



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
ACTIVO NUMERO: 20668

PRESENTACION

La presente publicación representa la culminación de un proceso que se inició en 1996 cuando, con motivo de la aparición del Suplemento Tierramérica, se designó a la Subcomisión Interuniversitaria de Desarrollo Sostenible, de la Comisión de Vicerrectores de Investigación de CONARE como responsable de organizar foros de análisis en torno a los diferentes temas contenidos en dicho Suplemento.

El documento contiene la presentación de los últimos tres foros celebrados en nuestro país con motivo de sendos suplementos relacionados con: Industria Limpia, Comida para Todos y a Cinco Años de Río, sin duda, tres temas de especial importancia en lo que concierne al Desarrollo Sostenible.

En cada uno de estos foros participaron conocidos especialistas en las temáticas tratadas, a quienes se les agradece su desinteresada y valiosa participación. Cada foro también contó con un miembro de la Subcomisión como responsable por la recopilación y edición de las ponencias aquí contenidas, por lo que cada foro se tratará como un capítulo separado. El Dr. Carlos A. Quesada tuvo a cargo el foro de *Industria Limpia*, la M.Sc. Fiorella Donato el de *Comida para Todos*, y la Lic. Hilda Quesada el de *A Cinco Años de Río*, trabajo que cumplieron con dedicación, por lo que les expreso mi reconocimiento a su labor.

También se reconoce el apoyo brindado por el personal del CIEDES, en particular, la Bióloga Ingrid Rodríguez y la Lic. Gerardina Araya por la transcripción y presentación de partes del material aquí contenido, y al Dr. Quesada, por la coordinación general de la edición del documento. También se agradece la colaboración brindada por el personal de la Oficina de Planificación Superior (OPES), por su apoyo en diferentes etapas del proceso.

Estamos seguros que el material contenido en esta publicación es relevante y será muy útil para las personas interesadas en los temas del desarrollo sostenible tratados.

Dr. Yamileth González
Comisión de Vicerrectores de Investigación
Diciembre de 1998

FOROS TIERRAMERICA

INDICE GENERAL

	PAGINA
FORO: Industria Limpia	1
FORO: Comida para Todos	70
FORO: A Cinco Años de Río	90



UCR



ITCR



UNA



UNED

Compilación y edición:

Dr. Carlos Quesada Mateo

Foros sobre la temática
del Suplemento
Tierramérica

M

E

M

O

R

I

A

INDUSTRIA LIMPIA

San José, Costa Rica
Diciembre 1998

INDICE

	PAGINA
Programa del Foro	2
Comentarios del Editor del Foro Industria Limpia	3
Exposición del Dr. Carlos Quesada Mateo	4
Exposición de la Ing. Marianella Feoli	15
Exposición del Ing. Bruno Hennig	18
Exposición del Lic. Max Valverde	49
Resumen de la exposición de la Arq. Saddle Ruiz Pérez	67

PROGRAMA DEL FORO

Palabras de bienvenida y presentación de los panelistas por parte del moderador.

- M. Sc. Ricardo Aguilar, Vicerrector de Investigación, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Panelistas:

- Dr. Carlos Quesada M, CIEDES
- Ing. Marianella Feoli, CEGESTI
- Ing. Bruno Hennig, Cementos INCSA
- Lic. Max Valverde, Fundación AMBIO
- Arq. Saddle Ruiz Pérez, Ministerio de Ciencia y Tecnología

Comentarios del Editor

Estimado lector:

La edición del presente foro ha resultado fuera de lo usual, pues los contenidos de las ponencias difieren en su tamaño y enfoque, dada la forma en que los documentos fueron remitidos por los respectivos autores. Aunque se trató de unificar lo correspondiente a formatos y tipos de letras, en la medida de lo posible, se decidió mantener la organización de cada documento, los formatos gráficos y de tablas, así como la forma de presentación de las referencias, con el fin de no alterar las preferencias de los autores, máxime que dos ponencias provenían de documentos previamente publicados.

El documento del Ing. Bruno Hennig, debió ser traducido en su totalidad del inglés, con el inconveniente de que por el nivel de especificidad técnica de algunas palabras, en algunos casos no fue posible encontrar el significado correspondiente en castellano. En lo concerniente a gráficos y diagramas, hay algunos que aparecen en su totalidad en inglés, pues por la cantidad de palabras sin una equivalencia adecuada en castellano, se prefirió mantenerlos en su forma original, para no hacer mezclas de idioma improcedentes.

Deseo hacer un reconocimiento especial a la Bióloga Ingrid Rodríguez, quien colabora en el CIEDES - UCR en calidad de asistente graduada, por haber efectuado la traducción de la ponencia del Ing. Hennig y haber colaborado diligentemente en la transcripción de los borradores de las ponencias. También deseo reconocer a la Lic. Gerardina Araya, funcionaria del CIEDES, quien apoyó con dedicación en las etapas de transcripción y revisión final, no solo de este foro, sino de los otros dos que forman parte del presente documento. Nuestro agradecimiento a las funcionarias de OPES, por el apoyo en la recolección de algunas de las ponencias.

Atentamente,



Dr. Carlos A. Quesada Mateo,
Representante por la UCR, y Coordinador
de la Subcomisión de
Desarrollo Sostenible de CONARE -1998.

PRODUCCION MAS LIMPIA: un reto impostergable y una responsabilidad permanente en un nuevo enfoque de la economía

Por: Dr. Carlos A. Quesada Mateo
*Director, Centro de Investigaciones en
Desarrollo Sostenible (CIEDES)
Universidad de Costa Rica*

Introducción:

Agradezco la oportunidad que se me ha brindado para reflexionar sobre un tema que considero fundamental para propiciar el cambio de rumbo necesario hacia un estilo de desarrollo sostenible, al que la humanidad debe aspirar, si es que desea retomar el ascenso positivo de su proceso evolutivo.

Se puede afirmar que, en términos generales, en su larga y compleja evolución biológica y cultural, la especie humana se ha caracterizado por un desarrollo progresivo. Sin embargo, no ha sido sino hasta después del renacimiento, con el devenir del método científico, que el progreso material ha experimentado una aceleración sin precedentes gracias al apoyo mutuo entre el avance científico y el desarrollo tecnológico. Las innovaciones en este siglo han sido sorprendentes y vertiginosas, con saltos tecnológicos cualitativos de gran relevancia ocurridos después de la segunda guerra mundial. Entre ellos se pueden citar los avances en informática, en biotecnología, en energía, en transporte y otros, como los adelantos en las ciencias de los materiales, que fueron determinantes en la tecnología espacial que culminó con la llegada de los seres humanos a la luna.

Este progreso tecnológico ha alimentado la expansión de la economía, brindando un acceso creciente de bienes y servicios a una población mundial que, a su vez, ha aumentado su tamaño seis veces en los últimos 150 años. Este crecimiento de la población y la economía, también ha tenido su lado negativo, por cuanto ha sido el factor más significativo del acelerado deterioro ambiental y social, a causa de un desarrollo asistémico, desequilibrado, poco preventivo y falto de equidad; situaciones que están afectando la calidad de vida de un creciente número de seres humanos en numerosas regiones del planeta.

Los sistemas de producción inician su etapa mediante métodos extractivos o alterativos de recursos naturales en gran escala, que al ser manipulados en los procesos de transformación a productos terminados, van dejando una cantidad apreciable de emanaciones y desechos concentrados o dispersos, con efectos deletéreos a diferentes escalas, ya sea local, regional o global. El impacto humano en el ambiente del planeta ha sido originalmente concebido y descrito por Wackernagel y Rees en su exitoso libro: Nuestra Huella Ecológica ("Our Ecological Footprint", 1996)

Particularmente negativos son los procesos de combustión ligados a la producción de energía, dado que constituyen la mayor fuente de contaminantes atmosféricos, con sus aportes de CO₂, y óxidos de nitrógeno o azufre. Esta actividad, junto con otros procesos industriales que liberan metano y clorofluorocarbonos (CFCs), inciden negativamente en el cambio climático o en el marcado deterioro en la capa de ozono.

Con los avances en la industria química sintética y la metalurgia compleja a partir de los años 50, resultan igualmente significativos los crecientes procesos de dispersión de millones de toneladas de residuos químicos y metales pesados tóxicos, producto de un metabolismo industrial acelerado y sin control del que nos habla Robert Ayres, 1989.

El problema se acentúa cuando se empieza a exceder la capacidad casi perfecta de asimilación y reciclamiento de materiales por parte de la biosfera, motivo por el cual Ayres plantea la necesidad de modificar el metabolismo industrial, “tanto para aumentar la confianza en los procesos regenerativos, o sostenibles del planeta, como para aumentar la eficiencia en la producción y en el uso de subproductos o derivados

Una conclusión fundamental de las implicaciones del metabolismo industrial actual es que la evolución positiva del ser humano y sus instituciones, sólo puede darse en el marco de un planeta, cuyos ciclos globales y sus sistemas biofísicos de apoyo al mantenimiento de la vida en todas sus formas, permitan que sus ecosistemas continúen funcionando adecuadamente. Lo anterior implica que dicho metabolismo se debe mantener dentro de los límites de la capacidad de carga del planeta para absorber los desechos y emisiones derivados de la actividad humana. Por otra parte, en el plano socioeconómico, la generación de riqueza debe ser más equitativa, y debe marchar paralela a un desarrollo cultural e institucional que permita mejoras en la calidad de vida y oportunidades para todos, a fin de propiciar la potenciación de los seres humanos, quienes constituyen las células del tejido social.

Walter Lynn, 1989, plantea que las crisis ambientales futuras pueden ser evitadas mediante respuestas anticipadas o previsoras. Dado que la tecnología es una construcción social, y que las fuerzas del mercado no han proveído consistentemente los tipos de mensajes que conllevan a resultados ambientales sensatos, es necesario emplear la regulación como medio preventivo y correctivo. Lynn indica que si bien “es cierto que las regulaciones ambientales reducen la libertad de escoger, el deterioro ambiental produce el mismo efecto”.

Los aparentemente inevitables procesos acelerados de desarrollo tecnológico e industrial futuros, que alimentarán el desarrollo económico previsto, necesitarán operar dentro de lo que David Korten, ha planteado como la búsqueda de una economía saludable. El desarrollo sostenible necesita de tecnologías alternativas más limpias que pasen las pruebas básicas que formula el renombrado economista Herman Daly que, en lo ambiental, son las siguientes:

- El uso de los recursos renovables no debe exceder la capacidad de regeneración.
- El uso de recursos no renovables no debe exceder el nivel de sustitución.

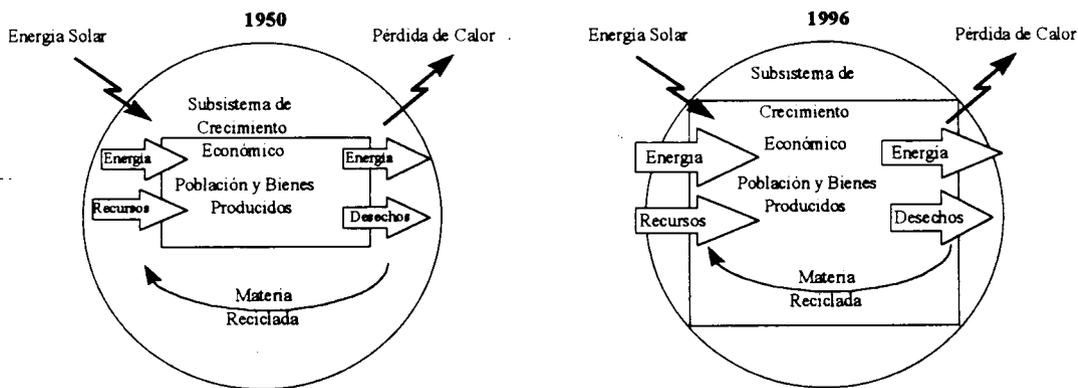
- La producción de desechos no debe exceder la capacidad natural de absorción
- Se debe mantener la diversidad biológica.

Estas pruebas básicas han sido complementadas por Korten en el plano social y cultural, agregando, entre otros, los siguientes requerimientos:

- Satisfacer las necesidades materiales básicas de la población.
- Nutrir la diversidad cultural.
- Promover el poder de decisión en la gente y las comunidades.
- Proveer un acceso equitativo a las herencias comunes de los recursos naturales y del conocimiento.

Un primer paso según David Korten, es tener en cuenta que la presión ambiental sobre el planeta en un mundo que se satura, a causa del crecimiento de la población y la expansión de la economía, destruye la capacidad de regeneración de los ecosistemas e incrementa la competencia por recursos limitados. En estos casos ganan los países y los individuos con mayor poder y riqueza, provocando un incremento en la brecha social. La figura 1, a continuación, tomada de D. Korten, y adaptado de Goodland y Daly, resume el concepto del efecto de la presión humana en el tiempo, sobre un mundo finito.

UN MUNDO SATURADO



Adaptado de David C. Korten, The People-Centered Development Forum
Fuente: Goodland and Daly, World Bank, 1991.

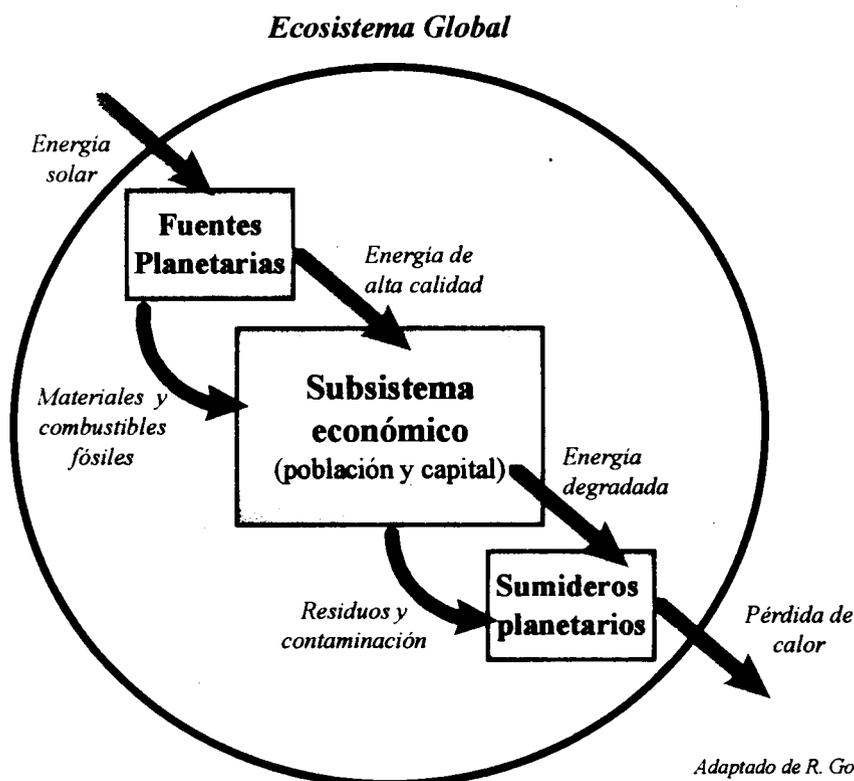
Figura 1.

En vista de que habrá presentaciones de carácter específico por parte de los otros compañeros del panel, con particular énfasis en Costa Rica, quisiera enmarcar mi presentación con un enfoque más general y de carácter más universal, para enfatizar que, si lo que se busca es ser efectivos, aunque se hagan progresos significativos a nivel local o de sector, la situación del planeta demanda esfuerzos concertados a niveles local, regional y global.

Tecnologías limpias y sostenibilidad

La estabilidad de los procesos biofísicos del planeta es fundamental para el mantenimiento de los procesos productivos que demanda la economía, pero más importante aún, es el suministro de los servicios ambientales necesarios para la realización plena del ser humano, lo que permitiría una calidad de vida más alta en los aspectos de salud física, mental y espiritual derivada, en parte, de un ambiente sano y sociedades más justas. La visión de un planeta más limpio y sostenible en el siglo XXI, solo es posible mediante la adopción de valores estéticos y principios éticos que conlleven a acciones concretas en lo individual y en lo colectivo. A nivel industrial y comercial, es urgente la adopción de tecnologías más limpias como un imperativo del proceso de desarrollo, y con ello disfrutar de la tranquilidad de saber que se está cumpliendo con el deber de custodiar la salud de los ecosistemas y el mantenimiento de la estabilidad ambiental en este extraordinario planeta.

La figura 2, a continuación, presenta esquemáticamente la interacción de la sociosfera con la ecosfera e indica la naturaleza entrópica de los procesos productivos, en los que materiales y recursos energéticos de calidad, utilizados en la producción de bienes y servicios, se degradan inevitablemente, aumentando la acumulación de residuos en el planeta. Es evidente que la capacidad de absorción de desechos y contaminación tiene un límite a causa de la naturaleza finita de nuestro entorno global.



*Adaptado de R. Goodland et al.
en "Beyond the Limits"
Meadows et al., 1991.*

Figura 2.

El ascenso evolutivo de la especie humana, y su propia supervivencia, sólo puede darse en el contexto de un cambio drástico de paradigma acerca de los fines últimos del ser humano, en su contexto ético, social y ecológico. Sólo una concepción holística y sistémica del ser humano y su entorno permitirá comprender el nivel de responsabilidades humanas para con el medio ambiente y la sociedad, a fin de revertir, tanto los acelerados niveles de deterioro del planeta como la agresión mutua que origina los destructivos procesos de guerra y violencia. Sin duda, es mucho lo que hay que hacer para detener la contaminación creciente y la pérdida, muchas veces irreversible, de hábitats, paisajes y especies. Es necesario y urgente amplificar los hasta ahora tímidos procesos de limpieza y rehabilitación de áreas y recursos degradados, para evitar la ocurrencia de situaciones irreversibles y así mantener opciones abiertas para las generaciones actuales y futuras.

El gran reto es que los cambios para revertir el deterioro ambiental habrá de hacerse en momentos en que el ser humano ha llegado a los más altos niveles de presión sobre el ambiente, a causa de nuevas corrientes globalizantes que fomentan el consumismo en toda la geografía del planeta. Paralelamente a la aceleración de los niveles de consumo per capita, la dinámica de población, particularmente de los países en desarrollo, hace prever que por muchas décadas más se mantendrán altas tasas de crecimiento en la población y probablemente en la economía, a fin de suministrar los bienes y servicios y crear las fuentes de trabajo necesarias para las poblaciones futuras. Estas circunstancias hacen más amenazantes los embates humanos sobre la estabilidad ambiental del planeta.

Las circunstancias prevalecientes hacen imperativa la búsqueda de tecnologías alternativas más limpias, más eficientes y de menor impacto ambiental, para frenar los niveles esperados de deterioro ambiental futuros. Sin embargo, esto no es suficiente. Además de los beneficios obtenidos de los esfuerzos globales de las iniciativas mencionadas para mitigar los impactos negativos del incremento en la demanda ambiental de recursos, es necesario invertir en adaptación e innovación tecnológica para rehabilitar parte del deterioro ya acumulado sobre los ecosistemas y los ciclos de la naturaleza.

El documento anual para 1996 Signos Vitales (Vital Signs), de Lester Brown y otros, publicado por el Worldwatch Institute, muestra tendencias muy significativas que respaldan el planteamiento del párrafo anterior. Si bien en estos momentos de transición demográfica y de toma de conciencia ambiental, hay algunas tendencias halagüeñas, sin embargo, por su escala e impacto, las acciones positivas que se han venido adoptando aún están lejos de compensar el efecto de las tendencias negativas más relevantes del quehacer humano que todavía se mantienen, y cuyos impactos han sido acumulativos.

Así, mientras en 1995 el incremento en la producción de tecnologías energéticas suaves aumentó significativamente, por ejemplo, un 15 % anual en la venta de fluorescentes compactos, un 17% en celdas fotovoltaicas, y un 33% de incremento en la instalación de turbinas de viento, el aumento en CO₂, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, alcanzaron sus niveles más elevados en la historia, en parte porque la producción de carbón, petróleo, y gas natural aumentaron en un 1% respecto al año anterior.

La venta anual mundial de vehículos para 1995 se mantuvo en su monto más alto con 36 millones, para una flota total de 486 millones de vehículos, también la mayor de la historia.

Otro contraste observado es que, mientras la producción mundial de energía atómica apenas creció en un 1%, con 2000 megavatios, el incremento extraordinario de un 33% anual en energía eólica, que representó la adición de 1290 megavatios, está aún muy por debajo del incremento en energía nuclear durante 1995. Lo más grave es que el impacto ambiental de esta última no se detendrá aún cuando expire la vida útil de sus plantas, pues sus desechos radiactivos acumulados habrán de ser cuidados por las generaciones futuras por miles de años.

Es evidente que la magnitud de los sistemas de producción y las tecnologías dominantes siguen condicionando el nivel de los impactos ambientales en el planeta a causa de su gran inercia. Los incrementos en la eficiencia y en el uso de fuentes energéticas renovables y limpias, así como los esfuerzos en aumentar la desmaterialización de los procesos industriales, han demostrado no ser suficientes para producir el efecto esperado de disminuir el impacto global negativo de la actividad humana, pues no compensan los aumentos de consumo. La situación anterior parece indicar que es indispensable hacer mayores esfuerzos por disminuir la presión ambiental generada por el consumismo superfluo, al tanto que se de un mayor apoyo al financiamiento de la eficiencia industrial, la sustitución tecnológica y los controles de contaminación en todas las etapas de los procesos de producción, y no al "final de la tubería" (end of pipe).

Brown y otros reportan que 1995 fue un año de records en aspectos como:

- La temperatura de la tierra alcanzó su nivel mas alto en los 130 años de datos.
- La cosecha de alimentos disminuyó, alcanzándose el nivel más bajo desde 1988, ocasionando que los niveles de reservas de granos sean los más bajos hasta la fecha.
- La producción total de energía en el mundo aumentó en todas las categorías llegándose a niveles records en varias categorías. Los derivados de petróleo como carbón y gas natural continuaron con su tendencia creciente. El consumo de petróleo llegó al segundo valor más alto en la historia, sólo superado por 1979.
- Las emisiones de CO₂ alcanzaron el mayor nivel en la historia.
- Desde el punto de vista positivo, los niveles de producción de clorofluorocarbonos CFC's, continuaron con un descenso significativo, llegando a los niveles de mediados de 1965, sin embargo, el grueso de la capa de ozono se mantiene en su segundo nivel más bajo desde el inicio de datos en 1978.

A nivel de panorama general, el hecho de que en 1995 la población mundial haya aumentado en un 1.5 % anual agregando 85 millones de nuevos habitantes (80 de ellos en el mundo en desarrollo), que la economía mundial en promedio continuó su expansión con un 3.7% anual, y a que el cambio de estas tendencias es poco probable por la misma dinámica de ambos procesos, implica que se deben hacer esfuerzos mucho mayores y de carácter lo más generalizado posible en el campo de las tecnologías más limpias, para poder ir recuperando terreno. Este esfuerzo debe ir vinculado a una disminución de los patrones de consumo, especialmente de las sociedades más

privilegiadas y a un aumento en la calidad de vida de los países en desarrollo, dado que los aumentos más altos de crecimiento demográfico están asociados con la pobreza y la falta de educación.

Los signos vitales del planeta en términos de los diferentes patrones de crecimiento nos muestran que a pesar de los avances tecnológicos en algunos campos, los principales impactos condicionantes de la salud del planeta no andan bien. Lo más grave, es la cruda realidad de que los efectos de algunos de estos impactos, como en los casos del calentamiento global o del adelgazamiento en la capa de ozono, podrían durar décadas y aún siglos en mitigarse, si es que se tomaran las severas medidas correctivas necesarias ahora. Hay otros efectos que son de naturaleza irreversible, como la extinción de especies o la pérdida de tierras agrícolas de alta calidad a causa de los procesos de la expansión urbana sin control, que demandan de procesos de una planificación regional integral y con una visión de largo plazo, en la que los aspectos preventivos y éticos deben tener un papel preponderante.

En gran medida, el plan de acción de lo que hay que hacer ya fue formulado en la declaración de Río en 1992. Sin embargo, como se ha documentado, los procesos de implementación se han quedado cortos, en gran parte por la falta de apoyo financiero de la mayoría de los países más ricos. También hay falta de comprensión por parte de los Estados, empresarios, y en última instancia del ciudadano común, de que los esfuerzos deben ser continuos y colectivos, todo enmarcado dentro de una visión deseable del tipo de sociedad futura a la que se aspira como herencia a las generaciones futuras.

Una buena parte del retraso en los cambios se debe al doble discurso a nivel de las políticas nacionales e internacionales y a la falta de inversión en procesos de educación e investigación para lograr la toma de conciencia ciudadana, la adopción de principios éticos y un mayor conocimiento por parte de los sectores productivos acerca de las mejores opciones tecnológicas para aprovechar más eficientemente los recursos y minimizar los niveles de contaminación ambiental.

A manera de recordación se presentan algunos de los principios más relevantes de la Cumbre de la Tierra, que en cierta manera tienen relación con el tema que hoy comentamos, a saber:

Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

La afirmación anterior, de naturaleza muy amplia, tiene profundas implicaciones para el ciudadano común de este planeta, independientemente de nuestra ubicación en la sociedad, dada la dualidad de roles que cumplimos como consumidores de bienes y servicios y como trabajadores insertados en los procesos productivos.

