada en los principios universales rectores de las políticas industriales a todo nivel, y como tal, se ha tratado de vincular la información disponible acerca de la tecnología para mantener el ecoequilibrio con el desarrollo e impacto que ejercen los procesos productivos sobre su entorno.

En la actualidad, el derecho a un ambiente sano y su correlativa conservación no es un derecho subjetivo ni particular; se trata de un interés que abarca y atañe a la capacidad tecnológica de los países y del mundo en su conjunto, por cuanto la preservación de un hábitat saludable es ahora más que un deber, sino una necesidad.

Pero, ¿qué pasa con aquéllos países que no poseen la capacidad tecnológica adecuada para hacer de sus procesos industriales y productivos eventos ecosaludables?, ó más exactamente, ¿cuál es la relación que asocia la tecnología de los procesos industriales que desarrollan este tipo de naciones con el ambiente donde realizan sus operaciones?

En primera instancia, la realidad indica que en cualquiera de los países que se refiera, la tecnología aplicada para concretar acciones de protección ambiental <cuista>, sin considerar quiénes son los que están en el deber de asumir y responder ante esta responsabilidad de orden nacional y social. Por ello, hoy día, cuando un Estado admite el esfuerzo que implica cumplir con fines extraordinarios como el ambiental, reconoce que esta condición se relaciona directamente con el principio de la capacidad económica y tecnológica de sus respectivos sectores productivos, escenario que lo condiciona para ejercer funciones proteccionistas que son y deben ser del interés común de todos sus órganos e instituciones representativas.

Particularmente en Venezuela, la responsabilidad ambiental es un tema controversial que se ha exteriorizado y debatido de manera reciente y, por ende, su interés se ha extendido del nivel nacional a todos los demás ámbitos subnacionales (regional y local), en virtud de la descentralización administrativa y el reordenamiento de sus respectivos poderes, llevados a cabo en estos últimos años de vida constitucional.

Es oportuno mencionar que al igual que en otros países del mundo, en Venezuela existe un marco legal ambiental importante, el cual ha venido evolucionando y adaptándose a las nuevas exigencias técnicas y de conservación de su ecosistema,



representado principalmente por la Ley Orgánica del Ambiente -LOA- (establecida en 1989) y por la Ley Penal del Ambiente -LPA- (proclamada en 1992).

Bajo este enfoque, se ha tratado de comprender que el aseguramiento de la calidad de vida ambiental debe constituirse en una condición derivada de las bondades y ventajas tecnológicas existentes en todas y cualquiera de las regiones venezolanas, constituyéndose en un deber y un derecho equitativos de todas las personas naturales como jurídicas que viven utilizando el medio ambiente como su principal escenario de operaciones. Pero, siempre se ha esperado que sean las empresas las que demuestren una actitud más activa y solidaria en la protección del entorno.

Por supuesto, la expectativa de este comportamiento crece cuando se relaciona con aquellas organizaciones que representan una imagen responsable del funcionamiento  tico del aparato productivo nacional, como por ejemplo, ocurre con la industria petrolera (Petróleos de Venezuela, S.A. -PDVSA-), por cuanto es una realidad insoslayable que sus avanzadas operaciones productivas, altamente tecnificadas y asistidas por tecnología de punta, ocasionan un impacto definitivo sobre el ambiente.

Ciertamente, es de gran interés actual entender un poco más acerca de la trascendencia de las operaciones que realizan las grandes empresas industriales sobre el ambiente, considerando el nivel de perfeccionamiento que ha alcanzado la tecnología hoy día, y que son este tipo de actividades las que determinan concretamente -en un mayor grado- el verdadero impacto y aporte de la tecnología sobre el entorno, toda vez que los avances establecidos en esta materia dicen ser asimilados para generar productividad en todos los órdenes, lo cual at ne también a la preservación, mantenimiento y resguardo del ecosistema bajo términos rentables y útiles para los contextos involucrados (lo que se entiende como una de las dimensiones de la ecoeficiencia), con el fin de concretar una relación favorable entre el ambiente y la tecnología, por cuanto los desequilibrios en ambos escenarios suelen ser irreversibles, contradictorios y hasta contraproducentes para todos los seres humanos, a la vez que cualquier exceso, en definitiva, está dotado de la capacidad para transformar desfavorablemente la realidad ecológica y el equilibrio original de los espacios naturales que han sido otorgados a los sectores productivos para llevar a cabo una actividad ecoeficiente.

En otras palabras, en este artículo se vislumbran los conocimientos más recientes establecidos acerca del debate iniciado hace más de diez años aproximadamente (desde la Cumbre de la Tierra en 1990, en Brasil) entre tecnología y ambiente, siendo este espacio propicio para desarrollar las propiedades inherentes a este tema, así como para cuestionarse acerca de lo que realmente acontece en la relación que vincula estratégicamente a estos mencionados elementos: el ambiental y la tecnología que aplican las corporaciones donde desarrollan precisamente sus operaciones, siendo ahora cualquier sitio un lugar sensible desde el punto de vista de la degradación que ha alcanzado el ecosistema, lo cual equivale a preguntar si la tecnología y el ambiente se apoyan, se enfrentan o, en fin, si van realmente de la mano en este nuevo siglo.



## PERSPECTIVA VENEZOLANA ACERCA DE LA TECNOLOGÍA vs. AMBIENTE

Se puede iniciar este importante comentario destacando que, frente a este contexto situacional, la legislación venezolana ha tratado en sus respectivos reglamentos (LOA y LPA, fundamentalmente) de hacer mayor énfasis sobre las responsabilidades u obligaciones que desde el punto de vista legal ambiental deben cumplir las empresas industriales que operan en territorio nacional, así como de las responsabilidades u obligaciones que contractualmente existen entre las organizaciones involucradas, las cuales además han resultado ganadoras en los procesos de adjudicación de sitios naturales (campos maduros, zonas marginales y áreas nuevas, principalmente), estableciéndose la aceptación de cierto límite de impacto que sobre el ambiente pueden ocasionar sus operaciones, porque sencillamente son del interés económico para el país.