Algunos otros principios más específicos, contenidos en los Acuerdos de Río-92, y también ligados en mayor o menor grado al tema que hoy se discute son:

Principio 4. *A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente debe constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.*

Principio 8. *Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.*

Principio 9. *Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras.*

Principio 10. *El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos, en el nivel que corresponda...*

Principio 11. *Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican.*

Principio 13. *Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales*

Principio 14. *Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.*

Principio 15. *Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. ...*

Principio 16. *Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio del que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.*

Principio 17. *Deberá emprenderse una evaluación de impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.*

Conceptualmente algunas ideas poderosas, como el de La Huella Ecológica (“The Ecological Footprint”), o El Paso Natural (“The Natural Step”) producto de la visión del médico sueco Dr. Karl Henrik Robèrt, facilitan la toma de conciencia, con base en situaciones concretas, acerca del impacto de la actividad humana sobre el ambiente, y qué es lo que el ciudadano común organizado puede hacer para mejorar su entorno.

La figura 3, adaptada al español de la publicación holandesa “Achieving Integration” en “Environmental Policy in Action No. 6”, ofrece un esquema claro de la relación entre recursos, productos, ambiente y energía asociados a los procesos productivos. El reto de la producción más limpia no debe ser limpiar o reciclar al final del proceso sino minimizar el desperdicio y la contaminación en cada etapa del proceso de producción. En los esfuerzos hacia una producción más limpia no basta con minimizar los desechos y las emisiones, es necesario buscar materias primas no tóxicas, utilizar, en la medida de lo posible, energías limpias y renovables, buscar el máximo de eficiencia y ahorro energético y asegurar que los productos sean también más limpios.

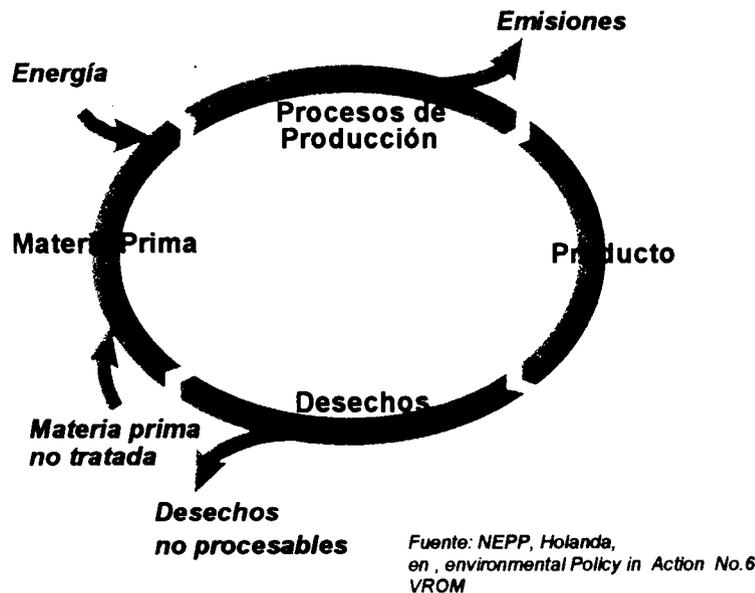


Figura 3.

Los procesos de producción más limpia deben de ir acompañados de:

- Una preocupación permanente por un concepto de calidad total que incluya el ambiente de trabajo, la seguridad de los trabajadores y el impacto sobre el ambiente exterior, incluidos los ecosistemas, que puedan ser alterados por sus procesos o productos mas allá del entorno local de la fábrica.
- La eficiencia en el uso de los productos y sus impactos a lo largo del ciclo de vida del producto.
- Un interés porque las actividades y metas de las empresas sean coherentes con la búsqueda de un desarrollo integral de la sociedad.
- La preocupación por la calidad del producto y la seguridad de los consumidores.

Esta visión amplia y sistémica es necesaria, pues indica claramente que, como ciudadanos, gustamos y necesitamos de aire limpio, agua de calidades adecuadas a los diferentes usos, bellezas escénicas y mantener la diversidad biológica en nuestro entorno. Sin embargo, es necesario ampliar el rango de necesidades ambientales a otras consideraciones igualmente importantes, como: el derecho a alimentos no contaminados, a condiciones de trabajo seguras en cuanto a riesgos ambientales y a un vecindario apropiado para el desarrollo saludable de las generaciones presentes y futuras. Igualmente importante para el bienestar de la población es una retribución adecuada en el trabajo, de manera que haya mayor equidad en las ganancias de los procesos productivos.

Un factor determinante en el cambio futuro hacia tecnologías y producción más limpia tiene que ver con programas tendientes a motivar al sector productivo a ser parte de la solución y no parte del problema en cuanto al deterioro ambiental. Algunas políticas viables a manejar con el sector productivo y que han tenido éxito en otros países son: fijarse metas deseables y realistas de reducción de contaminación, mitigación o recuperación; el etiquetado de productos; incentivos fiscales razonables y por un periodo adecuado para la adopción de procesos más eficientes y ahorrrativos de recursos, la adopción de las mejores tecnologías disponibles para una fecha dada, y fomentar encuentros y asociaciones por tipo de industrias para capacitar y crear conciencia acerca de la problemática ambiental y las opciones que existen para hacer cambios factibles en los procesos productivos que fomentan la sostenibilidad.

Finalmente, el desprenderse de las etiquetas tradicionales que impone el ejercicio de la profesión o la posición que se ocupa en la sociedad, y el proyectarse suficientemente en el tiempo para reflexionar y visualizar acerca de las posibles condiciones ambientales en que podrían desenvolverse las próximas generaciones, ayudaría a preparar el cambio de actitud y de valores ante patrones de comportamiento que no pueden continuar. Para esto es necesario tener diferentes visiones del futuro en función de varios escenarios factibles, desde las implicaciones de continuar con el estilo de desarrollo insostenible actual, hasta buscar otras opciones de desarrollo más armónicas con la naturaleza y socialmente más equitativas, que permitan alcanzar niveles de progreso deseables para que la especie humana pueda continuar con su evolución positiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, J. H., Frosch, R. A. & Herman, R. 1989. Technology and Environment: An Overview. *En* Ausubel, J. H. & Sladovich, H. E. (Eds.) Technology and Environment. Washington, D. C.: National Academy Press. pp. 1-22
- Ayres, R. 1989. Industrial Metabolism. *En*: Ausubel, J. H. & Sladovich, H. E. (Eds.) Technology and Environment. Washington, D. C.: National Academy Press. pp. 23-49
- Brown, L. R., Flain, C. & Kane, H. 1996. Vital Signs 1996. The trends that are shaping our future. New York: W. W. Norton & Company.
- Constanza, R., Segura O., & Martínez-Alier, J. (Eds.) 1994. Getting Down to Earth. Washington, D. C.: International Society for Ecological Economics Island Press.
- Herman, R., Ardekani, S. A. & Ausubel, J. H. 1989. Dematerialization. *En* Ausubel, J. H. & Sladovich, H. E. (Eds.) Technology and Environment. Washington, D. C.: National Academy Press. pp. 50-69.
- Lynn, W. 1989. "Engineering, our way out of endless environmental crises. *En*: Ausubel, J. H. & Sladovich, H. E. (Eds.) Technology and Environment. Washington, D.C.: National Academy Press. pp. 182-191.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L. & Randers, J. 1992. Beyond the Limits: Confronting global collapse envisioning a sustainable future. Vermont: Chelsea Green Publishing Company.
- Quesada, C. A. 1990. Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica. San José, Costa Rica: Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas.
- Stegert, D. N. May-June 1996. "The Great Challenge of our Age". *En*: The Natural Step. International Newsletter (No. 1, pp 1-3).
- Wackermagel, M. & Rees, W. 1996. Our Ecological Footprint. Gabriola Island, British Columbia: New Society Publishers.

ES RENTABLE PREVENIR LA CONTAMINACION

Producción más limpia: una alternativa

Por: Ing. Marianella Feoli
Consultora
CEGESTI

Tanto empresas grandes como pequeñas pueden verse beneficiadas al implementar cambios orientados a la prevención. La producción más limpia genera impactos positivos que van más allá del evidente ahorro de recursos; redundando en la disminución de costos de producción, reducción del costo del tratamiento requerido al final del proceso (o hasta eliminarlo en algunos casos), aumento de la motivación del personal por la limpieza del ambiente y por el mejoramiento de las condiciones de trabajo y la salud ocupacional. Es rentable prevenir la contaminación.

¿Sabía Ud. que más del 50% de los desechos generados por una industria podrían ser evitados con solo implementar pequeños cambios en los procesos y procedimientos? Estos cambios son el resultado de orientar a la empresa hacia una estrategia de producción limpia, mediante la aplicación continua a los procesos y a los productos, de estrategias ambientales integrales con carácter preventivo, con el fin de reducir riesgos a los individuos y al ambiente.

Durante el Estudio de Necesidades de Tecnologías Limpias en Costa Rica, realizado en los últimos meses por el Centro de Gestión Tecnológica (CEGESTI) y coordinado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), se destacó entre otras, la necesidad de fortalecer la capacidad institucional y empresarial por medio de información disponible, capacitación y proyectos pilotos que demuestren los beneficios de implementar los conceptos de producción limpia en el sector productivo nacional.

Tradicionalmente, el enfoque ha sido hacia el tratamiento de los desechos como solución ambiental; no obstante, la producción limpia por su carácter proactivo de anteponerse a que ocurran los hechos, analiza prioritariamente la fuente generadora de los desechos y busca las oportunidades para reducirlos, reutilizarlos o reciclarlos internamente en alguna otra etapa del proceso. Este nuevo enfoque aprovecha mejor los recursos con el fin de aumentar la eficiencia, ser más eficaz, y por ende, aumentar la productividad.

El proceso de cambio no es un evento puntual, sino más bien un mejoramiento continuo a lo largo del tiempo. Es por esto que un término más apropiado sería producción más limpia, porque después de todo, podría iniciarse la retórica de cuán "limpia" es producción limpia si no se toma como referencia un estadio anterior.

Es por ende, sumamente importante monitorear continuamente los procesos e identificar las fuentes de generación de desechos. Es difícil determinar oportunidades de producción más limpia en un proceso cuyo diagrama de flujo está desactualizado. Más aún, al actualizar este diagrama

deben incluirse los flujos de los desechos como parte del análisis del proceso, además de un balance completo de materiales.

Ha sido común, sin embargo, encontrar que las principales limitaciones para la prevención y la identificación de oportunidades de producción más limpia son aspectos motivacionales. Entre estas barreras, podemos notar cuatro más frecuentes:

- **Falta de tiempo;** por lo general se destina tiempo a lo urgente y, por falta de definir las prioridades, no queda tiempo para lo importante. Un detalle que debemos recordar es que si reducimos la cantidad de desechos, otras actividades pueden verse simplificadas, como es el caso del mantenimiento general de la planta.
- **Falta de conocimiento e información disponible** para los empresarios con el fin de identificar las oportunidades de aumentar la eficiencia de los recursos. En este sentido, el CEGESTI, en coordinación con el Consejo Sectorial de Desarrollo Sostenible y la Cámara Costarricense de la Industria Alimentaria (CACIA), elaborarán un manual con sugerencias prácticas – y ya implementadas – de mejoras en producción más limpia en la industria de alimentos. Este manual estará disponible para quien esté interesado en su aplicación.
- **Enfoque al final del proceso;** a pesar de tener toda la disposición de prevenir la contaminación, se fija la atención al final del proceso, donde los desechos ya han sido producidos y se encuentran depositados conjuntamente. Será difícil la tarea si el enfoque se mantiene al ‘final del tubo’ y no tanto en la fuente misma.
- **Costos;** como resultado de que se ha calificado erróneamente como innecesario al costo de implementar los cambios. Este costo debe verse más bien como una inversión, con su período de retorno relativamente corto y su análisis de costo/beneficio bastante atractivo.

No hay duda que un gramo de prevención equivale a evitar un kilogramo de tratamiento: el tratamiento es un costo, mientras que la prevención mediante la **producción limpia es una inversión.**

Sostenibilidad y competitividad

El concepto de desarrollo sostenible ha sido definido en muchas oportunidades, aunque en algunos casos se ha dejado de lado su cualidad más valiosa, que consiste en integrar en uno solo, sus conceptos de equidad (distribución justa de los beneficios), eficiencia en el uso de los recursos y respeto al medio ambiente.

No se trata de aplicar estos conceptos en la industria costarricense solo porque es el tema de moda, sino porque es esencial para lograr una gran meta: alcanzar y mantener niveles de competitividad internacional. Para lograrlo, se debe definir una efectiva estrategia competitiva basada en una adecuada interpretación de los requerimientos del mercado, la necesidad inminente de reducir costos y por supuesto, en la legislación vigente.

Esta estrategia tiene que ser implementada en las industrias mediante una actitud proactiva más que reactiva, de anticipación a los hechos para generar una ventaja competitiva. Un ejemplo claro refrigerantes inofensivos para el ozono y en los procedimientos especiales para utilizar los convencionales CFCs. Una actitud reactiva en este caso conllevaría a tomar medidas tardías para ajustarse al mercado internacional y a las restricciones en el consumo de CFCs y por ende, las sacaría del negocio.

El mercado se torna más exigente; no sólo se trata de productos amigables al ambiente, sino de una gestión ambiental integral en la empresa. Los consumidores “verdes” han ido aumentando paulatinamente conforme lo hace la conciencia de “no comprometer las posibilidades de las futuras generaciones”. No obstante, por otro lado, los nichos de mercado de estos productos son aún reducidos, debido a que generalmente son 30-80% más caros. Estos precios tenderán a bajar conforme aumente la experiencia de los productores, se logren economías de escala y, lo más importante, se introduzcan los verdaderos conceptos de desarrollo industrial sostenible dentro de la industria. Esto no implica simplemente controles de contaminación ni tratamiento de aguas (tema que de por sí está bastante de moda, gracias a la Ley de Conservación a la Vida Silvestre), ni otras soluciones orientadas solamente a atenuar los efectos nocivos de los desechos al ‘final del tubo’, sino aún más importante, modificaciones en el proceso de producción – o en el diseño mismo del producto o proceso – para evitar o reducir la generación de desechos (o desperdicios en la mayoría de los casos). Menos desechos significa una mayor eficiencia en la utilización de los recursos y por ende, grandes reducciones en los costos de producción. Al igual que la Calidad Total, filosofía con la que guarda gran afinidad, se orienta a prevenir los errores – o desechos – más que a corregirlos.

De acuerdo con un reciente diagnóstico efectuado por el CEGESTI en la industria de alimentos, aumentar la eficiencia en el uso del agua, por ejemplo, se puede lograr en muchas ocasiones con tan solo pequeños cambios en los procedimientos de limpieza de la empresa, utilizando técnicas de prelavado, separación de residuos o más simple aún, disminuyendo los diámetros de las mangueras y poniéndoles boquillas. Este ahorro se puede traducir en atractivos beneficios financieros gracias a la disminución en el monto del recibo del agua y además, en la reducción del tamaño de la correspondiente planta de tratamiento de aguas. Como comentaba un reconocido empresario: “después de algunos ajustes en el proceso, se disminuyó la cantidad de aguas residuales hasta tal punto que se requirió una planta de tratamiento de aguas de tamaño de bolsillo y con una inversión mucho menor”.

Basados en nuestra experiencia con empresas costarricenses, el concepto de sostenibilidad debe incorporarse integralmente a la estrategia competitiva global. Afortunadamente, la conciencia empresarial en este sentido ha aumentado positivamente en los últimos años. Cada vez más se llega a reconocer que más que costos, la sostenibilidad para nuestras empresas representa, además de ahorros, una importante oportunidad para incursionar en nuevos negocios. No se trata de un concepto utópico ni desligado de la realidad, pero sí requiere del compromiso de toda la organización hacia un fin común para transformar una eventual amenaza en una gran oportunidad.

EL USO DE PRODUCTOS DE DESECHO COMO MATERIALES SECUNDARIOS Y COMBUSTIBLE EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

Una contribución de la industria del cemento al desarrollo sostenible

Por: Ing. Bruno Hennig
Industria Nacional de Cemento S.A.
Costa Rica

CONTENIDO

RESUMEN

1. DESEMPEÑO AMBIENTAL DEL CEMENTO Y EL CONCRETO

1.1 CONSUMO DE RECURSOS

1.1.1 ENERGIA

1.1.2 DEMANDA DE TIERRA Y CONSUMO DE AGUA

1.2 EMISIONES ATMOSFERICAS

1.2.1 POLVO, SO₂, Y NO_x

1.2.2 METALES PESADOS

1.2.3 CO₂

1.3 ASPECTOS DE SALUD

1.3.1 SALUD OCUPACIONAL

1.3.2 RADIOACTIVIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

1.3.3 CONTRIBUCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION BASADOS EN CEMENTO A LA CONTAMINACION AEREA INTERNA

1.3.4 COMPORTAMIENTO DE LAVADO DEL MORTERO Y EL CONCRETO

1.4 BENEFICIOS AMBIENTALES

1.4.1 UTILIZACION DE PRODUCTOS SECUNDARIOS INDUSTRIALES

1.4.2 APLICACION EN LA PROTECCION AMBIENTAL

1.4.3 REUTILIZACION Y RECICLAJE DEL CONCRETO

2. COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS DE LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

2.1 TIPOS DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

2.2 EMISIONES EN EL CONTEXTO DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

2.2.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE HORNO DE CEMENTO

2.2.2 CAMBIO DEL NIVEL DE EMISION DEBIDO A LA INCINERACION DE DESECHOS

2.3. VENTAJAS/ DESVENTAJAS

2.4 APLICACIONES PRACTICAS

2.4.1 LLANTAS DESECHADAS

2.4.2 DESPERDICIOS DOMESTICOS

2.4.3 INCINERACION DE ACEITE DE DESECHO CONTAMINADO

3. MATERIA PRIMA ALTERNATIVA Y SUSTITUTOS DEL CLINKER

3.1 TIPOS, FUENTES Y USOS DE LOS MATERIALES ALTERNATIVOS

3.2 MANEJO DE MATERIALES ALTERNATIVOS

4. DIFERENCIAS REGIONALES EN EL USO DE LOS MATERIALES SECUNDARIOS Y LOS COMBUSTIBLES

5. CONCLUSIONES

RESUMEN

Los **productos de desecho industriales y municipales** son usados cada vez más (especialmente en Europa y Norte América) en la industria del cemento como:

- sustitutos de materia prima en la fabricación de cemento (Ej. mineral de calcio, arena de fundición, potasa, cenizas volantes, mineral de hierro, etc.)
- combustibles secundarios en la fabricación de cemento (Ej. aceite de desecho, disolventes, llantas usadas, combustible a partir de desechos domésticos, plásticos, etc.)
- aditivos minerales en la fabricación de concreto y cemento (Ej. potasa, escoria, yeso químico, vapor de sílice, etc.)
- agregados en la construcción de carreteras, etc. (Ej. cenizas volantes, escoria, despojos de construcciones, etc.).

La utilización de estos residuos, los cuales de otra forma tendrían que ser desechados, **ofrece beneficios ecológicos** para la sociedad. No solo disminuye el **contenido primario energético** del concreto, sino que también contribuye a la **reducción de las emisiones atmosféricas** y a la **conservación de recursos naturales**. Otro efecto favorable es el **ahorro en rellenos sanitarios y otras facilidades para desechos**.

En Europa y Norte América casi todas las plantas de cemento usan combustibles y materiales alternativos en cantidades significativas. Por el contrario en países de América Latina, el Cercano Oriente, África, y Asia el porcentaje de plantas de este tipo disminuye considerablemente. De hecho, los **países en desarrollo** hacen menos uso de esta solución costo efectiva de manejar los desechos y reducir la contaminación aérea.

En el primer capítulo se repasa globalmente y en forma resumida, el **desempeño ambiental de la fabricación y aplicación del cemento y el concreto**. Se cubren temas seleccionados, tales como

el consumo de recursos, la emisión atmosférica de gases, y aspectos de salud y seguridad. Además se incluyen beneficios ambientales tales como la utilización de residuos industriales y la aplicación de las construcciones de concreto en la protección ambiental.

El segundo capítulo se concentra en **aspectos técnicos y ambientales del uso de productos de desecho como combustibles alternativos** y da algunos ejemplos particulares como llantas usadas, combustibles derivados de desperdicios y aceite de desecho. Se discuten las ventajas y desventajas de la incineración en los hornos de cemento.

El tercer capítulo repasa el uso de **productos de desecho como materia prima y sustitutos (aditivos minerales) del clinker**. El reemplazo del clinker por materiales alternativos es de especial interés desde el punto de vista ambiental, ya que reduce directamente las emisiones atmosféricas y el consumo de energía.

El cuarto capítulo analiza las **razones de las diferencias regionales** en el uso de materiales de desecho. Los aspectos políticos, reguladores, socioeconómicos y demográficos en los países en desarrollo son revisados y comparados con los de Europa y Norte América.

Este documento fue basado y parcialmente tomado del trabajo del Dr. R. Stenger (1), Dr. J. Imlach (2,3) y A. Obrist (4) de "Holderbank" Management and Consulting Ltd., Suiza.

1. DESEMPEÑO AMBIENTAL DEL CEMENTO Y EL CONCRETO

La calidad ambiental del cemento y el concreto es un asunto de discusión en muchas partes del mundo. Los recursos y el consumo de energía al igual que la contaminación de la atmósfera, el agua y el suelo se encuentran entre los tópicos más fuertemente debatidos. Este capítulo cubre varios aspectos del consumo de recursos, las emisiones y la salud y la seguridad asociada con la fabricación y uso del cemento y el concreto, y brevemente repasa los "beneficios ambientales" con respecto a su aplicación en la protección ambiental.

Se han logrado mejoras considerables con respecto al consumo de recursos y las emisiones atmosféricas en el pasado. Se requerirán más avances, especialmente en el campo de la eficiencia energética y la liberación de CO₂.

Se ha demostrado que la aplicación de mortero y concreto diseñados adecuadamente no resultaría en efectos perjudiciales a la salud humana ni en contaminación de aguas y suelos en un grado que no sea aceptable.

Debido a un aumento en la conciencia pública y en la legislación, la industria de cemento y concreto tendrá que manejar los asuntos ecológicos más profesionalmente en el futuro. Podría ser útil establecer sistemas de administración ecológica al nivel de compañías y en los sitios de producción para asegurar la compatibilidad ambiental de las actividades industriales y de los productos. Dentro del grupo de Cementos INCSA, como parte del "Holderbank", el fabricante

más grande de cemento en el ámbito mundial, se está implementando un programa ambiental completo llamado Desempeño Ambiental Sostenible (**SEP**, por siglas en inglés). Las políticas ambientales y las estructuras organizadoras son definidas, de acuerdo a los principios de manejo ambiental del **Capítulo-ICC** para desarrollo sostenible, firmado por "Holderbank" en 1992.

1.1 CONSUMO DE RECURSOS

1.1.1 Energía

Es bien conocido que la producción de cemento requiere de una entrada comparativamente alta de energía térmica y eléctrica. Sin embargo, se debe considerar que es el **concreto** y no el cemento el que se usa en la mayoría de las aplicaciones. El concreto "nominal" contiene cerca del 10 al 15% de peso en cemento.

En el **Cuadro 1**, se muestra el "contenido energético" (o consumo energético) inherente de varios materiales de construcción basado en cálculos promedio. Ilustra que el consumo primario de energía del concreto (incluyendo a la producción de agregados naturales) es bastante bajo comparado a la mayoría de sus materiales competidores tales como el acero, ladrillos y plásticos.

La "**eficiencia energética**" favorable del concreto es demostrada en una comparación del consumo de energía de conductos hechos con concreto y tubos hechos con PVC con diferentes diámetros. Se muestra que los conductos de concreto demandan aproximadamente 26-38% de la energía requerida por los conductos de PVC del mismo tamaño y longitud (ver Cuadro 2). Estos cálculos confirman los resultados de una investigación similar llevada a cabo en 1978 en los EEUU donde el consumo de energía de los conductos de concreto era el 42% de la demanda de energía de los conductos de PVC del mismo tamaño y longitud.

Otro ejemplo de la eficiencia energética del concreto se da en (7), donde la energía calculada del consumo de un silo de clinker de 60000 toneladas de capacidad (dada como consumo de combustible de aceite) es comparada para una construcción de concreto vs. una construcción de acero. Se muestra que la construcción reforzada de concreto requiere aproximadamente la mitad de la energía requerida por la construcción de acero.

La industria del cemento ha reducido el consumo energético en alrededor del 20% en los últimos 15 años. La reducción en el consumo de energía eléctrica y térmica de Cementos INCSA se muestra en la Figura 1. La eficiencia energética de **construcciones de concreto en el sitio** ha mejorado aún más (aproximadamente un 40-50%), debido a las siguientes medidas:

- mejoría en el desempeño del cemento
- reducción del contenido de cemento en el concreto
- aumento en el uso de aditivos químicos
- aumento en el uso de materiales cementantes
- mejoramiento en control de calidad
- mejor diseño estructural.