Pero además, en los convenios de asociación y contratos operativos establecidos entre los sectores involucrados (el sector privado y el público, principalmente) existen cláusulas de responsabilidad ambiental que describen con carácter de obligatoriedad la ejecución de programas de protección relativos a todas las actividades tecnológicas llevadas a cabo en relación con los proyectos aprobados, sin consideraciones en sus costos financieros y con el propósito de asegurar que todos los procesos sean conducidos de acuerdo con las leyes y reglamentos ambientales de Venezuela y según los estándares normativos generalmente aceptados por las industrias en el ámbito internacional.

En líneas generales, esto implica que cada plan de desarrollo y plan de actividad que se emprenda, respectivamente, debería incluir una programación para el resguardo de la calidad ambiental, con el cumplimiento verificable del siguiente contenido resumido: planes de emergencia y contingencia para enfrentar descargas y contaminaciones ambientales; planes para proteger el medio ambiente donde se especifiquen los pasos a seguir para el manejo de descargas y substancias peligrosas; un programa para el entrenamiento del personal que esté involucrado en la implantación de dichos instrumentos; y un programa para prevenir las lesiones y/o enfermedades industriales.

Por supuesto que, aplicar a nivel empresarial este enfoque gerencial para el resguardo del ambiente implica una significativa planificación y estructura de costos, lo cual aunado a la inexperiencia venezolana en esta materia ha matizado como compleja la organización y su gestión financiera.

Cabe agregar que en este orden de ideas, también se establece la obligatoriedad de preparar dos auditorías ambientales: una a los fines de determinar las condiciones iniciales existentes en el área y otra al final del período de las operaciones industriales realizadas. Por último, en estas planificaciones se deben establecer las responsabilidades que, por concepto de indemnizaciones, pueden suceder en caso de daños al ambiente.

En fin, evidencias como las expuestas demuestran que en los últimos años, Venezuela a la par de otras importantes naciones del mundo ha dado grandes pasos no sólo para globalizar la economía integrando sus principales empresas al





mercado internacional, sino también para unificar una conducta y actitud conscientes hacia la conservación, protección y mejoramiento continuo de la calidad del ambiente.

Frente a dichos avances, cabe señalar que la industria petrolera nacional (PDVSA) ha sido pionera en este ámbito ambiental, aplicando todos los recursos disponibles y financieramente costosos para cumplir quizás más allá de lo esperado y de lo que exeg ticamente le corresponde dentro del marco reglamentario que la rige.

Ante la realidad que se trata, cabe destacar también que en la legislación tributaria venezolana existen mecanismos disuasivos de la contaminación, bajo el principio de <quien contamina, paga>, condición que hoy en día ya no es suficiente para provocar una mayor conciencia y compromiso de las partes involucradas (llámese PDVSA, otras empresas del sector industrial o Estado) hacia la conservación, protección y mejoramiento continuos de los recursos y del medio ambiental, de los cuales por cierto, se sirven todas las instituciones para desarrollar sus operaciones y obtener sus lucrativos beneficios.

En efecto, aunque en el texto constitucional se reconoce así mismo el derecho de todos de disfrutar de un ambiente adecuado para el desarrollo de las personas, así como el deber de conservarlo, esta realidad no minimiza el carácter complejo y multidisciplinario que tienen las cuestiones relativas al ambiente, sobre todo cuando se vinculan con el aparato productivo nacional y con aquellas operaciones, las cuales, a pesar de ser desarrolladas incorporando los mejores niveles tecnológicos que en materia de producción pueden aplicarse, inevitablemente causan un impacto sobre sus recursos.

Por ello, en los últimos años al enfrentar la consideración que cualquiera de las posiciones asumidas al respecto del ambiente y el desarrollo industrial es desde cualquier punto de vista costosa, además de afectar a los más variados sectores del Ordenamiento, no ha resultado extraño que se hayan intentado planificar los llamados tributos verdes y beneficios fiscales como medios eficaces para la tutela del ecosistema, tomando las experiencias establecidas en otros países sobre esta materia.

Cabe destacar que el gobierno venezolano comenzó a crear precedentes en esta materia y a principios de los años 90 impulsó la necesidad de transformar la tradicional orientación de emprender el rescate del ambiente a partir de la vía de los castigos, penalizaciones judiciales e indemnizaciones dinerarias, exteriorizando el razonamiento sustentado sobre el hecho de que cualquier acción a posteriori de un daño ocasionado a sus recursos resultaba poco significativo.

Como otro antecedente que habla acerca de la diligencia y perspectiva venezolana de mancomunar la tecnología con esta materia de la preservación ambiental, es menester hacer la salvedad que desde el año 1992, aproximadamente, el sector empresarial petrolero gozó de un beneficio fiscal concebido en la reforma que se hizo a la Ley del Impuesto sobre la Renta (ISLR), en el orden del 5% de descuento aplicado a este tributo de tipo directo, con una vigencia por 5 años, comprendidos desde 1992 hasta 1997, aproximadamente. Este beneficio fiscal se constituyó como un reconocimiento económico establecido por parte del Estado para compensar de



alguna forma los enormes gastos financieros que para este sector petrolero ha implicado la aplicación de su tecnología para la ejecución, especialización y diversificación de los proyectos y programas ambientales y, por supuesto, para tratar de elevar la motivación de las empresas contratistas y comerciales relacionadas con PDVSA en esta área, pero por encima de lo legalmente establecido por el legislador, ya que, hasta aquel momento como ahora, es decir, excluyendo el período 1992-1997, no contaban con ningún apoyo significativo en esta materia.