La influencia de los **aditivos minerales** en el cemento en el consumo de energía (y también en la producción de CO₂) del concreto esta demostrada en (8). El contenido energético de un tipo específico de concreto - fabricación y transporte de concreto incluido - es reducido hasta en 1/3 a través del uso de cemento mezclado con 50% del clinker reemplazado por, por ejemplo potasa o escoria de horno. El contenido energético de los aditivos minerales es calculado basándose en el requerimiento energético necesario para procesar estos materiales después de su recolección como productos secundarios. En el caso de Cementos INCSA, el consumo energético de nuestros productos ECOLCEM y MAMPOCEM se reduce en más del 20%, utilizando aditivos puzolánicos naturales (ver Figura 1).

Además, se pueden lograr **ahorros energéticos considerables durante el uso** de una construcción con concreto, por ejemplo en el sector residencial. Se ha calculado que la “energía operativa” -i.e. la energía gastada durante todo el tiempo de vida de un edificio - es de 7 a 9 veces mayor que la energía requerida para levantar el edificio - la “energía capital”. Aproximadamente la mitad de esta energía operacional es gastada en calentamiento y enfriamiento del espacio (9).

Un piso de concreto ground reduce la pérdida anual de energía en una casa Australiana no aislada térmicamente en aproximadamente un 10% comparado con un piso de madera (8). Cuando la casa es aislada este ahorro baja al 5% el cual es aún una figura significativa si se considera la relación entre la energía de “capital” y la energía “operativa”. En otro ejemplo se demostró que usando una fachada de hormigón prefabricado y premoldeado se reducía el total de “cargas de enfriamiento” para un edificio de negocios Australiano - i.e. la energía requerida para aire acondicionado - en aproximadamente 50% comparado con la fachada *flush glazed* o en cerca del 37% comparado a un vidrio absorbente de calor, doble vitrificado en una fachada *flush* (8).

1.1.2 Demanda de tierra y consumo de agua

La **demanda de la tierra** debido a la extracción minera de materia prima para la producción de cemento y agregados no debe ser descuidada en la evaluación del impacto ambiental del concreto. Se ha calculado que la demanda actual de la tierra para la extracción de materia prima para la industria de cemento en Alemania - con una producción de cemento de aproximadamente 35 millones de toneladas por año - alcanza alrededor de 100 ha (10). Una demanda aún más alta surge de la minería de 180 millones de toneladas adicionales por año de agregados para la producción de concreto.

Una estimación muy general del consumo de tierra basada en la producción anual de Costa Rica - 800000 toneladas de cemento - resulta en un área superficial de 2 ha. En una base global, se calcula un requerimiento de tierras de 20000 - 30000 ha para la producción total de concreto. A partir de estas figuras, es clara la importancia de **restaurar y rehabilitar** viejas canteras (Cementos INCSA ha reforestado un área de más de 215 ha.). El uso de residuos industriales como **materia prima alternativa** y de **sustitutos del clinker** también contribuye a reducir el consumo de tierras.

El **consumo bruto específico de agua** por tonelada de cemento en un proceso de producción seca llega a 1.5 - 2.5 m³/t - dependiendo de la capacidad de la planta. El proceso neto de agua

requerida para la fabricación de cemento y sus agregados, sin embargo, es solo cerca de 600-700 litros por tonelada ya que la mayoría puede ser reciclada. Para preparar el concreto se requieren unos 80-100 litros adicionales por tonelada de concreto.

En el Cuadro 3, el consumo neto de agua por tonelada de concreto es comparado con el consumo de agua que es requerido para la producción de otros materiales de construcción tales como acero o plásticos. El consumo extremadamente alto de agua para el acero - aproximadamente 90 m³/t - habla mucho a favor del concreto como material de construcción. En el caso de Cementos INCSA, el consumo de agua es casi cero, ya que debido a las características del procesamiento no se requiere torre de enfriamiento.

1.2 EMISIONES ATMOSFERICAS

Las emisiones atmosféricas generalmente están relacionadas a la producción de cemento y - en menor grado - a la de agregados (polvo). Durante su aplicación no habrá más emisiones atmosféricas causadas por las construcciones de concreto. Al final de su "vida", el proceso de demolición liberará de nuevo polvo al ambiente.

1.2.1 Polvo, SO₂, Y NO_x

Una de las principales cargas ambientales relacionada con la producción de concreto es la **emisión atmosférica** de polvo, SO₂, NO_x, CO₂ y - en menor grado - de metales pesados durante la fabricación de cemento. Las **tasas de emisión** reportadas en Alemania son las siguientes (10):

- polvo: 0.3 kg/t de cemento (todas las fuentes incluyendo al polvo lanzado)
- SO₂: 0.5 kg/t de cemento
- NO_x: 1.7 kg/t de cemento

Se han hecho grandes esfuerzos por parte de la industria del cemento en años anteriores para reducir las emisiones atmosféricas. Esto se ilustra al comparar la tasa de emisión de 1950 de 35 kg de polvo por tonelada de cemento producido en Alemania con la tasa de hoy de 0.3 kg/t (11). Se tomarán medidas adicionales para alcanzar mayores reducciones especialmente con respecto al NO_x. Sin embargo, se debe enfatizar que aún hay grandes diferencias entre las áreas geográficas del mundo debido a las diferencias en las actividades de conscientización ambiental y regulación. Los valores de Cementos INCSA son similares (0.3 kg de polvo/t; 1.8 kg NO_x/t de cemento) a los de las plantas alemanas.

1.2.2 Metales pesados

La contribución de la industria del cemento a la emisión atmosférica global de **metales pesados** es mucho más baja que 1% para la mayoría de los elementos bajo investigación (12). Las excepciones son el mercurio y el talio los cuales son volátiles en el sistema de hornos a un grado más alto y los cuales luego no pueden ser incorporados en el polvo del clinker o del horno.

Estudios recientes en EEUU (13) llegaron a conclusiones similares al declarar que “los hornos de cemento aportan cantidades relativamente pequeñas de metales a la exposición pública en los Estados Unidos, comparado con otras fuentes”. Por ejemplo, los hornos de cemento contribuyen aproximadamente 0.1% a la emisión atmosférica de cromo en los EEUU (comparado con 66% producido por carbón y combustión de petróleo), y aproximadamente 0.2% al plomo atmosférico (comparado con 89% de la combustión de gasolina).

1.2.3 CO₂

La liberación de CO₂ es una de las preocupaciones principales de la industria de cemento. La tasa promedio de emisión va de 0.8 a 1.2 toneladas por tonelada de clinker - dependiendo del consumo específico de calor. Teniendo en cuenta la posible introducción de un impuesto de CO₂/energía en algunos países, se han propuesto varias medidas para reducir la liberación de CO₂ en el proceso de fabricación de cemento, por ejemplo:

- aumento en la eficiencia energética
- mejoras en la utilización del calor desechado
- aumento en el uso de combustibles secundarios
- aumento en el uso de materia prima secundaria
- reemplazo del clinker por minerales aditivos
- mejoras en el diseño de la mezcla de concreto
- extracción de CO₂ del gas de escape
- fijación de CO₂ en la biomasa, etc.

Obviamente, la más efectiva de estas medidas es la **sustitución de clinker** por minerales aditivos. Se ha demostrado (8), que se puede alcanzar una reducción de CO₂ del 30% por m³ de concreto reemplazando 50% del clinker por medio de la potasa y la escoria en el cemento. La sustitución de combustibles convencionales y materias primas en la producción de cemento y concreto por productos industriales secundarios reciclados también afectará positivamente el balance ecológico del CO₂. La reducción de emisiones de CO₂ en Cementos INCSA se muestra en la Figura 2.

1.3 ASPECTOS DE SALUD

La producción y aplicación de mortero y concreto generalmente no es considerada como un problema principal de salud. Recientemente, la creciente utilización de productos de desecho industriales en la fabricación de cemento y concreto ha estimulado considerablemente la conciencia y preocupación pública. Esto se refleja en el creciente número de acciones reguladoras que enfocan las potenciales consecuencias del uso de productos a base de cemento con respecto a su impacto ambiental y en la salud pública. Se comentarán los siguientes temas los cuales están actualmente bajo discusión:

- Salud ocupacional en la fabricación de mortero y concreto
- Radioactividad de los materiales de construcción a base de cemento
- Contribución de materiales de construcción a base de cemento en la contaminación del aire en interiores

- Comportamiento de lavado del mortero y el concreto y su efecto potencial en la calidad del agua subterránea y potable.

En este contexto no serán consideradas las evaluaciones de los riesgos en salud en conexión con la extracción minera de materias primas o emisiones de hornos de cemento.

1.3.1 Salud ocupacional

De acuerdo a datos estadísticos de EEUU (14), la **tasa de enfermedad ocupacional** en la fabricación de productos de concreto, yeso y sulfato de calcio- incluyendo la producción de concreto y cemento premezclado - es de alrededor de 25 incidencias por millón de trabajadores a tiempo completo, la cual es muy baja comparada con la mayoría de las otras industrias que alcanzan hasta 689 incidencias y con el valor promedio de todas las industrias el cual es de 115.

La preocupación principal en la fabricación de concreto y mortero son las **enfermedades de la piel**. Los trabajadores que están frecuentemente expuestos a mortero y concreto recién preparado - especialmente en la industria de albañilería - pueden desarrollar eczemas agudos y crónicos en la piel debido a la ocurrencia de cromato soluble en agua en el cemento y al efecto irritante primario causado por las propiedades alcalinas e higroscópicas del cemento. El problema de la eczema de piel causado por el cromo hexavalente soluble en el cemento es bien conocido desde los años cincuenta. Como consecuencia de esto, algunos países han introducido en sus estándares nacionales un límite superior para el cromo hexavalente en el cemento.

Las **enfermedades del tracto respiratorio** son otro problema de salud planteado en los estudios ocupacionales (14). La larga exposición de los trabajadores a altas concentraciones de polvo puede llevar a un decrecimiento en la función pulmonar y causar enfermedades gastrointestinales. Para los trabajadores que estén permanentemente expuestos a concentraciones altas de cemento se deben aplicar los estándares relevantes de salud y seguridad. La **sílice cristalina respirable** - e.g. sílice cristalina menor de 10 micrones (hay una gran evidencia clínica que las partículas de sílice mayores de 10 micrones no tienen significado patológico) - es el factor primario en las enfermedades de pulmón. Sin embargo, nunca se ha comprobado un aumento en la tasa de silicosis en estudios epidemiológicos en albañiles y trabajadores con cemento.

1.3.2 Radioactividad de materiales de construcción

Por más de 10 años, se ha debatido sobre la **radioactividad en los materiales de construcción** y su contribución potencial al bien conocido "síndrome de edificios enfermos". Un informe emitido en 1977 por el Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica declaró que "el uso de algunos materiales de construcción conlleva a una exposición sustancialmente elevada de exposición puertas adentro" (15). Se han identificado dos causas principales:

- la **radioactividad natural** de los materiales de construcción debido a su contenido de los radionucleoides Uranio 238, Torio 232, Radio 226 y Potasio 40

- la **exhalación del gas noble radón** - un producto radioactivo hijo de la descomposición del **radio y torio**.

A partir de una investigación de la Oficina Federal Suiza de Salud Pública en 1989/90 (16) es claro que una contribución grande de la carga de radiación anual es suministrada por la exhalación de radón en los edificios. Sin embargo, el estudio concluyó que la concentración de radón en los edificios esta altamente influenciada por la “emanación” de radón de la estructura rocosa subsuperficial. La contribución proveniente de exhalaciones de los materiales de construcción es de menor importancia. Puede concluirse (17) que la caliza o el cemento tienen **actividades bajas** comparado con las rocas naturales tales como granito o basalto y de acuerdo con el conocimiento actual, no se debe esperar un problema en la salud debido a la radioactividad de los materiales de construcción a base de cemento (18,19).

1.3.3 Contribucion de materiales de construcción a base de cemento a la contaminación aérea en interiores

La contribución potencial de los materiales de construcción basados en cemento a la **contaminación de aire puertas adentro** (“síndrome de edificios enfermos”) es discutida de acuerdo a los siguientes temas:

- contribución de la tasa de **exhalación de radón** en los edificios: Discutida en el capítulo 1.3.2
- **liberación de amonio** debido al uso de potasa en concreto.

La contribución potencial de emisiones gaseosas a partir de productos a base de cemento al “síndrome de edificios enfermos” fue recientemente discutida en Escandinavia resultando en un informe confidencial el cual se enfocó en la liberación del amonio. Normalmente el amonio que se origina de materia prima o combustibles no es incorporado en el clinker. Sin embargo, los **contenidos de amonio en el cemento** pueden originarse al moler conjuntamente los aditivos minerales tales como potasa o escoria de alto horno con el clinker. Se han registrado concentraciones de amonio de más de 100 mg/kg en cementos de escoria de alto horno (21). La potasa introducida al **concreto** como un mineral aditivo puede tener contenidos considerables de amonio debido a los procesos DENOX en el sistema propulsor de la incineración con carbón. Puede hacer que surjan problemas de olores durante la mezcla de concreto, pero finalmente desaparecerá después de un tiempo debido a su débil absorción a las partículas de potasa. Esto se ha observado en la práctica conduciendo al rechazo de las cantidades de potasa depositadas. Como consecuencia de esto, se han establecido límites en la cantidad de amonio dentro de la potasa en Alemania y Holanda. Los aditivos químicos utilizados en las aplicaciones de concreto no son volátiles en la mayoría de los casos y por lo tanto, no liberarán al aire interno compuestos gaseosos provenientes de planchas de cemento secas.

- **liberación de compuestos volátiles orgánicos (VOC, por siglas en inglés)** debido al uso de aditivos químicos:

Los vapores inorgánicos en interiores son emitidos a partir de una amplia variedad de materiales y productos en edificios. Hay muy pocos datos disponibles sobre las tasas de emisión de productos a base de cemento. De acuerdo a las tasas de emisión de hidrocarburos a partir de varios materiales de construcción obtenidos de edificios de oficinas recién construidos en los EEUU (22), la tasa total de emisión de hidrocarburos volátiles en un "bloque de cemento" es extremadamente baja comparada con otros materiales bajo investigación. Se han reportado concentraciones de bifenilos policlorinados (PCB, por siglas en inglés) de hasta 3 g/m³ en escuelas en Alemania las cuales pueden ser trazadas de vuelta al PCB que contenía *joint scalings* de bloques de hormigón prefabricado que fueron usados para la construcción, pero no a la mezcla de concreto en sí misma. Actualmente, no hay indicación de que compuestos volátiles gaseosos sean emitidos a partir de productos basados en cemento contribuyendo al "síndrome de edificios enfermos".

1.3.4 Comportamiento de lavado del mortero y el concreto

La preocupación creciente sobre el potencial de lixiviación de **sustancias tóxicas** a partir de materiales de construcción basados en cemento ha crecido durante los últimos años. Se le ha dado atención especial a este asunto cuando se ha considerado el aumento en la utilización de productos de desecho en la fabricación de cemento y concreto. El énfasis es atribuido a los siguientes temas:

- exposición de construcciones de concreto en contacto directo con acuíferos
- exposición de mortero y concreto al agua potable en sistemas de distribución
- reutilización de concreto demolido y reciclado en construcciones de carreteras, rellenos de diques, etc.

Se ha dado un aumento en el número de investigaciones para evaluar el **comportamiento de lixiviación** de materiales a base de cemento. Esta evaluación es perjudicada por la diferencia existente en los exámenes de lixiviación especificados en las regulaciones nacionales. Por lo tanto, los resultados de estos exámenes a menudo no son comparables y la interpretación de estos resultados es a veces controversial.

Resumiendo los hallazgos de varios estudios llevados a cabo en EEUU, Alemania, Francia, Holanda y otros países, se puede concluir que:

- la difusión es el mecanismo de lixiviación dominante con respecto al comportamiento a largo plazo de los productos a base de cemento
- las concentraciones medidas de los metales pesados en los lavados de muestras de concreto y mortero diseñadas adecuadamente por lo general se encuentran muy por debajo de los límites aplicables a las regulaciones relevantes
- la matriz de cemento es un medio efectivo para inmovilizar a elementos potencialmente tóxicos
- los lavados de muestras de concreto que contienen potasa solo muestran un muy ligero enriquecimiento de metales pesados específicos.

Con respecto al **uso de residuos industriales** en la fabricación de cemento y concreto, un estudio completo publicado en 1991 (23) demostró que no hay una diferencia significativa en las

concentraciones de metal entre cementos fabricados con combustibles derivados de desechos y cementos producidos usando solo combustibles convencionales. Actualmente se está llevando a cabo un seguimiento a este estudio enfocando las características de lixiviación del mortero y el concreto hecho con estos diferentes cementos.

Una serie de exámenes especiales realizados en Francia (24) usando agua potable en los análisis demostraron que las concentraciones de metales pesados en los lavados estaban muy por debajo de los límites admisibles de las regulaciones de agua potable de la EC.

En otro estudio iniciado por la PCA de EEUU (25) se encontró que la mayoría de los elementos bajo investigación estaban por debajo de los límites de detección de los métodos analíticos y muy por debajo de los niveles máximos permitidos (MAL, por siglas en inglés) por la NSF (National Sanitation Foundation) los cuales son aún más bajos que los de las **Especificaciones de Agua Potable** de EEUU. Los exámenes fueron realizados de acuerdo al Estándar 61 del NSF/ANSI desarrollado para probar la seguridad de los productos que están en contacto directo con el agua potable.

El **uso de concreto reciclado** - en las construcciones de carreteras, rellenos de embalses o como nuevos agregados en concreto - es estimulado en muchos países. Consecuentemente, la **calidad ambiental de los materiales reciclados** debe ser evaluada. El **comportamiento de lixiviación** de los materiales reciclados es uno de los aspectos más prominentes bajo consideración. Hasta el momento, no se ha llegado a un acuerdo sobre la escogencia de una prueba apropiada de lavado, ni sobre la especificación de límites permisibles. Sin embargo, varios países han desarrollado normas y valores limitantes provisionales, por ejemplo, Austria, Suiza y Holanda.

En Suiza, investigaciones sobre las propiedades ambientales de los materiales de construcción reciclados han indicado que la lixiviación de **metales pesados** no ocasionará contaminación de aguas subterráneas o del suelo, siendo el cromo hexavalente la única excepción en casos raros. Sin embargo, el contenido de carbono orgánico disuelto y de fenoles en algunos productos de lavado fueron diez veces mayores que los valores límites aplicables tanto en estudios de laboratorio como en estudios de campo. Los componentes orgánicos (asfalto, plásticos, pulpa, etc.) podían ser identificados en algunos casos, pero no en otros estudios donde solo se utilizaron despojos de concreto. Hasta ahora, no hay un estudio sistemático sobre las características de lixiviación del concreto con respecto a **componentes orgánicos** los cuales pueden resultar del uso de aditivos químicos o agentes curativos, etc. en las aplicaciones de concreto y mortero. Se están llevando a cabo en Alemania y Suiza investigaciones iniciadas por los proveedores de aditivos las cuales enfocan este tema.

1.4 BENEFICIOS AMBIENTALES

También existe un número de **efectos positivos** del cemento y el concreto en el ambiente contribuyendo a los beneficios en un balance ecológico, por ejemplo:

- utilización de productos de desecho industriales como materiales secundarios (materia prima, combustibles, agregados)

- aplicación del cemento y concreto en la protección preventiva del ambiente
- reutilización y reciclaje de concreto demolido.

1.4.1 Utilización de productos secundarios industriales

La **utilización de productos secundarios industriales** (o de desecho) los cuales de otra forma serían eliminados ofrece **beneficios económicos** para la industria del cemento y concreto al igual que **beneficios ecológicos** para la sociedad. Los residuos industriales están siendo usados cada vez más como:

- sustitutos de materia prima en la fabricación de cemento (ej. mineral de calcio, arena de fundición, potasa, cenizas volantes, mineral de hierro, etc.)
- combustibles secundarios (ej. aceite de desecho, disolventes, llantas, combustible derivado de desperdicios, plásticos, etc.)
- aditivos minerales en la fabricación de cemento y concreto (ej. potasa, escoria, yeso químico, vapores de sílice, etc.)
- agregados en construcción de carreteras, etc. (ej. cenizas volantes, escoria, desechos de construcciones, etc.).

La utilización de estos residuos no solo disminuye el contenido de energía primaria del concreto, sino que también podría contribuir a la reducción de emisiones atmosféricas (CO₂) y a la conservación de recursos naturales. Otro efecto favorable es ahorro de sitios de rellenos sanitarios y otras facilidades para desechos. Por supuesto, se debe asegurar a través de medidas apropiadas que el uso de materiales secundarios no afecte negativamente la calidad del producto, al ambiente y a la seguridad y salud humana. Los **aspectos técnicos y ambientales del uso de combustibles y materiales alternativos** son discutidos con detalle en los capítulos dos y tres.

1.4.2 Aplicación en la protección ambiental

La aplicación del cemento y el concreto en la **protección ambiental preventiva** es a menudo menospreciada. El alcance de tales aplicaciones incluye:

- tratamientos de aguas de desecho y sistemas de distribución (plantas de tratamiento de aguas negras, conductos, etc.)
- protección de agua subterránea y suelos (estanque colector, tanques, sistemas selladores, etc.)
- transporte y tráfico (puentes, túneles, canales, etc.)
- estabilización de suelos y cimientos de construcciones (técnica de inyección, revestimientos de bases, etc.)
- solidificación y deposición de desechos
- protección contra ruido y aislamiento térmico
- protección contra fuego y radiación.

La contribución positiva de las aplicaciones arriba mencionadas a los beneficios ecológicos del cemento y concreto no es muy espectacular pero ciertamente es aún más importante que el uso de los productos de desecho industriales. Debido a sus propiedades específicas - ej. durabilidad, baja

permeabilidad, resistencia contra ataques químicos, o dureza - las estructuras de concreto han estado cumpliendo tareas ambientales de formas variadas en una sociedad industrial altamente desarrollada. Esto puede incluir el área de transportes (puentes, túneles, etc.), distribución de agua y sistemas de purificación, ahorro energético en edificios, y muchos otros. ¡El cemento y el concreto también pueden ser una **solución a los problemas ambientales!**

Entre las propiedades más sorprendentes del concreto bien diseñado está su **durabilidad** - i.e. resistencia a largo plazo contra ataques físicos, químicos y mecánicos - y su **baja permeabilidad**. Estas propiedades pueden ser influenciadas por las siguientes medidas:

- medidas tecnológicas convencionales tales como tipo de cemento y contenido de cemento, la razón agua/cemento, condiciones curativas, etc.
- uso de aditivos minerales (vapores de sílice, rellenos) y aditivos químicos (superplastificadores, agentes inclusores de aire, etc.)
- uso de polímeros orgánicos (dispersores, granulados sólidos)
- sello de superficies de concreto por medio de revestimientos
- medidas constructivas (evita ranuras, construcción monolítica, etc.)

Se ha demostrado, en muchos casos, que ligantes de cemento pueden ser aplicados exitosamente para la **estabilización y solidificación** de desechos industriales nocivos. Este proceso resulta de la fijación química y/o la encapsulación física de sustancias tóxicas. Como consecuencia, cualquier liberación posterior de estas sustancias a aguas subterráneas y suelos es altamente reducida.

1.4.3 Reutilización y reciclaje del concreto

Finalmente, una evaluación ecológica debe tomar en cuenta si un material puede ser **reutilizado o reciclado** después de su aplicación o si debe ser tratado como un producto de desecho. Esto último representaría una severa carga ambiental mientras que la reutilización se refleja positivamente ya que **ahorra recursos naturales**.

Basado en investigaciones recientes, la cantidad total de desechos de construcción de la Comunidad Europea (EC) es de aproximadamente 200 millones de toneladas por año, con el concreto representando cerca del 40%. La **tasa de reciclaje** varió en un alto grado, desde cerca de cero hasta más de 50%. Más del 95% del material reciclado es utilizado en construcciones de carreteras y represas y solo una porción menor es usada como nuevos agregados en concreto.

Desde un punto de vista técnico, no hay ningún obstáculo para incrementar las tasas de reciclaje, siempre que los productos reciclados sean competitivos con los recursos naturales con respecto a su costo y calidad. Desde un punto de vista económico (26), el concreto reciclado será competitivo en el caso de:

- escasez de recursos naturales y por lo tanto, mayor costo de los productos naturales
- escasez de rellenos sanitarios y costos altos para deshacerse de desechos
- instrumentos económicos adicionales introducidos por las autoridades (e.g. "impuestos por no reciclar").

Debido a los altos costos del manejo de desechos, la escasez de los recursos naturales, y a regulaciones ambientales cada vez más severas, se puede esperar que el reciclaje del concreto demolido aumentará en un futuro cercano.

De acuerdo a la legislación o planes de acción en muchos países - ej. en Europa y Norte América-, por lo menos el 50% de los desechos de construcción o demolición deben ser reutilizados hasta el fin de la década de los noventas.

Es interesante notar que algunos países (ej. Dinamarca, Austria) ya han introducido tarifas especiales para desechos que no son reciclados, por ejemplo en Dinamarca son DKK 130.- por tonelada de desecho). Esta tarifa debe ser pagada además de las tarifas por recolección.

2. COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

¿Cómo puede el uso de productos de desecho como combustibles alternativos en la industria del cemento contribuir a la **solución de problemas ambientales**? ¿O es el uso de combustibles alternativos peligroso para el ambiente?