Lamentablemente, en la actualidad, el Estado venezolano ha eludido otras pronunciaciones relativas al marco ambiental en relación con la reactivación de algún beneficio fiscal como el descrito, que pudiera otorgarse tanto a PDVSA como a otros inversionistas, operadores y contratistas para habilitar, multiplicar, mantener y elevar el alcance y la aplicación de sus costosos recursos (financieros, materiales, técnicos, tecnológicos y humanos, principalmente), además de su experiencia, con respecto a la gestión de un mejoramiento continuo y recuperación del ecosistema.

Llegado a este punto, es importante dilucidar que por encima de las incidencias financieras que para el aparato productivo nacional, así como para el Estado, significa y se discuten en materia ambiental y sus implicaciones, lo socialmente fundamental en el presente momento es reconocer el aporte que la tecnología puede ofrecer al ser aplicada por cada uno de los sectores de la nación para preservar el ambiente y no solamente la productividad de las industrias venezolanas en sus mercados de competencia, en la búsqueda de ejercer oportunamente las medidas necesarias relativas a evitar o minimizar el impacto que inevitablemente producen sus operaciones sobre todos los recursos que comprenden el medio ambiental.

En efecto, aunque exista una mayor preocupación y visualización de la materia ambiental desde un punto de vista legal, los esfuerzos alcanzados no bastan si el Estado no se pronuncia estratégicamente estableciendo lineamientos que también involucren el valor agregado que la tecnología puede aportar en este contexto.

En este orden, ya no basta asumir una actitud de penalizar o castigar aquellas empresas cuyas actividades han perjudicado el equilibrio ecológico del ambiente en el que operan, las cuales ahora se caracterizan en el ámbito de su funcionamiento organizacional por su nivel tecnológico en los proyectos que realizan, todo lo cual, sigue vulnerando los límites legales establecidos en la LOA y en la LPA.

Por el contrario, el hábitat venezolano requiere de una concreta manifestación de apoyo por parte del Estado y de las empresas que representan su sistema nacional productivo, el cual se concrete específicamente haciendo uso de las ventajas que hoy día aporta la tecnología que aplican para llevar a cabo sus operaciones y, de esta manera, prevenir daños irreversibles al ambiente y sus correspondientes recursos, mediante medidas que habiliten y eleven la intención financiera de sectores como el petrolero hacia la preservación y conservación de los medios ecológicos existentes, que aún relativamente sanos constituyen el hábitat fundamental y patrimonio público de la comunidad nacional, considerando que ya



destruidos o deteriorados cualquier pena impuesta por la legislación no tendría sentido.

En estos momentos, la idea consiste en reconocer los beneficios que los avances de la tecnología aportan a la preservación del ambiente, en combinación con las razones productivas y financieras por las cuales la asimilan las grandes empresas venezolanas, al punto que se mantenga esa iniciativa a elevar –o, por lo menos– continuar con una actuación responsable ante el deterioro ambiental que progresa, pero sin desmejorar los proyectos y programas industriales emprendidos, los cuales son también necesarios para el desarrollo del país, los cuales al llevarse a cabo, permitan a las empresas capaces de participar comprometidamente en este asunto, seguir organizando las actividades fundamentales dirigidas a mantener la continuidad de las metas alcanzadas en el orden ambiental.

En fin, el transcurrir de diez años respecto a este tema indica que sería oportuno el momento para considerar la optimización administrativa y económica que se causaría con la instalación de incentivos en materia tecnológica, aplicados sobre los recursos financieros dispuestos por los sectores productivos del país para lograr sus fines empresariales en comunión con esta altísima necesidad de resguardar el hábitat donde realizan sus actividades, contribuyendo con el Estado en la administración de esta obligación bajo los requerimientos de una relación que permita negociar asimismo el intercambio de tan importante responsabilidad a partir de la eficaz gerencia de un factor tan determinante para ambas partes, como lo es la consolidación del equilibrio ambiental y la ecoeficiencia, por cuanto no tendría que aplicarse más dinero que el necesario para revertir el daño que algunos de sus propios sectores productivos podrían estar ocasionando.

Para complementar la importancia de lo antes expuesto, es el momento para referir ciertas evidencias recogidas respecto a este escenario, las cuales indican que se requiere de una acción sinérgica entre los actores y de decisiones concertadas en esta materia, por cuanto después de haber prescrito la mencionada gratificación establecida en 1992 en materia ambiental por parte de la legislación tributaria venezolana, sucedió, en primer lugar, una disminución considerable en los esfuerzos corporativos dedicados a la protección del ambiente, tanto por parte de empresas del Estado como PDVSA, como por parte de otras inversionistas y contratistas en la aplicación de recursos financieros suplementarios para controlar el deterioro ambiental en las zonas marginales y área nuevas asignadas, asumiendo pasivamente el cumplimiento de penalizaciones por transgresiones a las leyes y reglamentos correspondientes.

Hoy en día, en Venezuela, lo que está claro en relación con este contexto temático es que cualquier castigo que se pueda aplicar actualmente a los denominados transgresores ambientalistas por vía de la LPA no revierte los daños ocasionados al ecosistema por el uso indiscriminado de la tecnología que los empresarios incorporan para maximizar el rendimiento de los procesos productivos industriales, además que inhabilita:

- Cualquier estímulo a la concientización de la conservación de los recursos naturales.





- La promoción y establecimiento de alianzas o acuerdos entre las partes interesadas (gobierno y aparato productivo nacional, en un sentido amplio) para actuar competentemente según el alcance de sus operaciones.
- La integración de los esfuerzos empresariales dirigidos hacia la preservación del ambiente.
- Su visualización paralela con la racionalización de los recursos financieros requeridos en este sentido.
- La formalización de una tutela compartida sobre un ecosistema comunitario.
- La consolidación sinérgica de sus responsabilidades sociales, económicas y financieras en esta materia.