La solución a los problemas ambientales en contexto con las necesidades de disposición de desechos necesita **un enfoque nacional y hasta global** del reciclaje o disposición segura de los desechos. Dentro de este enfoque general los desechos deben ser asignados a **la mejor forma** de uso o eliminación, por ejemplo:

1. Reciclaje
2. Uso como combustible en una planta de cemento
3. Incinerador especial
4. Desecho en relleno sanitario

Dos requerimientos muy generales deben ser considerados:

- menor impacto en el ambiente y/o reciclaje óptimo
- eliminación segura **inmediata**

Aunque cada vez se crean más y más regulaciones ambientales, el punto débil continua siendo “la eliminación segura inmediata”, ya que las **capacidades adecuadas de procesamiento de desechos** no son suficientes y los proyectos urgentes para realizar las soluciones necesarias son rechazados o pospuestos debido a razones políticas. Por lo tanto, ciertos desechos son solo almacenados y crean nuevos riesgos ambientales o pueden desaparecer en canales de desagüe. O bien, los desechos son redefinidos como “bienes comerciales” para eludir regulaciones sobre desechos.

Por más de un siglo se ha visto que la incineración en los hornos de cemento realmente puede ofrecer un **reciclaje seguro de energía** para ciertos desechos combustibles debido a:

- altas temperaturas de incineración (2000°C)
- incorporación de cenizas en el producto

Aunque las ventajas de los hornos de cemento son conocidas, no todas las plantas de cemento pueden llevar a cabo fácilmente estos proyectos, ya que se debe considerar lo siguiente:

- debe haber cierto **interés público** en usar la planta de cemento para este propósito
- la planta de cemento debe tener un **perfil ambiental positivo** (credibilidad)
- conseguir un permiso puede requerir de mucho tiempo (ej. 1/2 - 2 años en EEUU)
- medidas y controles extensivos a veces pueden crear costos los cuales están en el mismo orden que aquellos de las instalaciones necesarias.

Si el clima político y la legislación se está tornando en contra de la incineración en hornos de cemento, la inversión en tales proyectos se hace cuestionable aún si los proyectos son ambientalmente sanos. En tales situaciones una actitud mental abierta para solucionar problemas ambientales no puede crecer.

A menudo es sorprendente que la incineración de combustibles alternativos puede ser llevada a cabo fácilmente en algunas plantas, mientras que otras plantas tienen que emprender grandes esfuerzos o no tienen éxito, aún estando en el mismo país bajo la misma legislación. Esto indica que muchos proyectos son controlados por **asuntos no-técnicos**.

2.1 TIPOS DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

Por definición, los combustibles que no son negociados en el mercado normal de combustibles son considerados como "**combustibles alternativos**".

El **Cuadro 4** muestra una clasificación aproximada de posibles combustibles alternativos.

El que sea fácil o difícil utilizar un combustible alternativo depende mucho de sus propiedades físicas. Por ejemplo, puede ser muy sencillo utilizar un **aceite de desecho** el cual ha sido purificado por el proveedor. Si tal aceite no contiene fracciones livianas ni sólidos ni agua puede ser utilizado sin casi ninguna inversión adicional.

Por otra parte, es imposible usar desperdicios domésticos primarios directamente como combustible sólido, aunque esto ha sido discutido a menudo en el pasado. Los **desperdicios domésticos primarios** son "combustible" de calidad muy pobre. La única forma práctica de incinerarlos en un horno de cemento es con un tratamiento sofisticado previo para producir combustible a partir de desperdicios (RDF, por siglas en inglés).

El valor calórico no indica directamente el posible valor en términos de precio. Por ejemplo, las llantas desechadas son tan buenas como el carbón desde el punto de vista de CV pero no pueden ser pagadas igual que el carbón debido a que su manejo es mucho más complicado (prácticamente un valor de cero o hasta se puede cobrar una **tarifa por eliminarlas**).

2.2. EMISIONES EN EL CONTEXTO DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

Si se usan combustibles alternativos para sustituir a los combustibles convencionales las **emisiones de los hornos de cemento** a menudo no aumentan y **hasta pueden disminuir**.

Las emisiones por supuesto que ocurren, pero están muy poco relacionadas a los combustibles alternativos. Por lo tanto, es necesario conocer el **comportamiento de emisión** del horno de cemento.

2.2.1 Características generales del sistema de hornos de cemento

Las “**barreras**” que impiden que sustancias tóxicas sean emitidas o se conviertan en peligrosas para el ambiente son (ver Figura 3):

- **Altas temperaturas de incineración y tiempo de residencia largo**

En la zona de sinterización o quemado se llega a temperaturas de 2000°C. Esto, sumado al largo tiempo de residencia 6 a 8 segundos sobre 1000°C, hace que hasta los compuestos orgánicos más estables sean destruidos. Este argumento no aplica para incineraciones secundarias en el ámbito de los 1200 a 800°C el cual es menos favorable para la destrucción pero a menudo suficiente.

- **Contacto con el crudo de alimentación al horno fino y disperso**

De todas formas se requiere contacto intensivo de gas y del crudo de alimentación al horno (para una buena transferencia de calor). Esto también produce una purificación de gas a través de la absorción de compuestos tóxicos. El contacto es realizado en un patrón contracorriente. Se logra una excelente retención de gases ácidos (ej. HCl, SO₂) y de la mayoría de los metales pesados en los precalentadores-SP y en los molinos de materia cruda (contacto con partículas finas de gas de escape).

- **Temperatura final baja del gas**

La condensación o absorción sobre la superficie activa del crudo de alimentación al horno reduce las concentraciones de elementos tóxicos de acuerdo a su equilibrio químico. Este efecto depende fuertemente de la temperatura del gas. Mientras más baja sea la temperatura de la etapa, más bajas serán las concentraciones en equilibrio de los vapores de compuestos tóxicos.

- **Equipo despolvador altamente eficiente**

La alta capacidad de absorción del sistema del horno evita las emisiones pero por otra parte puede causar un enriquecimiento de ciertos elementos en el ciclo externo del polvo (ej. TI). Por lo tanto, un filtro despolvador eficiente es un vínculo importante en la cadena de control de emisiones. Ningún polvo enriquecido podría irse a la atmósfera.

- **Eliminación segura de elementos**

Los elementos en traza o metales pesados no pueden ser destruidos ni pueden desaparecer. Si son puestos en el proceso de clinkering del cemento y no son emitidos, deben tener una salida. Contrario a otros sistemas de incineración los cuales producen productos secundarios concentrados y a menudo tóxicos, un horno de cemento con una completa reintroducción de polvo ofrece la

posibilidad única de incorporar los elementos en traza en la producción de clinker en forma diluida e inmóvil. Estos elementos ocurren en concentraciones las cuales a menudo no son diferentes del clinker que es producido sin combustibles alternativos y no son solubilizables.

2.2.2 Cambio del nivel de emisión debido a la incineración de desechos

Como regla general, **la incineración de desechos no afecta las emisiones del horno** con respecto al nivel normal de emisión (sin incineración de desechos), pero puede variar de acuerdo a:

- tipo de desecho, propiedades físicas
- composición química de desechos, incluyendo elementos traza
- tipo de sistema de horno, cantidad de gas de escape y temperatura
- método de introducir los desechos al sistema del horno
- tasa de incineración (t/h), (% de sustitución).

Emisión de Polvo

¡La emisión de polvo es directamente visible por los vecinos de la planta y tiene una influencia psicológica/política sobreproporcional! La incineración de desechos puede reducir la eficiencia recolectora de los precipitadores electrostáticos. Este efecto no es observado en todos los tipos de desechos y no sucede donde, como en la planta de Cementos INCSA, se usa un filtro de manga más efectivo en vez de un precipitador electrostático.

Elementos Inorgánicos Tóxicos

La mayoría de los elementos no son emitidos sino incorporados al clinker y/o absorbidos por el polvo del horno.

Cl, F, Br:

- no hay aumento sustancial de HCl o HF-gas en el escape del horno de cemento (menos de 2 mg/Nm³)
- emisión de Cl, F, y Br: menos de 0.1 - 1% del balance de entradas
Nota: La incorporación de Cl al clinker esta limitada a menos de 0.2 g/kg de clinker. Entradas mayores pueden causar fenómenos de circulación si no se descarta el polvo y no se extrae el gas de bypass. Sin embargo, la emisión de Cl (expresada como HCl) no será significativa en ningún caso.

As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sb, Se, Te, Tl, V, Zn:

- Estos elementos no son críticos con respecto a los límites de emisiones. En los hornos SP modernos, la emisión de estos elementos es menos de 0.1% de sus entradas totales.
- El Tl puede causar enriquecimientos de Tl extremadamente altos en el filtro de polvo (SP, parrilla precalentadora), aunque el Tl usualmente no es emitido. En caso de grandes enriquecimientos es necesaria la remoción de cierta cantidad de polvo.

- El Hg es muy volátil pero hay una absorción en el crudo de los molinos, durante la operación combinada.

Gases Inorgánicos

SO₂

- la emisión de SO₂ de un horno de cemento (hornos modernos SP) depende del azufre volátil en la mezcla cruda y muy poco del azufre de los combustibles alternativos
- muchas plantas de cemento son capaces de aceptar desechos con un contenido alto de azufre sin problemas de emisión

NO_x

- NO_x es formado principalmente como “NO_x térmico” y solo en una pequeña medida como combustible NO_x a partir del N en el combustible.
- A partir de experiencia práctica se sabe que el nivel de NO_x puede ser disminuido cuando se aplica una segunda incineración o cuando los combustibles con bajas temperaturas de fuego son quemados en la incineración principal.

CO

- la formación de CO ocurre solo en condiciones de incineración desfavorables (tamaño de partícula, distribución de combustible, temperatura, O₂, tiempo de residencia).
- la incineración secundaria con combustibles de grano grueso o en terrones a menudo produce emisiones de CO más altas. Una tasa alta de incineración y/o picos en la tasa de entrada del combustible (ej. llantas de desecho) pueden causar problemas de CO.

Compuestos Orgánicos

A partir de medidas disponibles se puede concluir que la incineración de desechos **no tiene influencia en tales emisiones.**

2.3 VENTAJAS/ DESVENTAJAS

Actualmente, la destrucción de desechos en plantas especiales de incineración esta siendo mejorada, por ejemplo, con la adición de una **limpieza de gases más efectiva**. Bajo este aspecto puede surgir la pregunta sobre si todavía tiene sentido incinerar desechos en los hornos de cemento en lugar de en incineradores especiales. Las ventajas y desventajas de los hornos de cemento son las siguientes:

Ventajas:

- no hay necesidad de un incinerador nuevo ya que el horno de cemento ya existe
- alta temperatura de incineración (hasta 2000°C) la cual destruye completamente compuestos orgánicos tóxicos

- la mayoría de los metales pesados puede ser capturado en más del 99.9% en el sistema del horno (absorción por el crudo de alimentación al horno)
- los gases ácidos son retenidos eficientemente (ej. no hay emisión de HCl)
- no hay residuos sólidos ya que la ceniza es incorporada en el clinker. No se requiere de un relleno sanitario
- si se observan las reglas necesarias no habrá influencia en las emisiones y la calidad del clinker
- se pueden resolver problemas difíciles de eliminación de desechos
- una alta conciencia ambiental ayuda a asignar ciertos desechos a las plantas de cemento.

Desventajas:

- algunas limitaciones deben ser consideradas, ej. Hg, Tl, Cr
- debido al fenómeno de circulación interna de los hornos, los hornos de cemento y especialmente los hornos SP no pueden aceptar entradas grandes de cloro
- en el caso de la vía húmeda o las instalaciones bypass los residuos sólidos en la forma de polvo pueden requerir eliminación
- por razones psicológicas algunos clientes no aceptan el cemento que ha sido producido usando "desechos"
- la realización de un proyecto puede ser difícil y tomar mucho tiempo en el ámbito de discusión pública y para obtener permiso.

2.4 APLICACIONES PRACTICAS

2.4.1 Llantas desechadas

La incineración de **llantas desechadas** en los hornos de cemento se ha convertido en **un método frecuente**. Se conoce que al menos un 50% de las plantas de cemento lo hacen. Usualmente pueden sustituir 10-20% de sus requerimientos de combustible. ¡Las llantas desechadas como combustible son iguales o hasta superiores a carbón de buena calidad! Por otra parte, las llantas aún son **botadas** en ciertas áreas convirtiéndose en peligros potenciales. El concepto de tarifas de desecho está siendo introducido en algunos sitios lo cual ofrece mejores condiciones financieras para cualquier actividad de reciclaje.

Desde un punto de vista ambiental, este método es considerado como comprobado y ventajoso (reciclamiento energético, baja emisión, no hay residuos sólidos). A menudo es bien aceptado por las autoridades.

Métodos de aplicación:

Llantas completas

Esta es la aplicación más frecuente, basada en el principio de la incineración secundaria. Originalmente, esto fue desarrollado y utilizado en hornos SP secos pero luego también se extendió a hornos largos secos o de vía húmeda.

Llantas fragmentadas /TDF

TDF = combustible derivado de llantas

Las llantas fragmentadas permiten una entrada más regular del combustible al horno y tienen una mayor densidad (ventajoso para el transporte y almacenamiento). Los costos de fragmentación son usualmente entre US\$30 - 60 por tonelada, pero esto a menudo es cubierto por las tarifas de desecho y es hecho fuera de la planta de cemento. El uso de llantas fragmentadas menores a 300 mm en hornos de suspensión precalentados es raro porque costaría menos usar llantas enteras en la entrada del horno. El uso de llantas fragmentadas menores a 50mm se ha convertido en una aplicación importante en Norte América donde aún hay muchos hornos largos secos y de vía húmeda en operación. Los pedazos de llantas son inyectados a la zona de incineración.

Llantas molidas (menores a 5mm)

Teóricamente, las llantas molidas serían el combustible ideal para cualquier incineración (sin compromiso). Sin embargo, los costos para moler a menudo son prohibitivos. El hule molido en forma granulada es normalmente demasiado costoso para usar como combustible.

Pirólisis/Gasificación de llantas

Aunque esta solución puede ser aún más costosa que el uso convencional de una incineración secundaria, hay algunas ventajas y nuevos ejemplos motivantes provenientes del Japón. La gasificación de llantas en un reactor (a 700°C, con aire) y el uso directo del producto de gas caliente sí funcionan.

2.4.2 Desperdicios domésticos / RDF

El contenido energético en los desperdicios domésticos en la mayoría de los países es usualmente el doble del consumo de energía necesario para hacer cemento. Sin embargo, un uso completo de la energía disponible a partir de desechos domésticos brutos en la industria del cemento no es realista. Razones:

- pobre homogeneidad, tamaño inadecuado, manejo difícil
- contenido de Cl de 0.5 - 1% CL el cual puede causar problemas de atascamiento en el horno
- bajo valor calorífico (8 - 10 MJ/kg)
- baja densidad y altos costos de transporte por unidad de calor

Los desechos domésticos necesitan un procesamiento intensivo para poder eliminar **fracciones no deseadas** y obtener una fracción razonable para incinerar. Tal fracción puede representar 30- 50% del desecho original, el resto aún necesita ser eliminado. La fracción incinerable es llamada combustible derivado de desperdicios (**RDF**, por siglas en inglés) y ofrece mejores propiedades, ej. un CV de 12 - 16 MJ/kg.

Experiencia:

La primera gran aplicación fue en BCI/Westbury, ahora detenida. Muy pocas plantas tienen experiencia con RDF. La aplicación más importante actual es en la planta Wittekind en Erwitte (Alemania) con 50% de sustitución de combustible y un bypass de cloro

2.4.3 Incineración de aceite de desecho contaminado

La incineración de aceite de desecho contaminado en los hornos de cemento tiene una larga tradición. A finales de los años ochenta y comienzos de los años noventa se hicieron nuevos esfuerzos para investigar la influencia de contaminantes. Se han realizado programas de mediciones extensivas para demostrar todos los posibles **impactos en el ambiente**.

Ejemplos importantes provienen de Alemania y Austria.

Una de las primeras plantas en publicar los resultados de sus medidas en 1988 fue Phoenix en Beckum. Ellos incineraron aceite de desechos que estaba contaminado con PCB (0 - 1000 ppm). Las emisiones de dioxinas también fueron medidas. Este proyecto fue auspiciado en un 50% por la Umweltbundesamt Alemana (UBA). Dentro del Grupo "Holderbank" las plantas de Gmuden y Laegerdorf han hecho esfuerzos similares a un nivel aún más alto de perfección. Un gran programa de mediciones ha sido llevado a cabo y publicado. Este programa también incluye medidas de emisión de SO₂, NO_x, metales pesados, orgánicos clorinados F., PCB, Dioxinas/Furanos. Se podría demostrar que estas emisiones no son influenciadas por la incineración de aceites de desecho contaminados.

Cementos INCSA ha utilizado aceites de desecho durante varios años, pero tuvo que parar debido a cambios en la situación de suministro.

3. MATERIA PRIMA ALTERNATIVA Y SUSTITUTOS DEL CLINKER

El uso de materiales sustitutos en plantas de cemento, ya sea como componentes de la mezcla cruda o como sustitutos del clinker cobra cada vez mayor importancia. Un catalizador para el uso incrementado de materiales alternativos ha sido la introducción de leyes ambientales cada vez más estrictas en países muy desarrollados las cuales regulan la descarga de materiales de desecho de los procesos industriales. En algunos países en los cuales la descarga sin tratamiento previo ya no es permitida o la capacidad para descarga ya no está disponible, los generadores de desechos ahora están dispuestos a pagar a la industria del cemento para una eliminación segura y ambientalmente correcta, en el cual la identidad del material original desaparece completamente.

Por parte de la industria del cemento, los siguientes **beneficios ambientales** (aparte de los beneficios relacionados a la calidad y economía), hacen atractivo el uso de materiales alternativos:

- la extensión o reemplazo de los componentes de materia prima natural de la planta,
- la reducción en la emisión de CO₂, SO₂, NO_x, hidrocarburos, etc.,
- ahorro de combustible,
- una reducción en la temperatura de incineración y hasta
- una reducción en la energía pulverizadora del clinker.

3.1 TIPOS, FUENTES Y USOS DE LOS MATERIALES ALTERNATIVOS

Los principales materiales alternativos de reemplazo utilizados se originan en las siguientes industrias:

- generación de potencia:
potasa, cenizas volantes, material de precipitación de la torre de enfriamiento
- minas de carbón:
chitters, "carbón" con mucha ceniza
- industrias de hierro/acero y asociadas
escoria, arena de fundición, material de precipitación
- contaminación ambiental:
suelos contaminados por petróleo, residuos de autopistas
- procesamiento de alimentos:
tierra de fuller, perlita, suelo diatomizado
- tratamiento de agua (aguas frescas industriales /domésticas y efluentes):
pastas de incinerado de cloacas, torta de la prensa filtradora, pastas de alúmina

En el pasado los tipos de materiales secundarios más comunes co-procesados en una planta de cemento eran principalmente:

- ceniza de piritas, bataduras de hierro, etc. como correctivos de la mezcla sin procesar
- escoria, potasa, cenizas de caldera como componentes de mezcla
- escoria o potasa con actividad hidráulica o puzolánica como adiciones al cemento
- materiales que puedan ser introducidos fácilmente en alguna etapa del proceso de fabricación del cemento.

Debe quedar claro, que desde el punto de vista de la industria del cemento, la mayoría de los materiales secundarios son principalmente utilizados como correctores de la mezcla básica o como adiciones al cemento **para mejorar la calidad** del producto final o para darles **características específicas para aplicaciones especiales**. El hecho de que también representa una solución para los problemas de manejo de desechos de las naciones aumenta la factibilidad económica y ambiental de estas medidas. Esto es importante, ya que se deben tomar en cuenta tanto los aspectos objetivos como los emocionales. En algunos países los productores de concreto aún consideran que el cemento que incorpora o ha sido hecho a partir de materiales secundarios debe ser también de segunda calidad. Por esta y varias otras razones (políticas, organizativas, de imagen, etc.) las plantas de cemento a menudo no desean comerciar directamente con materiales secundarios bajo su propio nombre.

El co-procesamiento puro de otros materiales, solo como un servicio de eliminación seguro, es todavía la excepción, pero seguramente ganará importancia en el futuro.

El uso de materiales secundarios como **componentes correctivos** o menores de la mezcla básica es una práctica antigua establecida en la industria del cemento. Los más frecuentemente utilizados son los **correctivos de hierro**, seguidos por el uso de correctivos del **tipo alúmina-silicato**. Solo rara vez fueron usados materiales secundarios como los **correctivos ricos en sílice**, y como

materiales **ricos en CaO/SiO_2** . En todos los casos mencionados la industria del cemento ha estado contribuyendo por muchos años a la protección ambiental al ser capaz de usar efectivamente productos secundarios de otras industrias de manufactura, y así asegurar su “eliminación” efectiva y segura.

Al igual que para las materias primas, la **adición** de materiales secundarios **al cemento** es también una práctica ya establecida en la industria del cemento. Los materiales que son agregados van desde el polvo de filtro generado internamente dentro de la planta de cemento hasta productos secundarios producidos externamente tales como potasa, escoria, cenizas volantes y yeso químico. El vapor de sílice, un producto secundario de la producción de ferro-silicón, ahora está siendo comercializado como un aditivo de concreto.

Las adiciones más usuales al cemento son aquellas que tienen **propiedades hidráulicas o puzolánicas** latentes, ej. potasa o escoria. El **yeso secundario** que ha sido considerado hasta la fecha para uso como un retardador proviene de la producción de fertilizantes (fosfo-gypsum) o de la neutralización. Una fuente potencial también viene de la depuración de gases de la combustión.

3.2 MANEJO DE MATERIALES ALTERNATIVOS

En su forma más simple el concepto de manejo de materiales secundarios consiste en que una planta reacciona a **solicitudes externas** para el desecho de tales materiales dentro del marco de su organización existente y de las capacidades del personal. Este acercamiento directo a menudo sucede a medida que muchas industrias manufactureras actuales se percatan que las altas temperaturas de incineración que existen en los hornos rotativos de cemento, la habilidad del clinker para incorporar cenizas, el efecto diluyente debido a grandes flujos de masa al igual que la habilidad hidratante del cemento para inmovilizar materiales tóxicos, son formas efectivas para la destrucción de material y su eliminación.

El uso de componentes de mezcla alternativos no solo trae beneficios financieros sino también está acompañado de **riesgos potenciales**. En la práctica, el uso correcto de componentes secundarios de materia prima (a diferencia de componentes alternativos de cemento) casi siempre requiere la formación de una **organización ambiental** separada, con personal especializado en los varios aspectos legales y políticos, y capaz de comunicarse con la prensa y las varias organizaciones ambientales.

Los siguientes puntos son tomados en cuenta para asegurar un manejo adecuado de materiales alternativos en un plan de cemento:

- **Daño e incremento del desgaste**

Bajo esta categoría puede ser incluido el daño debido a la explosión, aumento en el desgaste de los elementos de molturación del molino debido a los materiales duros (ej. escoria), aumento en el consumo de productos refractarios, etc.

- **Emisiones y contaminación del suelo/agua subterránea**

Una fuente de peligro es el sobrepasar los límites de emisión para sustancias inorgánicas (especialmente Hg y Tl) y para los vapores orgánicos cuando los materiales secundarios son introducidos junto con el crudo de alimentación al horno. Tales riesgos son disminuidos por una evaluación completa de los materiales antes de ser aceptados y por un procedimiento de control de entrega efectivo. La prevención de la contaminación de suelo/agua requiere de una inversión en equipo (ej. tanques, facilidades de carga) de diseño correcto y la confección de instrucciones de seguridad adecuadas y procedimientos de emergencia para el personal.

- **Salud y seguridad de los trabajadores**

La exposición de empleados de plantas de cemento a materiales secundarios los cuales los exponen a peligros de seguridad instantáneos (ej. explosión, fuego, ácidos, etc.) y a daños a largo plazo en su salud son de importancia definitiva. Los trabajadores dedicados a llevar a cabo ciertas operaciones específicas requieren entrenamiento especial y se hacen planes de seguridad para todas las eventualidades que puedan surgir. En la mayoría de los casos se invierte en almacenamiento separado y se proporciona equipo y un programa de revisiones médicas para los empleados.

4. DIFERENCIAS REGIONALES EN EL USO DE LOS MATERIALES SECUNDARIOS Y LOS COMBUSTIBLES

¿Existe una **tendencia geográfica** en el uso de materiales y combustibles alternativos? Las estadísticas del Grupo "Holderbank" muestran que si existen tendencias claras. Mientras que en Europa y Norte América casi todas las plantas usan materiales y combustibles alternativos en **cantidades significativas**, la situación en los países en desarrollo es muy diferente. En América Latina, el Oriente Cercano, Africa y Asia, bajan considerablemente no solo las cantidades, sino también el porcentaje de plantas usando material y combustibles secundarios.

Aparte de muchos **factores individuales de las plantas** que pueden ser decisivos en cada planta, como:

- el tipo de instalación técnica (horno)
- disponibilidad y características de los materiales primarios naturales de las plantas
- disponibilidad y precio de combustibles convencionales
- reputación ambiental de la planta
- situación competitiva de la planta.

Algunos factores importantes son **típicos para ciertas regiones** y pueden ser las razones principales para las diferencias.

- **Leyes ambientales y regulaciones**

Un catalizador para el aumento en el uso de materiales y combustibles alternativos en los países muy desarrollados ha sido la introducción de leyes ambientales cada vez más estrictas que gobiernen el dumping y otros métodos no adecuados de eliminación de materiales de desecho. En aquellos países en los cuales ya no se permite el dumping o donde la capacidad de dumping no es

disponible, los generadores de desechos están dispuestos a pagarle a la industria del cemento para una eliminación segura y ambientalmente correcta. En los países en desarrollo el dumping es usualmente visto como la solución más fácil y barata, ya que no se consideran los costos ambientales. Debido a la falta adicional de mecanismos de control adecuados, ciertos desechos desaparecen y son botados fuera del sistema nacional de manejo de desechos, causando serios daños ambientales.

- **Situación de oferta local**

Las principales fuentes de materiales y combustibles alternativos están asociadas con la **industria pesada, generación de poder y grandes centros de población**. Cuando solo están disponibles cantidades pequeñas, el co-procesamiento usualmente se vuelve no económico, aún si se consideran los impuestos por no eliminar desechos.

- **Estándares de calidad de cemento**

Mientras que en algunos países la implementación de **estándares de cemento orientados hacia el desempeño** facilita el uso de grandes proporciones de muchos materiales sustitutos del clinker, en otros países los estándares de calidad están basados en la composición del cemento y por lo tanto limitan la flexibilidad en la producción de los **cementos mezclados**.

- **Capacidad del personal de planta**

El personal de planta en los países en desarrollo está muy orientado hacia la operación y no tiene los mismos **conocimientos científicos** que tienen sus colegas en Europa y Norte América. Las compañías que forman parte de empresas que operan al nivel mundial pueden tener ciertas ventajas debido al acceso interno directo y a la transferencia de conocimientos y sus programas intensivos centralizados de educación y entrenamiento. Pero, como cada planta es diferente, las capacidades del personal de mando son cruciales.

5. CONCLUSIONES

Se repasa el tema de los posibles efectos negativos al ambiente y la salud pública asociados a la fabricación y uso del concreto y mortero. El repaso cubre algunos tópicos seleccionados y no es exhaustivo. Se enfatiza que el producto final usado en las aplicaciones es **concreto** y no solo cemento, y que las cargas y beneficios ambientales también deberían estar relacionados al concreto.

El **consumo de recursos y las emisiones atmosféricas** están principalmente asociados con la fabricación de cemento y - en un grado mucho menor - con los agregados. Mejoras considerables han sido alcanzadas durante los últimos 20 años, pero se requerirán más avances con respecto al consumo de energía y las emisiones atmosféricas, especialmente la liberación de CO₂. Comparado con otros materiales de construcción competitivos, tales como el acero o los plásticos, el balance ecológico del concreto es bastante positivo.

Se ha demostrado que la aplicación de mortero y concreto apropiadamente diseñados no resultará en efectos de salud adversos. Actualmente, se le está dando atención especial a la **radioactividad** y al **comportamiento de solubilización** de los materiales de construcción con su contribución potencial a la contaminación del agua y el suelo. Hasta el momento, los resultados de varios estudios no indican un efecto perjudicial grande en la calidad del agua potable si se aplican condiciones razonables a los exámenes.

Los **beneficios ambientales** incluyen la utilización de residuos industriales y a menudo la aplicación menospreciada de mortero y concreto en la protección ambiental preventiva. La utilización de residuos industriales puede contribuir considerablemente a la conservación de recursos y energía y puede reducir las emisiones atmosféricas tales como CO₂. La reutilización y el reciclaje del concreto demolido también pueden contribuir a la conservación de los recursos naturales y será promovido por futuras regulaciones ambientales.

Aunque no ha sido incluido dentro del marco original de la producción, la **eliminación** de los productos secundarios de otras industrias y de otros productos de desecho ahora se ha convertido en una parte integral del proceso y aumentará su importancia en el futuro. Los factores que han causado esto son:

- debido a la naturaleza de su equipo la planta de cemento actúa naturalmente como un incinerador para el cual solo se requiere una modesta inversión financiera para poder procesar muchos materiales secundarios
- la pregunta sobre la ubicación del incinerador es por lo tanto evitada, las altas temperaturas de combustión de hasta 2000°C con un largo tiempo de residencia aseguran un grado aún más alto de destrucción de materiales orgánicos que en un incinerador especial
- la eliminación de la ceniza de combustión no es requerida ya que el material es usado en la producción de clinker y por lo tanto hasta permite el ahorro de materiales naturales
- la eliminación de materiales secundarios en las mezclas sin procesar o el cemento puede reducir la concentración de metales pesados hasta niveles similares a aquellos en los cuales se encontraban en la naturaleza antes de su concentración por el hombre.

A pesar de todas estas ventajas varios factores han contribuido a **retardar** el uso general de materiales y combustibles secundarios en los **países en desarrollo**. Estos incluyen:

- la **ausencia de leyes ambientales estrictas y controles adecuados** promueven métodos de eliminación de desechos no adecuados ambientalmente
- las **pequeñas cantidades** disponibles pueden hacer el co-procesamiento no provechoso económicamente
- la falta de **estándares de cemento orientados al desempeño** limita la flexibilidad en el uso de una amplia variedad de sustitutos del clinker en la producción de cementos mezclados
- la falta de **conocimientos científicos** limita la capacidad del personal de planta.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Stenger, R. (1994): Environmental performance of cement and concrete. - "Holderbank", Report No. MA 94/3160/E, 1994
- [2] Imlach, J. (1991): Alternative raw materials and additives. - "Holderbank", Report No. MA 91/3901/E, 1991
- [3] Imlach, J. (1994): Use of alternative raw materials - a survey. - "Holderbank", Report No. MA 94/3177/E, 1994
- [4] Obrist, A. (1995): Alternative fuels in the cement industry. - "Holderbank", Report No. VA 95/4328/E, 1995
- [5] Visvesvaraya, H.C. (1986): A basis for the evolution of strategy for a futuristic development of building materials. - *Materiaux et Constructions*, 19,1986,161 -164.
- [6] Norcem A.S. (1992): Concrete as material - energy considerations. - Unpubl., 1992, pp.5.
- [7] Schramli, W. (1978): Concrete - a building material that requires little energy. - "Holderbank" News, Nov.1978,10-13.
- [8] The Cement Industry Federation Ltd., Australia (1991): Cement and concrete and the greenhouse effect. - Management Committee Paper No.2/1991, pp.12.
- [9] Hill, R.K. (1978): The capital energy requirement of a house. - Proc. of the Australian Institute of Building Surveyors 14th Annual Conference, Melbourne, Oct.1978.
- [10] Wischers, G.' Kuhimann, K. (1991): Eco-balance of cement and concrete. - *Betonwerk + Fertigteil-Technik*, 11/1991, 33-40.
- [11] Verein Deutscher Zementwerke e.V. (1993): Tätigkeitsbericht 1990-1993. - Beton-Verlag,1993, pp.169.
- [12] Stenger, R. (1993): Emission of heavy metals in the cement industry. - "Holderbank", Memorandum MA 93/083/E, 1993, pp. 9.
- [13] Kelly, K.E. (1992): Is burning waste hazardous to health? - *Rock Products*, April 1992, 32-34.
- [14] U.S.. Department of Labor (1991): Occupational injuries and illness in the U.S. by industry, 1989. - Bulletin 2379, Bureau of Labor Statistics,1991.
- [15] United Nations (1977): Report of the United Nations Scientific Committee on the effects of atomic radiation. - U.N. General Assembly, suppl. No.40, New York, 1977.

- [16] Bundesamt für Gesundheitswesen (1993): Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz 1992. - Bundesamt f. Gesundheitswesen, Abt. Strahlenschutz' 1993.
- [17] Bundesminister des Inneren (1978): Die Strahlenexposition von aussen in der Bundesrepublik Deutschland durch natürliche radioaktive Stoffe im Freien und in Wohnungen. - Bericht 1978.
- [18] Beckert, J., Einbrodt, H.-J., Fischer, M. (1991): Vergleich von Naturgips und REAGips. - VGB Kraftwerkstechnik, 71, H.1, 1991.
- [19] Brandt, J., Rechenberg, W. (1993): Natürliche Radioaktivität von Beton. - Beton, 11/1993, 582-586.
- [20] Wiberger, I. (1991): Emissions from cement based products. - Cementa AB, Confidential Report, 1991.
- [21] Wendlandt, E. (1988): Ammonium/Ammoniak als Ursache von Wiederverkeimungen in Trinkwasserleitungen. - gwf Wasser-Abwasser, 129, H.9, 1988, 567-571.
- [22] Bachler, M.C. et al. (1991): Sick building syndrome - sources, health effects, mitigation. - Noyes Data Corp., New Jersey, USA, 1991.
- [23] Portland Cement Association (1991): An analysis of selected trace metals in cement and kiln dust. - PCA R&D Serial No.1915, Skokie, Illinois, 1991.
- [24] Germaneau, B. et al. (1993): Leaching of heavy metals by mortar bars in contact with drinking and deionized water. - PCA, Emerging Technologies Symposium on Cement and Concrete in the Global Environment, Chicago, March 1993.
- [25] Kanare, H.M., West, P.B. (1993): Leachability of selected chemical elements from concrete. - PCA, Emerging Technologies Symposium on Cement and Concrete in the Global Environment, Chicago, March 1993.
- [26] Morel, A. (1993): Development of demolition material recycling in France and Spain. - Proc. Int. Recycl. Congr. Geneva, vol. 3, 1993.
- [27] Nriagu, J.O., Pacyna, J.M. (1988): Quantitative assessment of world-wide contamination of air, water and soils by trace metals. - Nature, 333, 1988, 134-139.

CUADROS

Material	Contenido energético [GJ/ton]
Arena/Grava	0.1
Ladrillos de arcilla quemados	4.3
Cal	6.3
Yeso	3.6
Cemento Portland	6.4
Concrete Premezclado	0.8
Concrete Reforzado	2.5
Plásticos	40
Vidrio	21
Acero	30
Aluminio	120

Cuadro 1. Contenido energético de materiales de construcción
(Fuente: [1])

Material	Consumo total de energía en kWh/m		
	100 mm diam.	200 mm diam.	300 mm diam.
Concreto	peso 28 kg/m	peso 70 kg/m	peso 146 kg/m
NS 3027	8.4	21	43.8
PVC	peso 1.7 kg/m	peso 5.5 kg/m	peso 13.4 kg/m
NS 3624 kl. T8	21	68	167

Cuadro 2. Consumo total de energía de tubos de diferentes diámetros hechos de concreto y PVC
(Fuente: [2])

Proceso	Consumo de agua [m ³ /t]
Producción de cemento y agregados	~ 0.6-0.8
Preparación de concreto	~ 0.07-0.1
Manufactura de acero	~ 95
Manufactura de plásticos	~ 2000

Cuadro 3. Consumo de agua para fabricar materiales de construcción

Sólido			Líquido		Gas
easy grindable	tough or medium to difficult grindability		low or medium toxicity	highly toxic or potentially harmful to the environment	
	large size	small size			
<ul style="list-style-type: none"> • colliery rejects • low grade lignites • coal wastes (petcoke) • charcoal wastes • high carbon fly ash 	<ul style="list-style-type: none"> • waste tires • battery casings • domestic refuse • RDF-pellets • Peat • Bark • Wood chips • Fir cones • Oil palm shells • Coconut shells • Pressed olives • Car shredding wastes • Oil contaminated soil • Pot liners (from aluminum smelters) 	<ul style="list-style-type: none"> • rice husks • chopped straw • saw dust • spent Fuller's earth • fluff RDF • graphite dust (from electrode production) • ground rubber 	<ul style="list-style-type: none"> • waste oil • oil sludge • wastes from refineries • tar byproducts • acid tar • acid sludge • wastes from paint industry (solvents, paint, slurries) • wastes from chemical industry (ketones, alcohols, acetates, benzene) 	<ul style="list-style-type: none"> • PAH's • PCB's 	<ul style="list-style-type: none"> • landfill gas • biogas • gas from waste pyrolysis

Cuadro 4. Clasificación de combustibles alternativos

FIGURAS

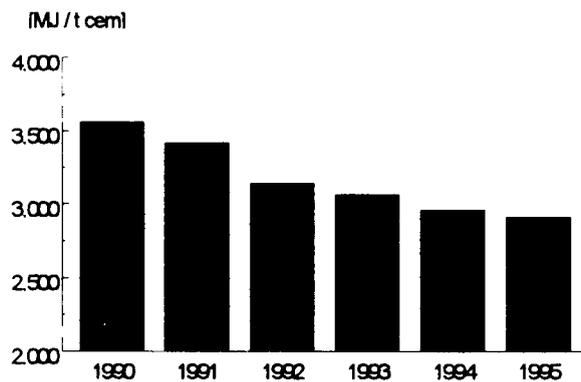


Figura 1. Reducción del consumo de energía eléctrica y térmica en la Planta de Cementos INCSA

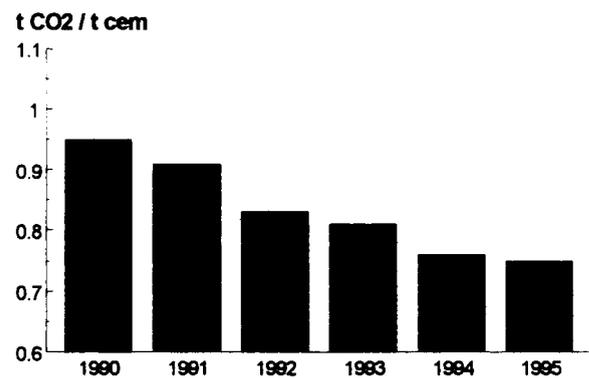


Figura 2. Reducción de emisiones de CO2 en la Planta de Cementos INCSA

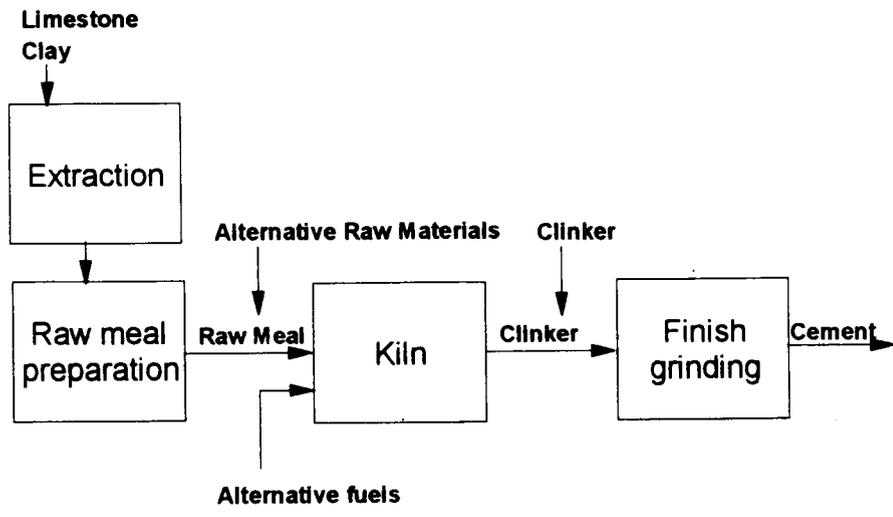


Figura 3. Proceso de producción de cemento

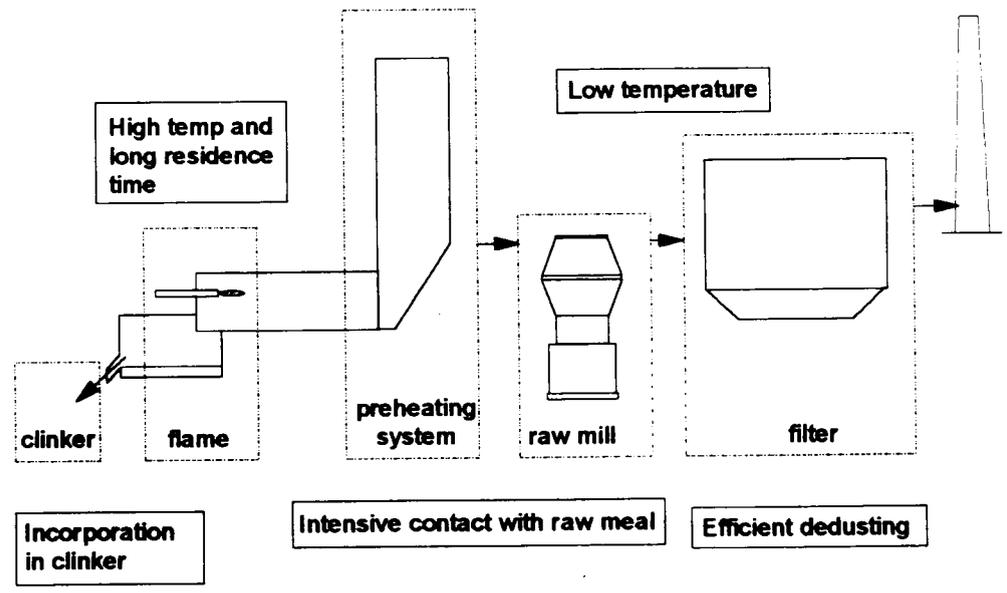


Figura 4. Barreras de Emisión

CERTIFICACION AMBIENTAL: mecanismo de protección ambiental e implicaciones en el libre comercio

Por: Lic. Max Valverde
Fundación AMBIO

Tomado de:

Salazar, R., M. Valverde, J. Cabrera, P. Ruiz. 1996. "Certificación ambiental: Mecanismo de protección ambiental e implicaciones en el libre comercio".
En: *Avances y Tendencias de la Certificación Forestal en Costa Rica*. San José, Costa Rica. Fundación Ambio, Ed. Ipeca. p. 59-84.

Las medidas por tomar en aras de conseguir lo que se ha denominado desarrollo sostenible están constituidas por una amplia gama. Algunas deben basarse en la sanción y el control; otras en la asignación de gravámenes económicos para desalentar ciertas actividades o en incentivos a otras. Puede incluirse otra respuesta de corte relativamente novedoso: el reconocimiento de la existencia de un mercado de bienes y servicios y su utilización para lograr reducir o eliminar los impactos ambientales de las actividades productivas.

Hemos de precisar que fundamentalmente se han utilizado tres tipos de instrumentos o medidas para promover el desarrollo sostenible. El primero de ellos es los mecanismos económicos basados en el uso de las fuerzas del mercado y del sistema de precios con fines ambientales, cuyos ejemplos están constituidos entre otros por los siguientes: los impuestos y gravámenes ecológicos (por ejemplo a la gasolina con plomo y a los plaguicidas); los permisos de emisión o descarga de contaminantes; las certificaciones ambientales; la venta de servicios de fijación de dióxido de carbono de los bosques y las plantaciones; los sistemas de depósito y reembolso de productos; los contratos para la prospección de la biodiversidad; los subsidios a la investigación y la transferencia de tecnologías ambientales.

La segunda modalidad de mecanismos resultan de corte tradicional y se fundamentan en el control y las regulaciones impuestas a través de legislaciones ambientales. Por último, un tercer tipo de medidas están constituidas por los instrumentos denominados sociales, dentro de los cuales se contaría la educación ambiental y las campañas públicas, cuya importancia en materia de desarrollo sostenible no debe ser subestimada.

En el caso concreto del uso de instrumentos económicos o de mercado los supuestos que la acompañan son claros. La percepción, en muchos sentidos correcta, de que el mercado es uno de los causantes del deterioro ambiental que presenciamos ha traído como consecuencia considerar que los mecanismos de mercado son enemigos del medio. No obstante, recientemente observamos una fuerte corriente internacional que pretende utilizar las herramientas del comercio para lograr proteger nuestro ambiente. Esta iniciativa, unida a una determinada forma de desarrollo económico, ha tomado especial fuerza y es

impulsada por variados organismos a nivel internacional. De conformidad con la misma, en el tanto en que la afectación del ambiente posea un precio y este debe ser internalizado dentro de los costos de producción (en cierto sentido la idea de "quien contamina paga") la protección del medio se verá favorecida. Primero, por cuanto al asignar ese precio, las entidades productivas tendrán un incentivo para adoptar nuevas tecnologías limpias y ahorrar los costos asociados a la producción ambientalmente menos sana. De esta forma, el precio final del bien incorporará la variable protección del medio como parte de su estructura de costos. En segundo lugar, es importante eliminar las políticas que produzcan una valoración inferior de la producción basada en los recursos naturales y conlleven el cambio de actividad a otras más dañinas para el medio. Quizá el ejemplo más diáfano es el de las valoraciones inadecuadas del bosque que conducen a propiciar el cambio de uso de la tierra. Correlativamente a la implementación de estos mecanismos de mercado se requiere eliminar las distorsiones al sistema de precios que afectan negativamente el ambiente.

En el plano macroeconómico se ha constatado la insuficiencia de la contabilidad nacional para incorporar la variable ambiental. Los sistemas tradicionales empleados para medir el producto interno de un país no han tomado en cuenta la depreciación que sufren los recursos, como por ejemplo, la erosión del suelo, la pérdida de cobertura forestal, etc. Diversas organizaciones no gubernamentales, centros de investigación, gobiernos y particularmente, agencias de las Naciones Unidas, como el Programa para el Medio Ambiente y el Programa para el Desarrollo, han venido trabajando en nuevas formas de contabilidad ecológica y en la elaboración de indicadores de desarrollo sostenible. Incluso recientemente en Costa Rica se presentaron los resultados de una investigación sobre indicadores de desarrollo humano. A nivel microeconómico la situación es, en este sentido, similar. Como expresamos anteriormente, en gran medida las dificultades de orden ambiental han sido producto de la ausencia de una adecuada valoración de los recursos naturales. El sistema de precios no refleja el costo de la degradación de los recursos o de la contaminación. Los economistas hablan entonces de la existencia de externalidades negativas, es decir afectaciones que el mercado no considera, y por ende, debe producirse una intervención humana para corregir esta falla del sistema. Si el precio de un bien o servicio no incorpora el costo del deterioro ambiental, entonces éste se transfiere al resto de la comunidad o, sostienen algunos, a las futuras generaciones. Ante la dimensión de la problemática del medio, se ha pensado que sea el propio mercado quien corrija estas deficiencias con base en una serie de mecanismos. Es nuestra intención analizar uno de estos instrumentos, con especial énfasis en la participación del consumidor en el mismo.

Ecocertificaciones

En qué consiste el etiquetado ecológico, la certificación ambiental o sello verde? El punto central de este mecanismo radica en asegurarle al consumidor, al demandante de bienes y servicios, que los productos o servicios que está adquiriendo se han producido o se prestan de forma que se afecte en la menor medida posible al ambiente, en comparación con otros productos de la misma categoría. De esta forma, podemos decir que las certificaciones ambientales son programas de corte voluntario en los cuales un tercero imparcial concede un reconocimiento a aquellos productos o servicios que cumplen con determinadas normas previamente fijadas y que por tanto son ambientalmente más benignos. Como expresamos

con anterioridad, el hecho de que un productor decida incorporar dentro de sus costos de producción los costos ambientales (es decir internalizarlos), resulta en ser "premiado" por consumidores conscientes (los llamados consumidores verdes). De esta manera, este tipo de adquirente prefiere a estos productos o bien está dispuesto a otorgar un sobreprecio, en atención al menor costo ambiental de los mismos. Así, mientras que los competidores que no internalicen los costos ambientales, pueden vender los bienes a precios inferiores, se prefiere al producto más caro, precisamente debido a la asunción del costo ambiental. La lista de productos y de actividades de carácter productivo que son objeto de certificación es variada así como variados son los mecanismos empleados (de origen gubernamental o no, con base en legislación especial o sin ella, etc.). Debe quedar claro que estos programas no pretenden indicar que el bien certificado sea inocuo desde el punto de vista del ambiente, sino tan solo que resulta menos dañino que productos similares.

Si bien es cierto desde el punto de vista de la política ambiental, las certificaciones juegan un papel relativamente modesto - en virtud de ciertas limitaciones que se expondrán luego- el auge de las mismas está fuera de duda. Desde el inicio de estas estrategias con el famoso "Angel Azul" en Alemania en 1977, han proliferado una serie de iniciativas (ejemplo son: EcoMark de Japón, Environmental Choice de Canada, el White Swan de los Países Nórdicos, la Ecoetiqueta de la Unión Europea, el Ecólogo de Corea, Green Seal de los Estados Unidos, etc.). Las características de estos programas son variadas en cuanto a la participación estatal, los productos comprendidos, el procedimiento para otorgar la ecoetiqueta, los costos de la misma, etc.

A nivel internacional, las discusiones se han centrado en puntos tales como las repercusiones de estos sistemas voluntarios en los flujos de comercio de los países en desarrollo, qué obstáculos surgirán para éstos y qué potenciales beneficios podrán ser obtenidos, entre otros temas que luego discutiremos. El interés en este tipo de mecanismos se visualiza si se presta atención a algunas declaraciones internacionales recientes. Por ejemplo, el Capítulo 4 de la Agenda 21, denominado "Evolución de las Modalidades de Consumo", establece que un "acontecimiento significativo que debe ser alentado es el reciente surgimiento en muchos países de un público consumidor más consciente desde el punto de vista ecológico, sumado a componentes del sector industrial cada vez más interesados en proveer productos de consumo ecológicamente racionales". Se indica que "los gobiernos y las organizaciones internacionales, conjuntamente con el sector privado, deben desarrollar criterios y métodos para evaluar los efectos sobre el medio ambiente y las necesidades de recursos durante la totalidad de los procesos y todo el ciclo de vida de los productos. Los resultados de esta evaluación deben expresarse en forma de indicadores claros a fin de poder informar a los consumidores y a los encargados de adoptar decisiones".