En otras palabras, lo que se pretende al tocar este tipo de situaciones es alertar acerca de la importancia y oportunidad que puede significar para el Estado y la sociedad venezolana misma el establecer de una vez por todas, beneficios y compromisos que estimulen la realización de actividades y acuerdos que permitan extender las bondades de la tecnología que poseen y aplican los grandes sectores industriales del país para la consecución de proyectos que incorporen acciones proteccionistas en el orden ambiental, cuyas ganancias no se miden en dinero sino en calidad de vida, y cuya coordinación permitiría concretar una visión más clara respecto al esfuerzo infructuoso que comprende hasta para el mismo Estado velar aisladamente por la calidad del medio ambiental con carácter de obligatoriedad, aún aplicando todos los medios e instituciones disponibles, cuya gestión aparte de ser costosa, no aumenta el alcance de los resultados obtenidos por la vía unilateral, sobre todo, si persiste en considerar como estrategia penalizar su progresivo deterioro.

Ahora, la cuestión es, en primer lugar, despertar a corto plazo una actitud más preventiva que correctiva en las empresas que realmente ejercen efectos irreversibles sobre los recursos del ambiente. Así mismo, estimular la transformación de operaciones cuya tecnología definitivamente deteriora el ecosistema y que aún establecida una sentencia penal de indemnización material dineraria no se puede recuperar.

Desde luego, es necesario reconocer que los beneficios fiscales representarían estrategias del criterio administrativo tributario que incentivarían la continuidad de los resultados obtenidos a partir de los proyectos y programas ambientales emprendidos por organizaciones industriales de gran relevancia para el país como PDVSA, cuyos progresos requieren mantenerse en provecho de la comunidad, principalmente.

Finalizando este apartado, es oportuno comentar que emprender un diálogo interno en este sentido agregaría valor a esta materia, al tratar la necesidad vigente de la implementación legítima de medidas concretas que utilizando las bondades de la tecnología contribuyan a corto plazo con una mayor preservación, conservación y mejoramiento integral del ambiente.



De igual forma, se requiere evidenciar que no se puede dejar al margen el reconocimiento que el sector empresarial espera consolidar en esta materia como contraprestación al aporte que realiza al invertir en tecnología de punta para perfeccionar la seguridad y las sanas condiciones con las que se efectúan las operaciones industriales, con una directa consideración ante lo costoso de estos proyectos y la demanda equitativa de los beneficios que se solicitan activar.

### **PERSPECTIVA MUNDIAL ACERCA DE LA TECNOLOGÍA vs. AMBIENTE**

El vertiginoso avance científico y tecnológico ocurrido sobre todo en la última década, ha generado una transformación en la visión y estilos de vida de la población mundial. Los avances científicos tecnológicos aplicados al mejoramiento de la salud ambiental, la optimización de los recursos alimenticios y energéticos, así como el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas, demandan un nuevo enfoque del área, que impulse hacia una formación científica de los actores involucrados estableciendo nuevas relaciones del hombre, la naturaleza, la producción, la tecnología y el ambiente.

Las áreas temáticas tratadas a nivel mundial relacionadas con la tecnología y el ambiente se han constituido en el ámbito donde se debe fomentar una cultura científica al alcance de toda la población, para facilitar su integración a un mundo que se tecnifica cada vez más, haciéndoles asimismo conocedores de las bondades y los riesgos del empleo de la tecnología en los procesos productivos. Esto implica, desarrollar tecnología bajo un pensamiento crítico, creativo y reflexivo que considere dentro de sus principios productivos cuidar de la salud ambiental, como parte del planeta, priorizando el desarrollo sostenible y evitando el deterioro del entorno.

En este sentido, a nivel de los países industrializados que se han pronunciado en relación con esta materia (entre los cuales, cabe citar, los de la Europa Occidental, Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, principalmente), la disertación de la gestión tecnológica en el orden ambiental se ha realizado bajo un enfoque interdisciplinar y globalizador, cuyo marco conceptual y contenidos tratados ha requerido de los aportes de las diversas disciplinas cuyo objeto de estudio son las Ciencias Naturales y la Tecnología, las cuales permitan a los estudiosos e implicados potenciar sus capacidades, utilizando la información actual en conocimiento válido y aplicándolo con criterios éticos y morales a la comprensión y aprovechamiento tecnológico, en la solución de los problemas inmediatos, a través del manejo de información científica.

Precisamente, lo propuesto hasta ahora entre tecnología y ambiente, ha propiciado la visión de un marco conceptual innovador, sustentado con alternativas que han demostrado ser viables y ejecutables en cualquier país del mundo (entre las cuales, se encuentra la gasolina sin plomo como la estrategia aplicada hace un par de años a nivel energético, siendo ésta un ejemplo representativo del resultado de un esfuerzo mundial concertado en materia de preservación ambiental), a partir de las cuales, el fin ha sido lograr un significativo aprendizaje acerca de esta relación y la posibilidad que existe para el desarrollo de nuevas potencialidades o capacidades de manera integral, que permitan agregar nuevos saberes en el orden conceptual,



industrial y político. En este sentido, se intenta promover una actitud creativa que permita innovar, modificar o desarrollar nuevas alternativas de respuesta a sus necesidades y problemas basándose en los conocimientos disponibles.

Partiendo este enfoque, se ha podido evidenciar que los últimos tres siglos de la historia han estado dominados por una forma de pensar en cuanto a la relación tecnología y ambiente, y en consecuencia de actuar, regidos por los conceptos de ciencia racional y desarrollo progresivo. Esto con idas y vueltas, marchas y contramarchas, se ha constituido en una caracterización sintética y ajustada de la modernidad.

Ahora, en relación con estos elementos, han surgido ideologías opuestas a la concepción que inicialmente les ha dado la modernidad, razón por la cual, se tratan de estudiar y mejorar una serie de esquemas de pensamiento y de acción que cuestionan de alguna manera las ideas de desarrollo, progreso, ciencia, tecnología y ambiente.

En este sentido, la cuestión del pensamiento ecológico resulta particularmente interesante comentarlo enseguida, porque en él, hay un intento de poner en duda ciertas premisas fundamentales de la modernidad. Como componentes destacados de esta época y que tienen especial relevancia respecto a la problemática planteada, está el hecho de la afirmación del sujeto pensante, es decir del sujeto racional frente a las condiciones ambientales creadas. Entonces, la búsqueda de riqueza, el afán de lucro, se han constituido no solo en un fin digno de ser perseguido por si mismo, sino en un fin que va a ir excluyendo a todos los otros, incluyendo el de salud ambiental. Es por ello, que la búsqueda de la riqueza, lo que llaman la mentalidad mercantilista se ha ido imponiendo cada vez más en este mundo, con sus notables consecuencias.

Frente a esta situación, es que comenzó a surgir en los últimos años la inquietud acerca de la expresión de esta mentalidad mercantilista de más y más, tanto en el conocimiento como en la acción, en la modernidad industrial y sus efectos sobre el ambiente.

Ahora, en el mundo, se entiende, que no hay riqueza sin ambiente, lo cual se ha constituido en la base de lo que en la actualidad se conoce la Ecología como Ciencia. En realidad, el origen de la Ciencia Ecológica se podría remontar al siglo XVIII y comienzos del XIX cuando las grandes potencias marítimas multiplicaron las expediciones de ultramar. Bajo el designio de objetivos esencialmente coloniales, se trataban de profundizar el inventario de las riquezas de las regiones visitadas. La labor de los botánicos en estos viajes descubriendo y estudiando numerosas especies nuevas fue muy importante. Desde este punto de vista, se comenzaron a relacionar la distribución de especies con las condiciones ambientales, siendo uno de sus principales exponentes acerca del enlace de las actividades y el ambiente Alexandre de Humboldt (1807) quien echó las bases acerca de la necesidad de aplicar la conciencia humana hacia el ambiente de una forma científica.

Este comentario es oportuno, por cuanto evidencia que, a nivel mundial, la preocupación por aliar los avances tecnológicos al estudio y preservación del



ambiente data de muchos años atrás. Se comenzó entonces, a trabajar con el concepto de la fabricación considerando la adaptación a "factores del ambiente".

A fines del siglo XIX el constante desarrollo mundial de la ecología como disciplina científica dio origen a dos tendencias en su interior: por un lado el polo autoecológico, el de la ecología de la especie; y el polo sinecol gico, el de la ecología de las comunidades de organismos vivientes.

Pero el concepto clave para el desarrollo posterior de toda la ecología surge en la década de los años 30 del pasado siglo. En 1935, el ecólogo A. G. Tansley cre  el concepto de "ecosistema", en el cual integra junto a los organismos vivos, el conjunto de factores físicos y técnicos que forma el medio ambiente, los factores del hábitat en su sentido más amplio, siendo esos ecosistemas de naturaleza y de tamaño muy variable.

El hecho de considerar los efectos de los factores externos sobre la calidad del ambiente constituyó un reconocimiento valioso. En la actualidad, partiendo de esta relación, se ha podido abordar el estudio de las complejas relaciones existentes en los planos químicos, físicos y tecnológicos entre el medio y las comunidades de organismos vivientes.

En resumidas cuentas, la importancia de los estudios ecológicos centrados en el comportamiento de los factores externos sobre el ecosistema han permitido abordar, con la propiedad del caso, la interactuación que sostiene la tecnología aplicada sobre el ambiente, obviada por algunos sectores económicos por las implicaciones que tal consideración tiene sobre sus intereses mercantiles, razón por la cual, ha cobrado mayor relevancia el tratamiento científico de este contexto según su expansión hacia otras disciplinas de incidencia económica más directa, como por ejemplo, la agronomía, la forestación, la pesca industrial, el control de plagas, entre otros, los cuales influidos por el desarrollo de la tecnología y el resguardo de la ecología, todo lo cual, también incide sobre la geografía humana, la arquitectura, el urbanismo, la medicina y áreas afines.

Lo importante es entender, a partir de las referencias descritas, que a nivel mundial, se han aplicado grandes esfuerzos para tratar de asociar el paradigma tecnológico con el paradigma ecológico, interviniendo para ello múltiples disciplinas científicas, inclusive las ciencias sociales tradicionales, lo cual ha dado lugar a la rama de la antropología ecológica, como una renovación del funcionalismo; al igual que la escuela de la tecnología ecológica y la incorporación de los conceptos ecológicos en la economía, y en fin otras diversas tendencias, desde la economía ambiental neoclásica, pasando por la ecología económica sobre bases termodinámicas, hasta la variante neomarxista de la economía ambiental.

En síntesis, a nivel mundial el interés por lograr un progreso amplio de conocimientos en materia de tecnología y ecología es incuestionable, todo lo cual, ha sido posible gracias a los fortalecimientos institucionales que han brindado los Estados para el desarrollo de ambas disciplinas en base a los resultados prácticos que se esperan lograr.



En especial, cabe agregar que en relación con el crecimiento de la ecología como ciencia, en ningún momento se ha dejado de promover el intento de romper con los viejos postulados básicos, con el fin de vincularla al conocimiento objetivo y universal de la ciencia tecnológica y con aquellos fundamentos que permitan su resguardo a partir de las ventajas del desarrollo industrial contemporáneo experimentado en esta materia.