Nuevas orientaciones

En Europa y los Estados Unidos existe un grupo de consumidores que están dispuestos a escoger un determinado bien o a pagar un precio mayor si es ambientalmente adecuado y por supuesto si quien establece esta cualidad posee credibilidad a los ojos de estos consumidores. Por ejemplo, según un estudio los consumidores de los Estados Unidos

están dispuestos a pagar un promedio de 6.6 por ciento más por productos que piensan son "ambientalmente amigables" (Lynn, 1991). Según una encuesta de Gallup, más del 90 por ciento de los consumidores de los Estados Unidos están dispuestos a pagar un precio mayor por productos ambientalmente amigables (Schimdt, 1995). En términos generales los consumidores de ese país han manifestado su intención de ayudar al ambiente desde su poder de compra en el mercado (Wynne, 1994). Pese a estos datos, en ciertas materias específicas, como la forestal - en la cual paradójicamente la certificación ha cobrado un gran impulso- la verdadera disposición a pagar precios mayores no resulta tan clara, con excepción de ciertos nichos de mercado o de ciertos países, como son Holanda y Alemania. A nivel internacional la presencia de los mercados verdes y de los consumidores conscientes está fuera de toda duda. Por ejemplo, más de 2000 Consejos Municipales de Alemania y el 51 por ciento de los municipios de Holanda han establecido prohibiciones del consumo de productos de maderas tropicales. En los Estados Unidos varios estados y ciudades, entre ellos Arizona, Nueva York, California y Minneapolis están considerando prohibir el uso de maderas tropicales en la construcción de proyectos públicos. En Europa Occidental, los consumidores y organismos no gubernamentales están llevando a cabo campañas para boicotear el consumo al comercio de productos de maderas tropicales (Guevara, 1995). En Austria una resolución del Parlamento prohibió las importaciones de maderas tropicales de los países que no producen madera mediante el manejo forestal sostenible. Se estableció un sistema obligatorio de certificación forestal de madera tropical, un sistema voluntario y se elevaron los aranceles en un 70 por ciento para la misma. Sin embargo, debido a los reclamos de ciertas naciones productoras de estas maderas que alegaban la incompatibilidad con las reglas del comercio internacional, se decidió retirar el esquema obligatorio y continuar con el voluntario, aplicable a todo tipo de maderas (cf. Ghazali y otro, 1994). En 1988, el Parlamento Europeo adoptó la Propuesta Muntingh, para que la Comunidad Europea solo importara productos de madera tropical producidos bajo manejo forestal y que tales productos fueran certificados. La propuesta en definitiva no fue aprobada por el Consejo de Ministros pero demuestra lo importante del debate en Europa (Crossley, 1995). En Brasil, la sociedad Brasileña de Silvicultura (SBS) decidió en 1993 establecer el sistema nacional de certificación de maderas llamado CERFLOR, como respuesta a la amenaza del sistema de la Unión Europea de etiquetado ecológico para las exportaciones de pulpa y productos de papel (Guevara, 1995). En Alemania, se publicó en 1991 una declaración de diversos grupos que exigían que en el futuro se importaran y procesaran únicamente maderas provenientes de fuentes sostenibles (Guevara, 1995).

A nivel internacional en materia forestal existe un importante movimiento dirigido a fortalecer la certificación, encabezado por el Forest Stewardship Council (FSC) que ha logrado obtener una gran credibilidad como acreditador de certificadores. En esta materia los esfuerzos encaminados a establecer sistemas de certificación son numerosos así como los intentos por conseguir criterios e indicadores sobre manejo de bosques, con o sin fines directos de certificación. Con relación a este punto, existen múltiples iniciativas que pretenden que los compradores de maderas y productos de madera, adquieran únicamente aquella que provenga de manejo sostenible, para lo cual, en algunos casos, se exige que se encuentren certificados, tal es el caso del Objetivo 95 en el Reino Unido, entre otros. En general, existen iniciativas para promover la certificación como un instrumento para el manejo forestal sostenible en países de Europa, como Holanda, el Reino Unido y Alemania. (Para una descripción de la mayoría de las iniciativas en curso véase Crossley, 1995).

Parece que en esta materia, al menos, después de un período de prohibiciones y boicots, los consumidores se han inclinado por aceptar la certificación como un mecanismo para asegurarse el manejo forestal sostenible (Maini, 1996). Asimismo, la Unión Europea estableció a inicios del año pasado un Grupo de Expertos en Certificación de Madera con representantes de los países miembros. Adicionalmente, un Protocolo fue agregado a la Convención de Lomé en julio de 1995, donde se establece que se apoyará la definición y el desarrollo de sistemas de certificación para maderas tropicales (Crossley, 1995). La Organización Internacional de Normalización -ISO- fundada en 1947, trabaja con miras a lograr los denominados estándares ISO 14000 para evaluar el desempeño ambiental. El Comité Técnico 207 encargado de su elaboración ha constituido un grupo dedicado a la certificación y ha presentado propuestas para incluir el manejo forestal sostenible dentro de los esquemas sugeridos. Se han llevado a cabo diversos encuentros internacionales sobre esta certificación y se ha logrado concluir con declaraciones internacionales (cf. Schimdt, 1995).

Objetivos de la certificación

Los objetivos de estos programas basados en el mercado pueden considerarse de dos tipos:

a) Informar al consumidor sobre la existencia de bienes más favorables al ambiente. Se retoma de esta manera, uno de los puntos discutidos en la Cumbre de la Tierra en 1992, referente al papel de la información en la toma de decisiones de compras ambientalmente adecuadas. Si bien es cierto, las anteriores manifestaciones se refieren principalmente a la información sobre el ambiente que puedan detentar los gobiernos, es enteramente aplicable a los fines perseguidos por las certificaciones ambientales.

b) Permitir la competencia entre productores para fomentar el desafío de productos ambientalmente adecuados. En caso de que las ventajas de mercado resulten atractivas para las empresas, se producirá una competencia para obtener las certificaciones y ganar, por este canal, una posición en el mercado o incrementar las ganancias obtenidas. Por ello, cuando un segmento importante de los empresarios asume los mismos o similares procesos de producción se revisan los parámetros para otorgar el sello, y, eventualmente, se elevan. Por otra parte ante este supuesto puede considerarse que se cumplió uno de los objetivos de la certificación y acabar con el programa. En el tanto las certificaciones ambientales y la preferencia del consumidor adquieran mayor relieve, contar con estos indicativos puede convertirse en un requisito para ser competitivo.

Las certificaciones constituyen entonces instrumentos de promoción de los productos y servicios. Se espera de esta manera poder capturar segmentos de un mercado especial que se encuentra en crecimiento. Debemos, no obstante, puntualizar que la disposición verdadera de los consumidores a pagar un sobreprecio a premio no siempre resulta coincidir con los hechos, con la salvedad de algunos mercados específicos en Europa o en los propios Estados Unidos. Al respecto aún quedan dudas sobre la posición del consumidor, cuando no se encuentra en juego su salud (por ejemplo, en el caso de productos orgánicos).

Otros mecanismos de certificación

Se requiere distinguir las ecoetiquetas de algunos instrumentos similares como los siguientes:

a) *Etiquetado de una sola característica.* Según el cual un sólo elemento marca la diferencia con otros productos, como por ejemplo la biodegradabilidad. Generalmente, tal característica es anunciada por el propio interesado, lo cual resta credibilidad a la información suministrada. Como veremos, los programas de certificación teóricamente deben tratar todo el ciclo de vida del bien y no solo una característica.

b) *Etiquetas negativas.* De conformidad con las cuales se determine que un producto es particularmente peligroso para la salud o el ambiente, como es el caso de los plaguicidas y otros químicos. Por lo general tales indicaciones son exigidas por las legislaciones ambientales o de protección del consumidor, son etiquetas de advertencia.

c) *Manifestaciones unilaterales.* Los programas de certificación estipulan que el reconocimiento es otorgado por un Comité o Jurado, luego de un proceso de comprobación del cumplimiento de los estándares. En ciertos casos el propio productor decide indicar en su publicidad que sus productos presentan ciertas características que los hacen benignos. Por ejemplo, afirman que los vegetales no han sido cultivados con plaguicidas químicos. Por supuesto que esta modalidad de declaraciones, de ser ciertas, puede cumplir uno de los objetivos de las certificaciones. En este punto la credibilidad juega un papel preponderante. Para evitar engaños, diversas regulaciones han venido a definir el significado de términos tales como "reciclable" o "biodegradable". Incluso en los Estados Unidos la Comisión Federal de Comercio ha emitido regulaciones en la materia.

d) *Comercio alternativo.* Esto es un programa que se otorga a aquellos productos que provienen de determinadas fuentes como cooperativas o productores pequeños, en que los consumidores que compran bienes que detentan este sello pagan un sobreprecio. Parte de este puede ingresar en un fondo especial, que a su vez financia proyectos que tiendan a mejorar la calidad de vida del país. En algunos supuestos el comercio alternativo puede relacionarse con la protección del ambiente, aunque no necesariamente siempre esta relación se presenta.

e) *Auditorías ecológicas.* Este novedoso instrumento, de amplia difusión en Europa y los Estados Unidos, audita el desempeño o gestión ambiental de las empresas de tal forma que estas puedan, por ejemplo, utilizar en su papelería referencias a su calidad de gestión ambiental. Sin embargo, a diferencia de los certificados ambientales, no se autoriza por esta vía a declarar que los productos o servicios prestados por sí mismos constituyen bienes más amigables desde el punto de vista del medio. En la Unión Europea incluso se han llegado a regular por medio de Reglamentos (cf. Mateo, 1994).

Ciclo de vida del producto

Para otorgar las certificaciones ambientales propiamente dichas, al menos en teoría, se debe considerar todo el ciclo de vida del producto. Es decir, deben someterse a escrutinio las diferentes etapas de éste, a saber: su diseño, producción, transporte, consumo y disposición final. En teoría, dado que es de difícil aplicación práctica, este análisis se describe en la frase "de la cuna a la tumba" o "de punta a punta". Decimos que es de compleja realización, en el tanto no es siempre sencillo determinar este ciclo de vida. Las dificultades provienen de la complejidad técnica de esta operación y de la necesidad de desarrollar una metodología adecuada, sobre la cual existe consenso en señalar su carencia, al menos en las circunstancias actuales (Wynne, 1994, Lynn, 1991). Podemos definir el ciclo de vida de un producto como el proceso que lleva un producto desde su diseño, producción, transporte, y consumo hasta su disposición.

La metodología del ciclo de vida consiste fundamentalmente de tres pasos diversos (Lynn, 1991).

I. *Inventario del ciclo de vida.* Es un inventario donde se incluye la información de todas las etapas del proceso de manufactura, la cantidad de recursos y energía usados en la producción, el transporte del mismo, y su uso por parte del consumidor, considerando su potencial para ser reciclado o recuperado.

II. *Análisis de impactos.* Consiste en evaluar los impactos sobre el medio identificados en el inventario del ciclo de vida del producto.

III. *Análisis de mejoramiento.* Consiste en la utilización de la información necesaria para mejorar los impactos ambientales que el producto puede tener en su ciclo de vida.

Las dificultades prácticas de los pasos dos y tres han llevado a afirmar que una implementación ortodoxa de las certificaciones ambientales no es aún posible, y por el contrario, sugieren la utilización de mecanismos que analizan las variables más importantes. La Sociedad Internacional de Toxicología y Química Ambiental está en proceso de desarrollar una guía uniforme del análisis del ciclo de vida del producto, que espera esté finalizado dentro de una década. Esta dificultad constituye una de las razones por las cuales la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) decidió no seguir adelante con ningún esquema gubernamental de sello, ante los riesgos derivados de la aplicación del mismo, al darle reconocimiento por parte del gobierno (Wynne, 1994). Los temores de la EPA no son fortuitos, las dificultades para efectuar un estudio del ciclo de vida son de peso. Por ejemplo, es difícil obtener un acuerdo sobre la importancia de los diversos tipos de impactos ambientales o determinar un proceso que evalúe el impacto total del producto. Es una evaluación costosa y difícil de realizar. Al mismo tiempo, ninguna agencia gubernamental desea luego de conceder una certificación de esta naturaleza por los atributos de un bien, que se llegue a determinar que en realidad el producto era más inconveniente para el medio que otros.

Las dificultades metodológicas son sin duda importantes y han llevado a un sector de los encargados de estos programas a hacer uso de esquemas menos ortodoxos, evaluando los impactos más relevantes de un producto aunque no se efectúe un estudio del ciclo de vida del mismo. De esta forma, si los productos son fabricados de la misma manera, pero eliminados de distinta forma, solo la eliminación será relevante para otorgar la etiqueta. Esto ilustra que los programas de sello verde seleccionan pocos criterios y califican a estos como el mejor medio de escoger productos superiores a otros. Se espera que los criterios escogidos reflejen cándidamente el valor ambiental de los productos (Jha y otros, 1992).

Elementos de la certificación

Como parte integrante de las ecocertificaciones, deben ser considerados una serie de elementos como los siguientes:

a) Selección adecuada de la categoría de productos. Si la selección es incorrecta es posible falsear los programas. Por ejemplo, si se escoge una categoría restringida de productos. Generalmente las categorías de productos que son solicitadas por los empresarios son relativamente pocas. Así por ejemplo, más de la mitad de los 3200 etiquetados del Angel Azul solo cubren cuatro categorías y más de la mitad de los que concede el programa japonés comprenden solo tres de éstas (Jha y otros, 1992).

b) Determinación de los criterios de análisis. Se requiere establecer con precisión que parámetros deben ser cumplidos por los productos en las diferentes etapas (producción, consumo, eliminación, etc.). Esto en ocasiones puede resultar complejo y difícil de alcanzar.

c) Establecimiento de los umbrales. Usualmente los sellos tienden a fijar umbrales relativamente altos, pero razonablemente alcanzables para obtener la etiqueta. De esta manera, se asegura un incremento de la competencia entre las empresas. Dadas las condiciones de estos proyectos, si los umbrales son excesivamente altos o sumamente onerosos, se corre el riesgo de no obtener una adecuada participación. Debe recordarse que quien ingresa en estos esquemas calcula el costo de oportunidad en que incurre al asumir mayores gastos, pero esperan un aumento en los ingresos. Si los costos de transformar los procesos de producción son demasiado elevados frente a los potenciales beneficios, sencillamente no se intentará conseguir el sello.

Comercio internacional

Se ha venido insistiendo en los eventuales problemas desde el punto de vista del comercio internacional de estos esquemas. Debido a que los mismos contemplan alguna participación de los Estados, la aplicación de normas de comercio internacional se ha señalado como pertinentes. Especialmente, se ha indicado la conveniencia de que estos programas se ajusten a lo dispuesto en los artículos I, III, X y XI del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio -GATT así como las nuevas normas del Código de Obstáculos Técnicos al Comercio renegociado en la Ronda Uruguay del GATT.

Existen importantes preocupaciones sobre puntos como si el acceso a los mercados será obstruido por las dificultades para cumplir con los estándares basados en procesos de producción (PPM); por los costos adicionales para obtenerlos; si los estándares serán claros para evitar ambigüedades sobre su interpretación; si la información sobre los estándares y sus modificaciones estará disponible para los suplidores extranjeros con antelación suficiente para adecuarse a ellos; si se tomarán en consideración sus inquietudes, etc. (Liu, 1996).

Si los sellos se encuentran regulados por los instrumentos legales, del GATT y su sucesora la Organización Multilateral del Comercio (OMC), es un punto en discusión en la actualidad. Se afirma que "la necesidad de aplicar criterios de etiquetado ecológico a los productos extranjeros es una conclusión prácticamente inevitable. Aunque los programas de etiquetado ecológico deseen orientarse al mercado interno, el componente extranjero de los productos nacionales exigirá una participación internacional. En principio, los programas de etiquetado ecológico son voluntarios y abiertos a los proveedores internos y externos. Sin embargo, el etiquetado ecológico puede funcionar como una barrera al comercio de productos comparables carentes de la etiqueta ecológica" (Jha, y otros, 1992).

Si bien es cierto, algunos de los programas de etiquetado ecológico poseen, en diverso grado, apoyo gubernamental, existen algunos que son desarrollados por entidades privadas, con o sin fines de lucro, y sin apoyo del gobierno. Al otorgarse las certificaciones con participación estatal, se debe de estar seguro de cumplir con las obligaciones del Acuerdo General y del Código de Obstáculos Técnicos al Comercio. El artículo I del GATT establece el principio de nación más favorecida, a saber la necesidad de dar tratamiento igual a productos extranjeros provenientes de diversas fuentes, prohibiendo así la discriminación entre países. Por su parte, el artículo III sienta el principio de trato nacional según el cual, debe tratarse en forma igualitaria los bienes nacionales y los extranjeros, es decir prohíbe la discriminación entre producción nacional y extranjera. Por supuesto, que estos pilares esenciales del GATT encuentran múltiples excepciones. El artículo X, conocido como Transparencia, establece que deben publicarse y darse a conocer determinadas normas que afecten la importación y venta de los productos. El artículo XI establece la prohibición de imponer determinadas restricciones a la importación o exportación de productos y podría "... aplicarse al etiquetado ecológico, en especial si los planes del etiquetado se formulan para productos que no se producen a nivel nacional y la demanda local se satisface primordialmente con importaciones. Tal sería el caso de los sistemas de etiquetado ecológico de las maderas tropicales" (Jha y otros, 1992).

Por su parte, el Código de Obstáculos Técnicos al Comercio de la Ronda Uruguay establece que las partes deberán adoptar las medidas que están a su alcance para asegurar que los órganos de normalización voluntarios y gubernamentales que actúan en su territorio cumplan con lo dispuesto en el "Código de Buena Conducta para la Elaboración, Adopción y Aplicación de Normas". Dentro de la definición de norma se encuentran los requisitos de marca y etiquetado. A la vez, el Código exige que los órganos se aseguren de que las normas sobre etiquetado, en este caso, no se apliquen de forma tal que constituyan obstáculos al libre comercio. Requiere, además, que no se acuerde un tratamiento menos favorable a productos similares de origen nacional o a productos similares de países no participantes. Además, considera que las organizaciones de normalización se basen en

normas internacionales, y que contemplen disposiciones basadas en la transparencia y la notificación de los planes de etiquetado. Este requisito es para difundir sus requerimientos y también para permitir que otras partes les hagan llegar sus comentarios sobre las propuestas o borradores de certificaciones, con el fin de tomar en consideración su posición, punto de vital importancia como lo manifiesta el problema de Brasil y los estándares de pulpa para el etiquetado de la Unión Europea.

Algunos han indicado que requerimientos obligatorios del etiquetado ecológico podrían ser incompatibles con el GATT (Appleton, 1995). Por el contrario, los esquemas voluntarios parecen estar más allá del ámbito de aplicación de la OMC (Appleton, 1995). El punto, sin embargo, dista mucho de ser pacífico. Así por ejemplo, Housman y Zaelke, sostienen que los principios de Nación Más Favorecida y de No Discriminación se aplican a los regímenes de etiquetado (Housman y Zaelke, 1992).

Según Liu (1996) la situación con el régimen de comercio internacional es la siguiente. De conformidad, con las decisiones del Comité de Obstáculos Técnicos (TBT), los requerimientos de etiquetado obligatorio están sujetos a las provisiones del artículo 2.9 del Código, independientemente de la clase de información proporcionada en la etiqueta. Igualmente, el etiquetado voluntario se encontraría sujeto a las provisiones de notificación previa del artículo 4 y del Anexo 3, sin importar la clase de información contenida en la etiqueta. Igualmente, los estándares basados en procesos de producción relacionados con las características del producto están cubiertos por el Código y deben ser aplicados de conformidad con las disciplinas sustantivas mencionadas. Existe la posición de considerar que los estándares basados en PPM no relacionados con las características del producto, no pueden considerarse elegibles para ser tratados como si fueran conformes al Código. Recientes discusiones, del Comité del Código y del Comité de Comercio y Ambiente de la OMC, han demostrado que existe consenso en que los programas de etiquetado están cubiertos por el Código en el tanto se basen en estándares relacionados con las características del producto o sus procesos de producción relacionados. Sería entonces aplicable la disciplina del Código a todos los programas de etiquetado, voluntarios u obligatorios, gubernamentales, locales o emprendidos por organizaciones no gubernamentales. Asimismo, los programas de certificación son establecidos por organismos de estandarización y estos deberían aceptar el Código de Buenas Prácticas. Algunas delegaciones consideraron importante que estos esquemas sean cubiertos por estas disciplinas, a efecto de reducir los potenciales abusos proteccionistas. Una sugerencia fue realizada en el sentido de permitir aplicar el Código para ciertos estándares basados en PPM no relacionados con el producto, siempre que estos estándares se adhieren estrictamente a lineamientos multilaterales de ecoetiquetado. Sin embargo, algunos miembros han expresado sus inquietudes respecto a permitir PPM no relacionados con el producto, debido a la posibilidad de que ello traiga consigo la imposición extraterritorial de regulaciones ambientales domésticas, los cuales violarían diversos artículos del Acuerdo General.

En general, la aplicación del Código sobre los PPM no relacionados permanece controversial y requiere de una clarificación. Uno de los tópicos que posiblemente sean objeto de análisis estará constituido por la certificación ambiental. Un estudio de 1994 (Droogsma y otros) concluyó que un sistema de etiquetado voluntario que involucre

productos forestales - aunque en definitiva podría aplicarse a cualquier producto- que exijan la sostenibilidad de la madera no parece involucrar graves problemas ni bajo el derecho de la Unión Europea ni bajo el derecho internacional, incluyendo la actual OMC. Un sistema de etiquetado obligatorio no resultaría incompatible con las reglas de la OMC, siempre que se cumplan algunos requisitos como las cláusulas de *nación más favorecida* y la *no-discriminación*. En el caso del derecho comunitario europeo se considera que tal requerimiento constituye una medida con efecto equivalente a una restricción a la importación y estaría prohibida por el artículo 30 del Tratado de la Comunidad Económica. Sin embargo, podría justificar eventualmente como una excepción, de conformidad con la jurisprudencia del Tribunal de Justicia Comunitario.

En este orden de ideas, se menciona con insistencia la adopción por parte de los países desarrollados de estrictos parámetros ambientales para las exportaciones de países en desarrollo y la posibilidad de que estas exigencias, se conviertan en barreras no arancelarias, en una nueva forma de proteccionismo encubierto. Igualmente, se argumenta que la próxima ronda de negociaciones multilaterales de comercio, tratará prioritariamente sobre temas de comercio y ambiente y sobre políticas de competencia comercial. Por ello, desde el punto de vista del comercio internacional se ha trabajado para asegurarse que esta nueva corriente de certificaciones ambientales no perjudique a los países en desarrollo. Particularmente, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), el Comité sobre Comercio y Ambiente de la Organización Multilateral del Comercio y el Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA) han analizado la temática. Entre los puntos que se han discutido se encuentran: la poca participación de los exportadores afectados en la formulación de los criterios de certificación; la ausencia de reconocimientos mutuos de esquemas; la posibilidad de que no se tomen en cuenta diferencias tecnológicas y de dotación de factores entre países desarrollados y en desarrollo; la aplicación de las disciplinas del Código de Obstáculos Técnicos al Comercio y del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio a los proyectos voluntarios de certificación ambiental; el favorecimiento a los productores locales contra los proveedores extranjeros, la necesidad de aplicar los principios de trato nacional, no-discriminación a estos esquemas, etc. Si bien es cierto la mayoría de los programas de certificación no se refieren a productos de especial interés para los países en desarrollo, salvo el caso de la madera tropical, en un futuro cercano esto puede cambiar, por ejemplo, abarcar textiles y un creciente número de productos agrícolas, como el té.

Dentro de las principales críticas efectuadas a estos programas se encuentran (Schimdt, 1995):

1. *Discriminación*. Se dice que de hecho se discrimina a los productores extranjeros debido a la selección de categorías de productos y el establecimiento de criterios, favorece en la práctica al producto local. Quizá el mejor ejemplo, lo constituye el proceso del establecimiento de los criterios para la concesión de la etiqueta de conformidad con la reglamentación de la Unión Europea. El Consejo de la Unión, delegó a Dinamarca, la fijación de tales parámetros para los productos de papel con el fin de aumentar el uso de materiales reciclados y una tecnología más limpia y minimizar los desechos generados en la producción. En este caso los exportadores brasileños aunque quisieron formar parte del proceso de fijación de los estándares, no les fue posible. A su juicio la determinación de

estos patrones por parte de los europeos tomó en consideración los patrones de producción de estos países y no los legítimos intereses de los países tropicales exportadores de estas materias. Usualmente las categorías de productos son establecidas a petición de los agentes económicos locales y pueden ir en detrimento de los competidores extranjeros, aún si los procesos de producción de estos últimos sean más benignos.