Por esta razón, han sido diversos los estudios multidisciplinarios y procesos de articulación realizados en muchos países del mundo, que hoy en día se ven afectados por el devastador deterioro de su medio ambiente, pero aún no se ha llegado a una integración interdisciplinaria en el sentido de una transformación de los paradigmas teóricos de cada disciplina interviniente para la creación de un nuevo objeto científico a partir de su integración.

### **INTERDISCIPLINA Y AMBIENTE**

El proceso histórico de la modernidad ha conducido a la diferenciación de las ciencias, el fraccionamiento del conocimiento y la compartimentalización de la realidad en campos disciplinarios confinados, atendiendo a la necesidad de los procesos productivos de incrementar su rendimiento siendo precisamente ecológicamente viables.

Pero, en el último siglo, se inició un camino de retorno, una búsqueda que pueda integrar todos estos conocimientos en un campo interdisciplinario unificado. El análisis de lo ambiental no se ha escapado a este proceso, máxime con base a la potencialidad que trajo la ecología de un quiebre epistemológico, dado que su objeto fundamental de estudio lo constituyen las "relaciones de intercambio".

Llegado este punto, cabe mencionar que la articulación funcional de las ciencias operada últimamente, deviene como una exigencia de la acumulación de capital que el proceso económico generó en este siglo. Los conocimientos científicos, además de objetos de conocimientos, se han constituido cada vez más en una fuerza productiva del ciclo económico. De aquí, que la tecnología se sustenta en una organización generalizada para aplicar conocimientos científicos a la producción de mercancías.

Ciertamente, esta cientifización tecnológica de los procesos productivos ha convertido a éstos en objetos de integración multidisciplinaria. Por lo tanto, un vasto potencial de aplicaciones prácticas de la ciencia se ha orientado hasta confluir en el tratamiento de problemáticas comunes. Se ha logrado producir una integración de las investigaciones en base a la planificación tanto en grandes empresas, como en los Estados de las grandes potencias, todo lo cual, ha motivado así mismo el surgimiento de nuevas preguntas teóricas y nuevas necesidades de conocimiento de la relación entre tecnología y ambiente.

Sin embargo, en la realidad, ha sido difícil que estos campos de integración de conocimientos (tecnología y ambiente, específicamente) se consoliden formalmente en todos los países, por cuanto para ello, se requiere de cierta disposición intelectual, institucional y hasta económica, para entenderlos como aquellos





procesos de intercambios de conocimientos que resulten en una transformación de los paradigmas convencionales (tales como, el antes citado como mentalidad mercantilista producto de la modernidad industrial) con el fin de provocar una nueva revolución de disciplinas, cuyos objetos de conocimiento en este ámbito conceptual no enfrenten ambos términos, sino que los integren en una escala que logre ser indivisible.

Ahora, no obstante, alrededor del ambiente, e influenciado por el auge que tuvo el estudio de las relaciones dentro del ámbito de la ecología, se ha comenzado a tejer el "mito" del nuevo objeto de estudio integrador, para el cual hacía falta la interdisciplinariedad. Este nuevo objeto de estudio no ha surgido como revolución de los conceptos anteriores, sino más bien como adaptación de los lineamientos disciplinarios, con su sesgo particular, tratando de interpretar el entorno como sistema de relaciones, e internalizando en el propio campo disciplinar los principios teóricos de la ecología.

Sin embargo, hay mucho que hacer todavía en este escenario, por cuanto aún persisten sectores que se resisten a los nuevos enfoques científicos que entrelazan estratégicamente al ambiente con todos los campos de la ciencia y la producción, reconociéndose que para muchos todavía existe la comprensión que el ambiente para las ciencias químicas se reduce a los aspectos físico-químicos de la contaminación, ignorando los factores socio-económicos; para las ingenierías, lo ambiental está constituido por las tecnologías de saneamiento; para la biología, el énfasis especial está puesto en la biodiversidad y la conservación de las especies; y dentro de las ciencias sociales, la antropología puso su enfoque en el substrato ecosistémico del que se nutren las culturas llamadas primitivas; la economía en los recursos naturales y la externalidad que significa el proceso de contaminación; y para la sociología el ambiente constituye aún hoy algo al que no se le presta demasiada atención, salvo en acercamiento parcial junto a la ciencia política, de los movimientos sociales ambientalistas.

En fin, más que interdisciplina, hoy día se han logrado acercamientos disciplinares a objetos de estudio que antes no se habían tenido en cuenta, o a lo sumo, enfoques multidisciplinarios en donde varias ciencias confluyen para abordar un mismo tema, faltando mayor consolidación intelectual y científica para la simbiosis de ambos contextos, aprovechando claro está el camino emprendido.

### **ECODESARROLLO Y ECOEFICIENCIA**

En contra de la concepción conservacionista, bióloga y sacralizadora, surgió durante el siglo XX una concepción progresista, manipuladora y materialista, heredera del pensamiento cartesiano. Su finalidad no era plantear la degradación de la naturaleza como consecuencia fatal de la acción de los hombres, sino de luchar contra las causas concretas de esta degradación, tratando de conseguir que el sistema socio-económico en el que se inscriben el acondicionamiento de la naturaleza y la explotación de sus recursos permitiera de una vez por todas un uso juicioso de estos últimos.



Hoy día, se reconoce la necesidad de consolidar un enfoque diversificado en el uso de los medios naturales y de sus recursos, para explotar y producir sólo lo que se pueda utilizar y sea necesario, controlar que los recursos explotados sean adecuadamente utilizados, reciclar los desechos, recuperar la energía perdida, y evitar las contaminaciones que siempre pueden ser controladas a condición de pagar el precio necesario.

Aunque en muchos puntos existen acuerdos y confusiones, la distinción estaría en la identificación con la tradición moderna que la última posición no quiere abandonar, si bien si rectificar aquellas pautas del desarrollo económico que generan conflictos ambientales y sociales. En la actualidad, dentro del esquema de pensamiento moderno se est a tratando de corregir tales errores conceptuales, lo cual ha permitido el surgimiento de términos como el ecodesarrollo y la ecoeficiencia.

Por su parte, el ecodesarrollo, constituye el término establecido fundamentalmente por Ignacy Sachs, cuya postura define a la dependencia tecnológica como una de las facetas de la dependencia cultural que internaliza criterios de valor y formas de pensamiento exótico y que más específicamente, crea la ilusión de que existen criterios absolutos de progreso tecnológico viables a cualquier escala ambiental, mediante la aplicación de las tecnologías apropiadas.

La dependencia cultural, la desigualdad social y la degradación del medio ambiente son los elementos principales de la crisis del desarrollo, sentida como tal, cada vez más fuertemente por los países del Tercer Mundo, por la pérdida de los valores ambientales. Al crecimiento desigual y a las tecnologías fundadas sobre la imitación tecnológica es conveniente oponer un concepto de desarrollo endógeno centrado en la satisfacción de necesidades fundamentales de la población, a partir de las propias fuerzas, eliminando la pobreza absoluta, y con el deseo de vivir en armonía con el ambiente.

Para consolidar el ecodesarrollo, se proponen transformaciones institucionales más o menos radicales y recurrir a tecnologías "adecuadas" que se definen en base a cinco dimensiones:

- Económica: Nivel de productividad bajo, reducción al mínimo de los costos de acceso a tecnología, preferencia por técnicas intensivas en mano de obra y poco intensivas en capital, reducción de los costos en divisas (por ejemplo, insumos importados).
- Ecológica: Preferencia por recursos renovables disponibles localmente, economía de recursos renovables, aprovechamiento de los desechos, reducción al mínimo de daños al ambiente.
- Socio-Cultural: Repartición igualitaria del ingreso a partir de la adaptación de tecnologías a formas locales de modos de vida, del hábitat, de la reducción de transferencia de mano de obra, de la utilización descentralizada de la tecnología.
- Política: Utilización de tecnologías que estimulen el desarrollo autónomo del país.



- Técnica: Utilización de tecnologías que estimulen el desarrollo científico y técnico del país.

La ecoeficiencia surge hace algunos años, de la necesidad que est n compartiendo muchas empresas de adoptar un criterio para evaluar y diseñar sus procesos productivos en condiciones c sonas con el resguardo de la salud ambiental, sin el detrimento del rendimiento y la productividad de sus operaciones, persiguiendo que este enfoque gerencial se constituya en un impacto duradero y provechoso para los países que lo asumen con el fin de proteger y preservar sus recursos naturales.

Ciertamente, cada día a nivel mundial son más las empresas que se han sumado al enfoque de la ecoeficiencia, ganando aceptación entre los empresarios, tal como en su momento lo obtuvieron los enfoques de la calidad total, competitividad o el benchmarking. Ahora bien, lo importantes es considerar si la ecoeficiencia puede tener cabida en un país como Venezuela, donde abundan los recursos naturales, lo cual, por supuesto, dependerá de la participación y compromiso que en esta materia realicen las instituciones y los sectores productivos nacionales.

En líneas generales, interesa destacar que la ecoeficiencia es ante todo una cultura administrativa que guía al empresariado a asumir su responsabilidad con la sociedad y el ambiente, para ser cada vez más competitivo sin dejar de impulsar innovaciones en sus negocios.

En efecto, la ecoeficiencia promueve la innovación para adecuar los sistemas productivos a las necesidades del mercado y el ambiente. La aplicación de un programa efectivo de ecoeficiencia conduce al logro de la excelencia empresarial y ambiental. Por ello, es un concepto novedoso y en plena evolución que puede resumirse en lo siguiente: producir más con menos cuidando del ambiente. Esto se traduce en reducir los desechos y consumir menos energía y materias primas, lo cual implica para la empresa reducir sus costos e producción y operación, así como para el ambiente, implica disminuir la contaminación y el deterioro.

Cabe comentar que Michael Porter ha señalado la existencia de una estrecha relación entre ecoeficiencia y competitividad. En este sentido, explica que las empresas que actúan creativamente y responden a las exigencias ambientales no sólo reducen los desechos y utilizan los recursos más eficientemente, sino también agilizan sus procesos de producción, reducen costos, mejoran la calidad de sus productos, se adelantan a las demás empresas y son más competitivas (Porter y Van der Linde; 1995).

Desde este punto de vista, entre los principales beneficios de la ecoeficiencia para la empresa se encuentran los siguientes:

- Reducir costos de producción
- Introducir innovaciones tecnológicas en los procesos
- Mejorar desempeño económico y financiero
- Evitar multas y sanciones
- Mejorar relaciones con la comunidad



- Ganar prestigio entre clientes y proveedores
- Elevar la competitividad
- Promover un ambiente de desarrollo y producción sano

Bajo esta perspectiva, un número creciente de países está adoptando leyes de protección ambiental, centradas en el control de emisiones y en el manejo de desechos. En líneas generales, cada vez más, las empresas operan en un entorno regulado, caracterizado por normas y sanciones que van más allá de simples multas.

En la actualidad, una empresa que incurre en irregularidades puede perder más por su desprestigio en los mercados que por el pago de una multa. En efecto, hoy más que ayer, se ha logrado que el factor ambiental pueda ser tan importante y complejo como el fiscal, el laboral o el comercial. Por ello, existen industrias y regiones que est n haciendo de la ecoeficiencia una práctica obligatoria, no sólo un campo de mejoramiento voluntario para la empresa. En fin, la ecoeficiencia es una herramienta que est  sirviendo para navegar en aguas cada vez más complejas y reglamentadas.