2. *Obstáculos Técnicos al Comercio.* La mayor parte de los esquemas limitan el enfoque a los productos manufacturados, aunque la materia agrícola y los productos forestales empiezan a ser objetos de atención internacional. Para algunos, las disposiciones de los programas de etiquetado ecológico constituyen obstáculos al comercio en detrimento de los países en desarrollo. Incluso, la proliferación de esquemas de certificación con estándares diferentes en diversas partes del mundo ha sido señalada como un obstáculo a las posibilidades de exportación de estas naciones.

3. *Costo y competitividad.* La exportación de productos amigos del ambiente resulta complicada para países en desarrollo por la necesidad de ajustarse a diversos esquemas de diversas naciones. Igualmente, los costos de las etiquetas pueden ser deliberadamente altos, tanto por la solicitud como por cánones anuales que deben pagarse. Adicionalmente, cuando en algunos países como Francia se exige la inspección in situ del lugar o plantación, los costos de la misma, son elevados sobre todo para pequeños productores. En la mayoría de los esquemas se exige además pagar una determinada cantidad por el trámite de concesión de la certificación y eventualmente un porcentaje de las ventas de los productos. Igualmente, existen costos asociados a los cambios que deben llevarse a cabo para cumplir con los requerimientos de la certificación. Las posibilidades de que pequeñas unidades en el mercado sean las más afectadas por los factores económicos ha sido también una preocupación constante.

Algunos autores (Elliot, 1994) han criticado los sistemas de etiquetado ecológico por diversas razones:

- Regulaciones ambientales relacionadas con los procesos y métodos de producción, pueden ser diferentes de una jurisdicción a otra. Sin embargo, tales regulaciones pueden ser equivalentes en sus impactos ambientales. Penalizar productos los cuales están sujetos a diferentes, pero sometidos a requerimientos ambientales esencialmente equivalentes, daría inapropiadas señales a los consumidores y afectaría la integridad ambiental de las etiquetas ecológicas.

- Esos requerimientos pueden crear preferencias por productos localmente producidos sobre productos producidos en otras jurisdicciones, aún incluso cuando los últimos tengan una superioridad ambiental.

- Un requisito de cumplimiento con regulaciones locales de procesos de producción representaría un intento de imponer extraterritorialmente las regulaciones de una jurisdicción a productos de otras jurisdicciones aún si tales regulaciones sean innecesarias o inapropiadas o de imposible cumplimiento. Si el etiquetado es un importante factor en el mercado, puede tener los mismos efectos prácticos que una acción unilateral de comercio.

- Las ecoetiquetas pueden representar una inapropiada distorsión a una barrera al comercio internacional. Debe indicarse que eventualmente contar con la certificación puede convertirse en un requisito para ser competitivos en los mercados. De ser así la ausencia de ésta puede llegar a convertirse en una barrera al comercio, sobre todo si los estándares aplicables son inapropiados. Por ejemplo, las disposiciones de la Unión Europea sobre certificación de productos agrícolas prácticamente exigen que estos sean orgánicos, con lo cual deja por fuera una amplia gama de formas de agricultura sostenible no orgánica. Respecto a la posibilidad de restringir el comercio de productos provenientes de bosques manejados en forma no sostenible, la situación es compleja. Tomando como punto de partida las regulaciones de la OMC, las conclusiones parecen inclinarse a no permitir las mismas. Así, el artículo XX sobre las Excepciones Generales, si bien expresamente no se refiere al ambiente, si es posible utilizarlo para tomar medidas de protección al medio, sin que las mismas deban considerarse violatorias de las restantes disposiciones del GATT. Según dicho artículo, ninguna disposición del Acuerdo General será interpretada en el sentido de impedir que una parte adopte o aplique medidas:

- Necesarias para proteger la salud y vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales.

- Relativas a conservación de los recursos naturales agotables a condición que tales medidas se apliquen conjuntamente con restricciones a la producción o el consumo locales.

Estas disposiciones se exceptúan del Acuerdo General a condición de cumplir con dos requisitos esenciales. Primero, que no se apliquen de forma tal que constituyan un medio de discriminación arbitrario y segundo, que no conformen una restricción encubierta al comercio internacional.

A pesar del poco desarrollo de normativa ambiental en el GATT, algunos Paneles de Solución de Controversias, se han pronunciado respecto a restricciones comerciales aplicadas aduciendo un motivo ambiental de conformidad con el artículo XX del Acuerdo General. Los Paneles de Solución de Controversias del GATT, han venido a interpretar en diversas resoluciones los alcances de las excepciones del Acuerdo General y en definitiva el marco jurídico referente a la adopción de medidas de corte comercial que restrinjan el comercio para proteger el ambiente. Especialmente resulta de relevancia la postura del Panel sobre la regulación de procesos productivos no relacionados con el bien físico.

Los Paneles han sentado los siguientes lineamientos generales:

- Las reglas del GATT casi no imponen restricciones a una Parte Contratante para implementar legislación ambiental doméstica, por lo tanto es también posible imponer impuestos y regular la importación de productos y productos domésticos similares, siempre que no se discrimine contra los productos importados o se conceda protección a los productores locales. Como corolario de este derecho, un país no puede restringir las importaciones de un producto (únicamente por ser originado en un país con políticas ambientales diferentes a las suyas).

- La consideración de que un producto es similar se aplica aunque los métodos de producción sean diferentes entre uno y otro. De esta forma, madera cosechada en forma no sostenible y aquella que, por el contrario, si cumple con principios y criterios de sostenibilidad, debe recibir el mismo trato, debido a que se trata de "productos similares".

- Este punto nos conecta con la regulación de los procesos productivos. Usualmente, se ha permitido la aplicación de normas de carácter técnico que permitan concluir sobre la conformidad del producto con ciertos parámetros. No obstante, más conflictivo ha sido el punto de si se permite o no regular el proceso de producción que condujo al producto. Recuérdese que el bien terminado al ingresar en las fronteras de un país, cae dentro del ámbito jurisdiccional de éste y puede ser válidamente regulado, siguiendo ciertas reglas mínimas establecidas por ejemplo, en el Código de Obstáculos Técnicos y en el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Ronda. Pero qué sucede si lo que se cuestiona no es el bien en sí, sino su proceso de producción, no reflejado en la calidad de producto. Este se desarrolla fuera de las fronteras de un Estado y por ende aplicar normativa local al mismo se ha concebido como una cuestión de extraterritorialidad o de extrajurisdiccionalidad. Los Paneles del Atún y el Delfín de 1991 y 1994, determinaron, entre otras cosas, que no resulta posible con fundamento en las disposiciones sobre Excepciones del Artículo XX, establecer regulaciones ambientales referentes a los procesos de producción no relacionados directamente con el producto. De lo contrario, se tendría que permitir a un país determinar las leyes y políticas ambientales de otro, mediante la amenaza de imponer restricciones de libre comercio. Semejante proceder corresponde a una idea de extraterritorialidad que no ha sido nunca recogida por el GATT. Se trataría, se afirma, de una exportación de regulaciones ambientales locales. Para algunos, este antecedente constituyó un ejemplo significativo de la preponderancia de medidas comerciales sobre la legislación ambiental o de las limitaciones a la nueva implementación de este tipo de leyes. Las manifestaciones de los grupos ambientalistas y de los Congresistas de los Estados Unidos una vez conocida la resolución del Panel del GATT de 1991, pusieron en evidencia esa preocupación.

La temática abre las puertas a una intrincada relación entre comercio, ambiente y desarrollo. Para algunos, permitir regular los procesos productivos constituye una forma de imperialismo ecológico, una imposición de valores que abre la puerta a una amplia gama de medidas: prohibir la venta de carne si el ganado se transportó de tal forma o de pollos si estos fueron criados en determinada manera, etc. El nuevo Código de Obstáculos Técnicos al Comercio de la Ronda Uruguay del GATT, no es claro en este punto. Por el contrario el NAFTA, pese a cierta ambigüedad, no permite regular este tipo de procesos. Por otra parte, desde 1962 la Asamblea General de las Naciones Unidas había reconocido este derecho, el cual luego fue contemplado en la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano, en el Principio 22. En la Declaración de principios de Rio figura en el Principio 3. Igualmente, la Convención sobre la Diversidad Biológica y la Convención Marco sobre Cambio Climático sostienen tal posición. La razón de que esta disposición se incluya en estos instrumentos es de peso.

Valgan antes varias precisiones. Primero, en el campo ambiental, debido a las características de los problemas de esta índole, el concepto de soberanía se ha venido analizando. Principios de derecho internacional relativos a los recursos compartidos

(notificación, consulta, evaluación de impacto ambiental, uso armonioso y equitativo, etc.) y a los espacios comunes han venido a dar un nuevo significado a este concepto. Segundo, las discusiones en este plano, van más allá de lo debatido en cuanto a temas específicos, como el atún y el delfín. Si los países no tienen el derecho soberano a decidir según sus políticas ambientales ¿cuál es el uso de sus recursos naturales, quién lo posee? Recuérdese que a la par de esta disposición se establece claramente la responsabilidad de las naciones por estas políticas, materia en la cual la Comisión de Derecho Internacional de las Naciones Unidas y, por ejemplo, un grupo especial del Convenio de Basilea, ha venido trabajando desde hace algún tiempo. El problema de fondo que se encuentra inmerso en esta discusión es diferente: ¿quién determina que es “sostenible”? y ¿qué no lo es? Por ejemplo, si las naciones que tienen capacidad para ser policías y jueces del resto del planeta (Estados Unidos, la Unión Europea y otros pocos) consideran que no debe producirse un bien de determinada forma por ser contrario a los valores de su sociedad ¿puede prohibir la importación de ese bien o sancionar a los Estados infractores? Algunos han llamado a esto ecoimperialismo. Unas cuantas naciones de determinado poderío económico, por cierto no países en desarrollo, vendrían a dictar las pautas de como el resto del planeta debe hacer uso de sus recursos, atendiendo a los valores propios de estas naciones. Con razón se ha expresado el temor de que estas políticas ambientales, conduzcan a una nueva era de proteccionismo verde contra los países en desarrollo. Teóricamente, si cada país pudiera regular extraterritorialmente los procesos de producción tendríamos tantas opiniones sobre como manejar la política ambiental de los demás como actores de la comunidad internacional. Al menos en teoría, dado que los únicos países que poseen la posibilidad de tomar estas medidas, son unos cuantos de cierto poder económico. No cabe duda de que éste configura un tema polémico y cargado de emotividad, que se encuentra en discusión en el Comité de Comercio y Ambiente de la OMC, en la UNCTAD, el PNUD, el PNUMA, la Comisión de Desarrollo Sostenible, el Panel Intergubernamental de Bosques, el Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, entre muchos otros foros internacionales existentes.

Un tema adicional es respecto a la definición de los alcances de la frase “relativas a la conservación de recursos naturales renovables” del inciso g del artículo XX: los Paneles han dicho que las restricciones que pretende cambiar las políticas ambientales de otros países no están dirigidas primariamente a la conservación de los recursos. Es decir, medidas dirigidas a cambiar las políticas de otros países y que son efectivas solo si tales cambios ocurren, no están dirigidas primordialmente a la conservación. Las medidas utilizadas deben pasar la “prueba de la menor restricción al comercio”, es decir que entre las opciones posibles se seleccione aquella que limite en la menor medida posible los flujos comerciales. No deben existir medidas consistentes o menos consistentes con el GATT. Esta tesis entraría a enjuiciar la bondad de las medidas empleadas y en definitiva, debe recordarse que existen diversas formas de encarar un problema de orden ambiental.

En este orden de ideas, el no agotar todas las opciones razonables disponibles a través de medidas consistentes con el Acuerdo implica falta de “necesidad” en los términos del artículo XX inciso b. En general se ha criticado la construcción de las excepciones por el GATT y el poco margen de maniobra que permiten a los Estados para imponer políticas aún sobre bienes físicos (cf. Charnovitz, 1991 y 1993).

Parece ser que en el marco de la OMC se permiten las siguientes actuaciones:

- Implementar la política ambiental interna que se desee respetando ciertas reglas básicas. La OMC no interfiere con esta política, pese a la implementación de numerosa legislación ambiental en forma reciente.
- Utilizar los mecanismos de la certificación, bajo los supuestos apuntados.

Papel del consumidor

El papel del consumidor en esta estrategia puede ubicarse en tres niveles diferentes:

- a) Como participantes en la elaboración de los estándares, los umbrales, las categorías de productos, etc.
- b) Como miembro de los jurados o comités encargados de otorgar el sello. Esto sucede en diversos países como Alemania.
- c) Como demandante de bienes y de servicios, al proteger con sus decisiones cotidianas de compra, el ambiente.

Para que los tres niveles indicados sean de utilidad se requieren dos condiciones básicas. La primera, es la educación del consumidor. La segunda, se refiere al estado general de la economía y nos conduce a estudiar las relaciones entre ambiente y desarrollo. Es evidente que en épocas de recesión económica, el comprador busca cualquier ahorro en sus gastos, con lo cual la idea de pagar un sobreprecio por un bien certificado, configura una utopía. Sin duda, pese a las dificultades existentes “las organizaciones de consumidores, creadas originalmente para señalar a los consumidores de los países desarrollados cuáles son las compras mejores y más seguras, y para protegerles contra el abuso, están introduciendo lentamente la dimensión ambiental en su trabajo” (Hurtado, 1994).

Conclusiones

Por supuesto que el ecoetiquetado funcionará en la medida en que el consumidor prefiera los productos compatibles con el ambiente y que quienes brindan la certificación gocen de la suficiente credibilidad ante los ojos del público. Lo cual a su vez dependerá de los criterios y parámetros que se han de aplicar. Ante el auge del consumo verde en todo el orbe, las legislaciones de varios países o entidades económicas regionales, han empezado a preocuparse por regular el otorgamiento de estas certificaciones, en procura de evitar engaños a los compradores o una inadecuada utilización de parámetros ambientales.

Por tales motivos, ahora que se aprobó la Ley de Defensa de la Competencia y Protección Efectiva del Consumidor, algunas de sus disposiciones deben servir como medio de protección contra este tipo de abusos por parte de las empresas que los emplean. Al mismo tiempo, deberá permitirnos seguir confiando en los parámetros ambientales que se usan al

certificar que el producto es compatible con el ambiente y así poder continuar protegiendo el medio con nuestras decisiones de compra. Asimismo, el establecimiento de sistemas de acreditación de certificadores, como se ha pensado en nuestro país, podría otorgarle respaldo gubernamental a los programas. En el plano internacional, en términos generales, tales acreditaciones aún no se desarrollan, con la excepción del FSC citado.

En definitiva este mecanismo de las certificaciones ambientales aún enfrenta ciertas limitaciones importantes, pero dentro del contexto de una política ambiental más amplia, puede jugar un papel relevante. Por ello, no deben ser descuidadas.

BIBLIOGRAFIA

Appleton, Arthur. Tropical timber and the WTO agreement: a legal perspective. En: UICN, *Forest Conservation Programme Newsletter*, Número 21, abril de 1995.

Biggs, Gonzalo. The interrelationship between the environment and international trade in Latin America: the legal and institutional framework. En: *Difficult Liason: Trade and Environment in the Americas*. Heraldo Muñoz y Otros, eds., Miami, North-South Center, 1993.

Cabrera Medaglia, Jorge. "Hacia un convenio internacional sobre bosques?". En: *Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Facultad de Derecho de la Universidad de Costa Rica, 1996.

Charnovitz, Steve. "Environment vs. trade rules, defogging the debate," *Environmental Law*, Northwestern School of Law, Estados Unidos, 1993.

Charnovitz, Steve. "Exploring the environmental exceptions in the GATT Article XX. 25". *Journal of World Trade*, 37. 1991.

Crossley, Rachel. "A review of global forest management whification initiatives: political and institutional aspects". Preparado para la Conferencia sobre Certificación, en Malasia, mayo de 1996. Universidad de British Columbia.

Droogsma, W.D. y Otros. "Legal means for restricting the import of non sustainably produced (tropical) timber". *Aspects of international and European Law*, Amsterdam, Centro de Derecho Ambiental, 1994.

Elliott, Geogrey. "Internalization of environmental costs and implications for the trading systems". En: Ponencias presentadas al seminario del GATT sobre Comercio, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1994.

Ghazali, Baharuddin y Simula, Markku. "Certification schemes for all timber and timber products". Documento preparado para la Organización Internacional de las Maderas Tropicales, 1994.

Guevara, Rúben. "Certificación de maderas tropicales: una respuesta a las distorsiones del mercado". En: *Revista Forestal Centroamericana*, Turrialba, CATIE, Número 12, año 4, junio-agosto de 1995.

Housman, Robert y Zaelke, Durwood. Trade, environment and sustainable: A primer. En: *Hastings International and Comparative Law Review*, 1992.

Hurtado, María Elena. Como cambiar las pautas de consumo. En: *Nuestro Planeta*, Tomo 6, Número 2, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1994.

Jha, Veena y Otros. Etiquetado ecológico y comercio internacional. En: *Como Implementar la Agenda 21 en la legislación y las políticas públicas*, Santiago, BID, 1993.

Liu, Vivien. "Overview presentation on economic and trade aspects of certification and labelling". Presentado a International Conference on Certification and Labelling of Products from Sustainably Managed Forest. Brisbane, Australia, mayo de 1996.

Lynn, Amy. Obstacles and opportunities for a consumer ecolabel. En: *Environment*. Vol. 33, número 9, noviembre de 1991.

Maini, J.S. "Speaking notes on forest product certification and sustainable forest management", Keynote speech at the International Conference on Certification and Labelling of Products from Sustainably Managed Forest. Brisbane, Australia, mayo de 1996.

Martín Mateo, Ramón. Nuevos instrumentos para la tutela ambiental. Madrid, Editorial Trivium, 1994.

Salazar, Roxana. "Certificación forestal". En: *Boletín de la Fundación AMBIO*, Nº 6, octubre de 1995.

Schimdt, Kira. *Eco-labelling: environmental protection or trade discrimination?* Rainforest Alliance, New York, 1995.

Tarasoftsky, Richard. "Developing the current international forest regime: some legal and policy issues". Discussion Paper, UICN, 1995.

Wirth, David. *The role of science in the Uruguay Round and NAFTA TRADE DISCIPLINES*. Ginebra, United Nations Environmental Programme, 1994.

Wynne, Roger. "The Emperor a new ecologo? a critical review of the certification systems environmental report card and the green seal certification mark programs". En: *Virginia Environmental Law Journal*, Vol. 14:51, 1994.

RESUMEN DE LA EXPOSICIÓN

Por: **Arq. Saddle Ruiz Pérez**
Ministerio de Ciencia y Tecnología

El paso del desarrollo científico y tecnológico sin consideraciones ambientales, a un modelo de desarrollo sostenible, requiere de nuevas destrezas, nuevos conocimientos, aplicación de nuevas tecnologías y sobre todo de recursos humanos más concientizados.

Como parte del esfuerzo que debe realizar el Ministerio de Ciencia y Tecnología-MICIT para lograr y mantener un desarrollo sostenible, se hace necesario que el país adquiera también destrezas, infraestructura y conocimientos de alto nivel en el campo de la producción limpia.

La comunidad científica en estos campos y el sector productivo, deben aumentar la masa crítica con perspectiva internacional en busca de garantizar la supervivencia de generaciones futuras.

El MICIT está impulsando esta política con actividades a nivel del desarrollo científico y tecnológico, y con el desarrollo de programas que generen servicios para la protección del ambiente basadas en la competitividad.

Es por ello, que a nivel del estado se están propiciando las condiciones para fomentar y apoyar centros de investigación públicos y privados, que contribuyan a desarrollar los conocimientos y destrezas medulares que el desarrollo sostenible requiere en campos de la ciencia y la tecnología ambiental.

La incorporación de la producción limpia forma parte del planteamiento estratégico de este Ministerio, entre algunas acciones que se están coordinando en esta área se pueden mencionar:

- Con el Centro de Gestión Tecnológica se elaboró el diagnóstico "**Oportunidades para la Aplicación de las Tecnologías Limpias en Costa Rica**", cuyo objetivo es promover el uso de tecnologías limpias en los sectores: agrícola y ganadero, agroindustrial, industrial y energía, identificados como prioritarios, de manera que se contribuya efectivamente a la competitividad de empresas nacionales productoras de bienes y servicios así como fortalecer y crear una capacidad local para la administración de las tecnologías limpias.
- El MICIT coordinó el "**Encuentro Nacional de Acciones para la Producción Limpia**", en el cual se contó con la participación de 77 empresarios y centros de investigación y se logró identificar a nivel nacional, qué y quiénes están desarrollando acciones en el campo de la producción limpia.

- El Gobierno de la República en nombre del Ministerio de Ciencia y Tecnología y del Ministerio de Economía, Industria y Comercio-MEIC, atendió la solicitud del Programa de las Naciones Unidas (ONUDI/UNIDO) para establecer un **Centro Nacional de Producción Limpia**. Esta actividad se coordinó con el CEGESTI, el Departamento de Química del Instituto Tecnológico de Costa Rica-ITCR y el MEIC, quienes conjuntamente elaboraron la propuesta del proyecto que fue aprobada y cuenta con un aporte inicial de U.S. \$250.000 (Doscientos cincuenta mil dólares) por parte de la ONUDI, como asistencia preparatoria para el establecimiento del Centro Nacional de Producción Limpia.

Con el desarrollo del **Programa Nacional de Producción Limpia**, se busca crear sinergias que le permitan a nuestro país convertirse en "**Capital Regional del Conocimiento Ambiental**", lo que hace que la política de Ciencia, Tecnología, Productividad, Calidad e Innovación esté **totalmente ligada a las políticas de los sectores productivos**, para desarrollar nuevas bases de competitividad.



UCR



ITCR



UNA



UNED

Compilación y edición:

M. Sc. Fiorella Donato

**Foros sobre la temática
del Suplemento
Tierramérica**

M

E

M

O

R

I

A

COMIDA PARA TODOS

San José, Costa Rica
Diciembre 1998

FORO COMIDA PARA TODOS

INDICE

	PAGINA
Programa del Foro	71
Resumen de la exposición del Ing. Oscar Campos	72
Resumen de la exposición de la Lic. Rosa Murillo	73
Resumen de la exposición del Ing. Nils Solórzano	75
Exposición de la M.Sc. Gabriela Soto	77
Resumen de la exposición del M.Sc. Edmundo Castro	81
Resumen de la exposición del Ing. Luis Vindas	83
Resumen del foro por el moderador Ing. Mario Coto	88

PROGRAMA DEL FORO

Presentación de los panelistas y metodología por parte del Moderador

- Ing. Mario Coto, Instituto Tecnológico de Costa Rica

Panelistas:

- Ing. Oscar Campos, MAG
- Lic. Rosa Murillo, FAO-CNP
- Ing. Nils Solórzano, MAG-FAO
- M.Sc. Gabriela Soto, UCR
- M.Sc. Edmundo Castro, UNA
- Ing. Luis Vindas, ANAO

RESUMEN DE LA EXPOSICION

Por: Ing. Oscar Campos
Viceministro de Agricultura y Ganadería
Ministerio de Agricultura y Ganadería

El Ing. Campos inicia su exposición con un análisis del Plan de Ajuste Estructural y el papel que el Estado ha venido desempeñando al perder posibilidades de incidir directamente sobre la toma de decisiones en el área de la producción agrícola.

Analiza las ventajas que tiene nuestro país para poder insertarse al mundo cambiante que nos rodea.

El señor Ministro en ejercicio, plantea que estamos en un período de transición de la atención individual hacia un trabajo grupal que facilita el acceso al crédito, al conocimiento, y al poder trabajar en el encadenamiento del sector agropecuario, que nos permita también obtener mejores ingresos.

Según el Ing. Campos, Costa Rica cuenta con dos elementos importantes en este mundo de competitividad:

- 1.- La biodiversidad: somos un país pequeño que tiene 6% de la biodiversidad del mundo, con una gran cantidad de áreas de conservación, una gran riqueza escenográfica y una gran riqueza productiva,
- 2.- El material humano: producto de nuestra educación y situación político-económica.

Estos dos elementos nos proporcionan una gran ventaja comparativa y competitiva.

Además, comenta el Ing. Campos, el proceso de liberalización ha hecho que, de alguna manera, se resienta nuestra producción agropecuaria y genere procesos de migración del campo a la ciudad, dándose una concentración realmente alarmante en la Gran Area Metropolitana. Esta situación es preocupante pues en el año 2020, en el 3% del territorio nacional, estará concentrado el 80% de la población costarricense. Esto debe llevarnos a plantear una revolución en la organización del sector agropecuario. Es así como surgen los centros agrícolas básicos y los bancos comunales, como mecanismos de financiamiento, corporaciones como la Hortícola Nacional y la de Granos Básicos que agrupan a los productores del país, y una serie de marcos legales que respaldan estas acciones.

El Ing. Campos concluye su exposición diciendo que el país debe buscar la autosuficiencia alimentaria; “debe haber una producción interna” importante, comentó, tenemos todavía problemas de financiamiento, de incentivos, de investigación y de transferencia, entre otros, sin embargo, lo importante es que ya iniciamos ese camino hacia nuestra autosuficiencia alimentaria.