Para complementar lo antes expuesto, cabe agregar que en respaldo al enfoque de la ecoeficiencia, se ha reconocido que los mercados est n siendo cada vez más exigentes en materia ambiental, especialmente en los países desarrollados, dónde el avance y la capacidad tecnológica no se divorcia de este elemento.

En líneas generales, para entrar a esos mercados, las consideraciones ambientales están llegando a ser tan importantes como la tecnología aplicada para el desarrollo de los procesos productivos, el precio, la disponibilidad y la calidad de los productos ofrecidos en intercambio.

En definitiva, la ecoeficiencia ha promovido que los consumidores tiendan a preferir productos cuya tecnología exteriorice su uso no contaminante, sobre todo, para quienes tienen la opción de escoger. De nada serviría implementar normas de ecoeficiencia, si los insumos utilizados provinieran de procesos contaminantes.

En este orden de ideas, se entiende que la empresa ecoeficiente tendrá ventajas para ubicarse en un nicho creciente de consumidores, siendo esta condición un factor de peso para adoptar este enfoque a nivel empresarial, económico y mercadot cnico.

Es conveniente comentar que las empresas en cualquier parte del mundo pueden adoptar la ecoeficiencia por muchos motivos. Schmidheiny y Zorraquín (1996) han recopilado una lista de factores que, vistos aisladamente, pueden parecer poco convincentes o insignificantes, pero en conjunto pueden convertirse en una fuerza poderosa para consolidar la unión entre tecnología y ambiente, los cuales se presentan a continuación:

- Las regulaciones ambientales tienden a hacerse más estrictas
- Los inversionistas y los bancos prefieren financiar proyectos "limpios"
- Los aseguradores prefieren asegurar empresas ecoeficientes
- Los trabajadores mejores y más capaces prefieren empresas ecoeficientes



- El consumismo “verde” est  cambiando la lealtad a la marca a la lealtad a la compa a
- La búsqueda de la ecoeficiencia fomenta la innovación entre los empleados y facilita la adopción del concepto y la práctica de la calidad total en la empresa
- La cobertura del tema ambiental por los medios de comunicación es cada vez mayor y más difícil de evitar para las empresas
- El entorno familiar de los gerentes está cada día más informado sobre los temas ambientales y sociales

Para terminar, es oportuno mencionar que a pesar de sus reconocidas ventajas, el debate entre quienes apoyan inversiones ecoeficientes y quienes las consideran una carga para la empresa no ha concluido. La idea de que las empresas que disponen de la tecnología apropiada para ser ecoeficientes son las que est n dotadas de la capacidad para tomar sus propias iniciativas ambientales e incrementar sistemáticamente la rentabilidad de sus operaciones es realmente muy atractiva, pero no es compartida por todas las empresas a nivel mundial, siendo igualmente muchas las que est n fuera de esta ideología pero que también aplican tremendos esfuerzos tecnológicos para realizar actividades sanas desde el punto de vista ambiental, cueste lo que les cueste.

En Estados Unidos de Norteamérica, Inglaterra, Francia y España, entre otros tantos países del mundo, ya han aparecido evidencias de que la ecoeficiencia s  paga y que las inversiones tecnológicas aplicadas rinden operaciones productivas tan “verdes” como rentables para sus sistemas organizacionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acot, P. (1978). Introducción a la Ecología. México. Editorial Nueva Imagen, S.A.
- Barragán, C.; Howald, F. y Gómez, A. (1998). Gestión Ambiental en la PYME. Debates IESA. Vol 3. N  4. Abril-Junio. Caracas. Ediciones IESA, S.A.
- Castoriadis, J. (1986). El Desarrollo Ambiental. De su apología a su crisis. Buenos Aires. Ediciones Docencia, S.A.
- Galafassi, G. (2000). Relaciones entre Ciencia, Tecnología y Ambiente. Santafé de Bogotá. Editorial Harla, S.A.
- Gómez, H. y Cardinale, P. (1998). Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible. Debates IESA. Vol 3. N  4. Abril-Junio. Caracas. Ediciones IESA, S.A.
- Gus Gaynor, G. (1999). Gestión Tecnológica. México. Editorial McGraw Hill, S.A.
- Hart, S. L. y Ahuja, G. (1996). Does it pay to be green?. Business Strategy and the Environment. Navarra. Editorial Aranzadi, S.A.





- Leff, E. (1996). Ambiente y Articulaci n de la gestión Tecnológica. México. Editorial Siglo XXI, C.A.
- Otero, I. (1998). Mercado y Ambiente. Debates IESA. Vol 3. N  4. Abril-Junio. Caracas. Ediciones IESA, S.A.
- Porter, M. y Van der Linde, C. (1995). Green and Competitive: Ending the stalemate. Madrid. Editorial Acento, S.A.
- Room, J. L. (1994). Lean and clean management: How to boost profits and productivity by reducing pollution. Nueva York. Kodansha International, Ltda.
- San Martin, J. (1990). Tecnología y Futuro Humano. Barcelona, Editorial Anthropos, C.A.
- Schmidheiny, S. (1992). Cambiando el rumbo: Una perspectiva global del empresario para el desarrollo sostenible y el medio ambiente. México. Fondo de Cultura Económica.
- Schmidheiny, S. y Zorraquín, F. (1996). Financing change: The financial community, eco-efficiency, and sustainable development. Cambridge. Ginebra Edit.
- Taylhardat, A. (1998). Ecoeficiencia y Ecodesarrollo:  Moda o Visión?. México. Editorial Prentice Hall Interamericana, S.A. de C.V.