RESUMEN DE LA EXPOSICION

Por: **Lic. Rosa Murillo**
Consultora FAO
Coordinadora de la Unidad de Análisis
y Política
Consejo Nacional de Producción

La Lic. Murillo se refiere inicialmente al proceso de preparación para la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, celebrada en Roma en 1997; haciendo un análisis de la situación previa, cuando en 1974 se celebró la Conferencia Mundial de la Alimentación. En esa ocasión, los gobiernos coincidieron en proclamar que todos los habitantes, hombres, mujeres, niñas y niños, tenían el derecho inalienable a una alimentación que les permitiera desarrollar una vida sana y facultades físicas y mentales adecuadas. El objetivo en esa conferencia fue erradicar el hambre y la malnutrición buscando la seguridad alimentaria.

En 1992, 159 gobiernos se reunieron en la Conferencia Internacional sobre Nutrición con un objetivo muy parecido, lograr que la liberación del hambre llegue a ser una realidad y asegurar un bienestar nutricional duradero a todos. A pesar de los grandes avances en la ciencia, la tecnología, en aspectos de nutrición, salud y las disminuciones en algunos de los indicadores, todavía seguimos teniendo problemas.

Según la Lic. Murillo: "La situación actual es alarmante: más de 800 millones de personas en el mundo tienen desnutrición crónica, 11 millones de niños menores de cinco años mueren cada año por situaciones de hambre y malnutrición, 82 naciones del mundo en la categoría de países de bajos ingresos, tienen déficit alimentario de los cuales siete son de América Latina. Las existencias mundiales han llegado a su nivel mínimo, lo que ha provocado el alza en el precio de los cereales, así, en el caso del arroz y del trigo, los precios han subido más de 30%. Se habla que para el año 2025 habrá 8 300 millones de habitantes en la tierra. La disponibilidad per cápita de agua y tierra de labranza está disminuyendo rápidamente, debido a la presión demográfica, la contaminación y la degradación. La tasa de crecimiento de la producción alimentaria ha disminuido en los últimos años y la ayuda alimentaria internacional se ha visto reducida en un 50% en los últimos tres años. Este es el panorama al momento de la convocatoria a la Cumbre".

La finalidad de la Cumbre Mundial, según la Lic. Murillo, fue impulsar la lucha contra el hambre a todos los niveles, así como sensibilizar a los pueblos para que vuelvan sus ojos hacia este problema, un problema de pobreza, de falta de ingresos, de malnutrición, de manera que se alcance un acuerdo sobre medidas concretas que puedan adoptar los países y organizaciones participantes a nivel individual o en colaboración y se firme un plan de acción en Seguridad Alimentaria a nivel mundial, que se concreta en la siguiente declaratoria: reafirmar el derecho de toda persona a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos en consonancia con el derecho a una alimentación apropiada y a no padecer hambre.

Para cumplir con ese objetivo, según explicó la Lic. Murillo, se proponen siete compromisos:

- I. Buscar las condiciones propicias para una Seguridad Alimentaria (se habla de la estabilidad económica, política y social de los pueblos).
- II. Acceso a los alimentos para todos.
- III. Aumento sostenible de la producción de alimentos.
- IV. Contribución del comercio a la seguridad alimentaria.
- V. Ayuda alimentaria en caso de urgencias.
- VI. Inversiones necesarias, incluyendo las privadas, en la agricultura.
- VII. Realización de esfuerzos individuales y colectivos para darle continuidad y seguimiento a este plan, a estos seis compromisos.

Con este plan de acción que se firmó, prácticamente por consenso, se busca que en un período de dos décadas, se reduzca la pobreza, bajando el número de personas con hambre o malnutrición a 400 millones.

La Lic. Murillo, concluye su exposición explicando que en Costa Rica, el proceso de preparación para la Cumbre, duró un año, se creó una Secretaría con la participación de instituciones de todos los sectores: educación, salud, vivienda y agricultura, con el objetivo de definir el plan de acción que se debía seguir en cuanto a seguridad alimentaria. Este plan de acción se concreta en seis compromisos básicos:

- I. Compromiso con el combate a la pobreza.
- II. Compromiso con la producción de alimentos (basado en la ley marco para la reconversión del sector agropecuario).
- III. Compromiso con la naturaleza (basado en la Alianza para el Desarrollo Sostenible, programa de políticas y acciones firmado a nivel centroamericano)
- IV. Compromiso con la educación (basado en el Programa EDU2005 del Ministerio de Educación Pública).
- V. Compromiso con la salud (Programa de salud preventiva desarrollado a través de los EBAIS).
- VI. Compromiso con la vivienda.

En resumen, como se ve, el plan de acción y la propuesta de Costa Rica están basados en acciones que ya están en marcha.

RESUMEN DE LA EXPOSICION

Por: Ing. Nils Solórzano
Coordinador Técnico Nacional
Programa de Manejo de Suelos
Proyecto MAG-FAO

El Ing. Solórzano se refiere al problema de la erosión del suelo como el factor más serio de degradación, ya que, en promedio 30% de la tierra agrícola ha sido degradada debido a la erosión, el problema es tan grave en algunas regiones que dos millones de hectáreas al año dejan de ser productivas.

La precipitación en Costa Rica se caracteriza principalmente por lluvias muy fuertes de corta duración, esto hace que el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo y sobre todo en el suelo sin cobertura vegetal, active los procesos de erosión. Por ejemplo, se han registrado datos de hasta 300 mm de lluvia en unas pocas horas.

No obstante la erosión, nuestros productores tienen que seguir viviendo de la explotación del suelo y seguir produciendo; entonces cuestiona el Ing. Solórzano, por qué no le damos un viraje al enfoque de sostenibilidad, buscando lo que sería una producción sostenible, de manera que el suelo no se nos desgaste, no se nos erosione, y conseguiríamos a la vez, la producción de oxígeno, la producción de biomasa y un ambiente más equilibrado.

El Ing. Solórzano, hace énfasis en que se necesita un enfoque integrado para enfrentar este problema, se requiere de un programa en el cual converjan los objetivos de la conservación del ambiente con los objetivos de producción, buscando lo que se ha llamado "producción conservacionista". También es importante involucrar activamente a la sociedad civil dentro de este proceso integrador. Debe haber un plan de acción en cada país, con una directriz del gobierno central que promueva esa producción sostenible.

Este enfoque de sostenibilidad, según el Ing. Solórzano, es indispensable para construir un proceso de verticalización de la producción a efecto de generar investigación y tecnologías menos contaminantes del ambiente. Hay que recordar que nuestra investigación está centrada en la herencia que nos dejó la revolución verde en los años 70, con una producción a base de agroquímicos y agrotóxicos, con maquinarias sofisticadas, y con el apoyo de organismos internacionales. Todo esto contribuye al desgaste del suelo.

Según el Ing. Solórzano, hubo momentos en que se pensó que haciendo obras físicas, se contrarrestaba el efecto de la erosión, hoy se sabe que son necesarias una serie de prácticas de manejo, que eviten que el agua golpee el suelo directamente, además, formas de mecanización y arreglos espaciales de sistemas de cultivos para que el agua se infiltre en vez de escurrirse.

Para terminar, el Ing. Solórzano comenta, que antes de gastar millones de colones en estudios de ordenamiento territorial y de zonificación, debe tenerse visión, y todo ese dinero debe utilizarse en un gran programa de producción sostenible y en apoyar a los productores. El otro gran esfuerzo, dice don Nils, que debe realizarse si queremos lograr nuestro objetivo, es convencer a este país de que, hay que trabajar en conjunto y no cada cual por su lado, tal y como lo propone la Agenda 21 en el capítulo 10: "Un Enfoque Integrado para el Desarrollo Sostenible de la Planificación y la Ordenación de Recursos de Tierras".

RESUMEN DE LA EXPOSICION

Por: **M.Sc. Gabriela Soto**
Centro de Investigaciones Agronómicas
Universidad de Costa Rica

Inicio esta charla felicitando a la Comisión Interuniversitaria de Desarrollo Sostenible por realizar este foro sobre Seguridad Alimentaria. Sabemos que este tema se discute en Roma por representantes de todo el mundo. Sin embargo, es tan fácil sentir que Roma queda tan largo y que este aspecto no nos atañe a nosotros directamente, que eso es algo que deben arreglar los políticos allá sentados y no algo que debemos resolver aquí nosotros con nuestra actitud diaria.

No necesitamos ver en televisión a los niños de Zaire, para saber que hay un problema de alimentación en el mundo, con solo ver a nuestro alrededor, podemos observar como aumenta nuestra población y como disminuyen las áreas productivas, viéndose nuestros productores forzados a utilizar terrenos no aptos para agricultura, a un precio ecológico enorme, ya que no solo nos da por eliminar especies del planeta al habilitar nuevas tierras para producir nuestra comida, sino que también tenemos que utilizar y abusar en el uso de agroquímicos a fin de obtener en esas condiciones las altas productividades que se necesitan.

¿Qué opciones nos quedan ante esta situación, sino que buscar formas de producción más amigables con el ambiente y por supuesto y sobretodo, buscar una valoración y distribución de los recursos más equitativa y justa?

Esto representa un nuevo reto para el productor y para nosotros los agrónomos, al pensar en producción no solo considerando productividad y rentabilidad, sino también en sostenibilidad. No es que productividad y rentabilidad no sean importantes, porque son esenciales, pero es tener claro que no se trata solo de comer mañana, sino de que nuestros hijos tengan un planeta donde comer en algunos años. Y esto solo se logrará en el momento en que nos detengamos a pensar en las implicaciones a largo plazo de las prácticas productivas que realizamos cada día y hagamos algo para cambiarlas.

Opciones existentes y sus limitaciones.

Existen ya esfuerzos serios para mejorar los sistemas productivos, tales como el Manejo Integrado de Plagas, la Agricultura Ecológica, la Agricultura Biodinámica y la Agricultura Orgánica, no importa el nombre que se le dé, son opciones reales de producción que consideran el medio ambiente como uno de sus mayores productos. Y aunque en algunas partes del mundo la demanda y la oferta de estos productos se ha incrementado hasta 20% anualmente, todavía, los productos orgánicos representan únicamente 2% del mercado de alimentos en los Estados Unidos y 3% en Europa.

¿Por qué existe tanta resistencia de los productores por adoptar estos sistemas de producción? Una de esas causas es la percepción errónea de estos sistemas, así como, la falta de información y la serie de problemas productivos que aún faltan por resolver.

Ejemplos de percepciones erróneas son:

- agricultura orgánica es la vuelta a la forma de producción de nuestros abuelos,
- agricultura orgánica implica baja tecnología,
- se debe desechar toda tecnología desarrollada hasta la fecha,
- se puede realizar únicamente a pequeña escala.

La agricultura orgánica es volver a la forma de producción de nuestros abuelos en su filosofía, en su respeto por la vida, pero no en las técnicas de producción. El área productiva es mucho menor y la productividad requerida es mucho mayor. Así es que debemos guardar su filosofía, rescatar sus conocimientos sobre la vida y la producción, pero implementar nuevas técnicas que aseguren altas productividades.

En este momento en que los medios de comunicación nos han hecho ver tan claramente que el mundo es finito, que su capacidad para diluir contaminantes tiene un límite, y después de observar las consecuencias del abuso en el uso de plaguicidas, es que algunos han requerido eliminarlos completamente de la agronomía. Sin embargo, no debemos por eso desechar 50 años de investigación y esfuerzo en este campo. Muy por el contrario, debemos de utilizar esta información de forma creativa, para obtener altas tasas de producción sin dañar el ambiente.

Y es en esta parte del proceso que las Universidades deben jugar un papel crucial, adaptándose al cambio y utilizando su conocimiento acumulado para buscar nuevas opciones de producción.

Y por último, dado el manejo intensivo que se requiere, es que algunos han considerado que es posible tener fincas orgánicas de gran tamaño, lo que es una verdad a medias, ya que depende del cultivo, el manejo que se le quiera dar y la zona de producción. Ejemplos de fincas orgánicas son los de Brasil con extensiones de hasta 21 000 ha con marañón, en Paraguay hasta 800 ha con mate y en San José, Costa Rica de 150 ha con café.

Es común observar disminuciones en la productividad durante los primeros años de producción, si la conversión entre lo orgánico y lo convencional se hace en forma muy drástica, pero si el proceso se hace paulatinamente en forma integral, es posible disminuir este efecto y poder obtener al final las altas productividades esperadas.

Existen, sin embargo, dos formas de sobrellevar esta disminución en la productividad: la disminución de los costos de producción y precios de venta más altos en el mercado, que dependiendo del producto, pueden ser más o menos importantes como agentes estimuladores de la producción. Los productores de Zarcero que suplen a la cadena de supermercados Más por Menos, por ejemplo, no reciben ningún sobreprecio por sus productos, pero continúan en

agricultura orgánica, ya que los costos de producción son menores, además de la ventaja que representa contar con un mercado fijo para sus hortalizas.

Otro aspecto vital por el que algunas opciones ecológicas de producción deben ser consideradas, es la calidad del producto a consumir. El objetivo último de la seguridad alimentaria es tener una población más sana a través de una mejor alimentación y para esto no solo se debe proporcionar volumen sino también calidad. Se ha reportado que los productos orgánicos tienen un menor contenido de nitratos que los productos fertilizados con abonos, así como de magnesio y de hierro, además por supuesto del bajo contenido de productos tóxicos para el ser humano.

Una valoración justa y una mejor distribución de los recursos

- a. No debemos hablar de seguridad alimentaria sin considerar el rol del productor

Se debe valorar el conocimiento del productor y fortalecerlo como entidad vital en nuestra sociedad. Debemos dejar de considerarlo como insumo del sistema productivo y verle como un sujeto del mismo; no hacemos investigación para él, hacemos investigación con él. Las universidades en general y las facultades de agronomía específicamente, deben reconocer este cambio y ser líderes en estas nuevas actitudes y valoraciones del productor. En este momento son las organizaciones no-gubernamentales las que llevan el liderazgo y es momento de que las Universidades Estatales despierten a esta nueva perspectiva.

- b. Mercados justos. El papel del ingeniero agrónomo en la comercialización de productos

Por último, no por ser menos importante, porque lo considero tal vez la principal causa del problema de seguridad alimentaria del mundo es la distribución de alimentos. Aquí también es necesario, cambiar algunas de las estructuras existentes. La comercialización como se realiza en este momento, favorece más al intermediario que al productor. Los canales de comercialización han alejado al productor del consumidor, rompiendo toda posible personalización del proceso, para convertirlo en simple mercadeo.

Pero también en esto se están dando cambios y ya existen nuevas opciones de mercadeo para el pequeño productor. Ejemplo de eso son las experiencias de COOCAFE, donde el consumidor está dispuesto a pagar más si le dan la seguridad de que lo que él paga no se queda en pocas manos, sino que va directamente al productor. Organizaciones como Fair Trade (Comercio Justo) y Hand to Hand (mano a mano) de Alemania buscan que el productor sea pagado con el precio justo y que en la finca se observen condiciones sociales adecuadas para el productor y para cualquier trabajador agrícola.

Pero estas todavía son opciones un poco lejanas para nuestros productores. La mayoría de ellos tienen que vender sus productos con las leyes actuales de mercado y dentro de este proceso, cómo les hemos servido a nuestros productores nosotros como agrónomos si no sabemos sobre mercadeo. Es urgente introducir en el curriculum de todo ingeniero agrónomo que se dedica a la producción, aspectos básicos de comercialización y mercadeo.

Es necesaria una revaloración de nuestros productores y de nosotros como agrónomos. Como dice el proverbio anónimo: "Tan solo después de que el último árbol sea derrumbado, el último pez muerto, el último río envenenado - y yo agregaría - el último agricultor emigrado a las ciudades, ustedes se darán cuenta, que el dinero no se come".

El papel de nosotros como individuos

El origen de estos movimientos nace en los productores y los consumidores. Nace de las raíces, de las bases. Nace de personas como nosotros, no de las grandes compañías, ni de los políticos, quienes más bien se han ido sumando a los cambios.

De lo que estamos hablando aquí, es de una revolución en la producción de alimentos, que no solo asegure la alimentación del mundo, sino que proteja al ambiente y que valore al productor. Llámennla como quieran, agricultura orgánica, ecológica, biodinámica, el cambio es necesario y urgente.

Me gustaría terminar con una frase de Mandela en su discurso de toma de poderes en Sudáfrica: "No son nuestras debilidades o los errores cometidos lo que me preocupa, es nuestro enorme potencial para cambiar las cosas pero la falta de decisión para hacerlo".

RESUMEN DE LA EXPOSICION

Por: **M.Sc. Edmundo Castro**
Maestría en Política Económica
Universidad Nacional

El Máster Edmundo Castro destaca cinco temas como los más importantes planteados en este número del Suplemento Tierramérica: "Comida para todos", a saber:

- I. Seguridad alimentaria
- II. Avances en mejoramiento genético
- III. Producción y el manejo integrado
- IV. Degradación ambiental
- V. Política agraria

El Máster Castro considera que el sector agropecuario es quizá el sector más difícil de toda la economía, es un sector fluctuante, con sistemas agrícolas abiertos y cambiantes, que van de acuerdo con el cambio del mundo exterior; es un sector desarticulado.

La estructura agraria del país, está conformada por cuatro partes: pequeños productores, medianos productores, los ganaderos y los dedicados a plantaciones. Cada uno tiene objetivos diferentes, así por ejemplo, los pequeños y medianos productores objetan principalmente en la maximización de la utilidad del consumo, de manera que, entre más pequeño sea el productor más preocupado estará por su consumo; en el caso de los dedicados a plantaciones y a la ganadería, su objetivo principal es la maximización del ingreso. Entonces, hay cierta diferencia que debe tomarse en cuenta en este tipo de comentario. El pequeño productor se interesa por la utilización de la mano de obra familiar aunque se observa que financieramente no tiene ganancias reales, pero este sistema le permite sobrevivir.

El problema del pequeño productor no es de producción, sino más bien de comercialización. Atacar las fallas de comercialización y las de mercadeo debe ser el papel de quienes trabajan en investigación y en política económica, propone el máster Castro.

La producción de hoy ha sido influida en forma positiva, por los efectos de la Revolución Verde, en cuanto a mejoramiento de especies y desarrollo de paquetes tecnológicos orientados hacia la maximización de la fotosíntesis, la transformación de la energía lumínica en energía química. En otras palabras, las plantas han acelerado su eficiencia para acumular la energía lumínica dispersa, para producir energía concentrada y materia orgánica. Los efectos negativos de la Revolución Verde se presentan cuando las tecnologías no son aptas para áreas que no son de vocación agrícola y es cuando se producen problemas de erosión y de compactación. Se evidencia de esta forma como la investigación es fundamental para identificar el tipo de tecnología que deberíamos utilizar en nuestros agroecosistemas.

Según el panelista, los pequeños productores, ubicados mayormente en áreas marginales y en áreas de laderas, muchas veces con imposibilidad el acceso al crédito, ya que tienen un activo muy pequeño, no tienen acceso a las tecnologías y a las variedades genéticamente mejoradas, además, otro aspecto importante es que los paquetes de producción no se adaptan a condiciones de laderas.

Con el proceso de globalización, afirma, el Estado debilita su participación para dar paso al sector privado. Este proceso de globalización requiere de un pequeño productor organizado, con información para penetrar en el mercado.

Con respecto a la sostenibilidad agraria, comenta que la degradación de laderas, el deterioro de la calidad de las aguas y la pérdida de la biodiversidad, son el resultado de políticas desorientadas y carentes de consideraciones de tipo ecológico. Hay estudios realizados en Costa Rica, los cuales demuestran que en 14 años, se ha perdido una cantidad de suelo capaz de cubrir a San José con 15 metros de profundidad y este suelo está en el océano, ni siquiera está depositado en las áreas de los valles; los suelos se erosionan a tasas superiores al nivel de reemplazo natural, no podrían mantener su productividad a largo plazo. La utilización de productos químicos se hace necesaria cuando la producción se da en ecosistemas degradados, donde los enemigos son más fuertes. Además, se tiene el problema de la dosis de utilidad, la cual, en la mayoría de los casos, sobrepasa el nivel de digestión del ecosistema.

El pequeño productor, está internalizando los costos de la erosión de los suelos, ya que cada día, ve mermas en la productividad y en la calidad de sus productos, lo que lo hace menos competente en el mercado. La solución al problema no es la de producir en forma orgánica únicamente, tampoco la alternativa es producir en forma química, porque ya se conocen sus consecuencias, más bien, la orientación deberá ser hacia el conocimiento del espacio ambiental con que se cuenta, conocer la capacidad de carga del ecosistema, contabilizar la depreciación de los recursos agua y suelo y fortalecer la producción en forma integrada.

En cuanto a la política agraria, comenta, ésta debe ser diferenciada para productores en áreas marginales o áreas de laderas y para aquellos que se ubican en valles. Los precios de los productos generados en ladera deben internalizar el desgaste del suelo por erosión y los paquetes tecnológicos para la producción en laderas deben ser diferenciados. Los estudios de costo-beneficio deben internalizar el costo de las externalidades de la producción. La conservación del agua, del suelo, de la biodiversidad, debe ser considerada en el desarrollo de políticas. El ahorro del recurso natural parece ser la forma de enfrentar el futuro.

Por último, el máster Castro considera que se deberían desarrollar instrumentos como el crédito, orientados no sólo a la producción, sino a la organización micro-regional para el acceso a la comercialización, de tal forma que el productor y el consumidor se beneficien al reducir el margen de comercialización y por otro lado políticas orientadas hacia el desarrollo de infraestructura, como carreteras y centros de acopio deben ser estimuladas.

RESUMEN DE LA EXPOSICION

Por: Ing. Luis Vindas
*Asociación Nacional de
Agricultura Orgánica*

El Ing. Luis Vindas inicia su exposición explicando que la Asociación Nacional de Agricultura Orgánica (ANAO) es una asociación que aglutina a un grupo de agricultores, productores, académicos, profesionales y personas interesadas en lo que es el desarrollo de la agricultura orgánica y fue fundada el 3 de octubre del 1992.

El Ing. Vindas comenta que según la FAO para el año 2030, la población mundial será de 8 700 millones de personas y para poder alimentarlas se necesitará producir 75% más de los alimentos que se producen hoy día. Además, se cuestiona: cómo aumentar la producción de alimentos si aun con lo avanzado de la tecnología agrícola no se ha logrado producir lo suficiente, ya que aunque resulte increíble, hoy día, mueren 35 000 personas diariamente por hambre, siendo la mitad de ellas, niños y niñas; además, en varios países del mundo, se considera que 500 millones de personas padecen de hambre y 841 millones se encuentra mal nutridos, o sea, con desnutrición crónica. En América Latina y el Caribe nueve países tienen oferta de alimentos insuficientes, inestables y altamente dependientes de las importaciones, estos países son: El Salvador, Panamá, República Dominicana, Haití, Honduras, Bolivia, Guatemala, Perú y Nicaragua y exhiben los niveles más altos de población sub-alimentada del mundo, concentran 47% de la desnutrición de la región, pese a que representan sólo el 16% del total de habitantes.

Una de las formas de asegurar la producción de alimentos, según el Ing. Vindas, es la intensificación y uso eficiente y eficaz de la producción agrícola, con la clara misión de incrementar los rendimientos y en la necesidad de nuestros países de maximizar sus recursos agrícolas. Se deben incrementar nuestros suministros alimenticios, sea para consumo interno como para exportación; proporcionar materia prima de calidad para impulsar los procesos agroindustriales y dar empleo para expandir nuestra fuerza laboral. Para lograr esto, debemos valernos de todos los medios que nos proporciona la tecnología actual: nuevas variedades de híbridos de semillas que duplican sus rendimientos, uso de productos que nos ayuden a contrarrestar las plagas, enfermedades y malezas; reguladores de crecimiento para mejorar los rendimientos, equipo agrícola para labores de preparación de terreno, siembra, fertilización y otros.

La ANAO, según explicó el Ing. Vindas, desea aportar al desarrollo del país por medio de la agricultura orgánica, este tipo de agricultura, que ha ido tomando auge en Costa Rica en los últimos años debido a:

1. La demanda creciente por productos orgánicos, tanto en el mercado local como en el internacional.
2. Los altos costos de los insumos.
3. La imperiosa necesidad de reducir las cantidades de agroquímicos aplicados a productos de consumo humano.
4. La necesidad de incrementar la rentabilidad por área de tierra cultivada.

5. La exigencia, cada vez mayor, de los consumidores por adquirir productos saludables y libres de residuos tóxicos.

Según el Ing. Vindas, la conversión de una agricultura convencional o tradicional a una orgánica implica no sólo una transformación de las técnicas agronómicas, sino también, un cambio de mentalidad, una mejor organización del trabajo de la finca, una mejor educación y capacitación, un mejor uso de las fuentes de financiamiento y precios justos de los productos con adecuados canales de comercialización. En los últimos años, comenta, ha habido un continuo aumento en los precios de los agroquímicos, con una gran dependencia y un uso intensivo. Se han estudiado los diversos daños ambientales que ha producido el monocultivo, la sobremecanización y el incremento en la oferta y demanda de productos alimenticios orgánicos.

La agricultura orgánica surge, según el Ing Vindas, como una alternativa sostenible para el desarrollo agrícola del país, ya que minimiza el uso de insumos externos, hace énfasis en la planificación a largo plazo del manejo del suelo, en la diversificación de la producción agrícola y en la conservación del ambiente. Se define entonces, como un sistema de producción que integra aspectos agronómicos, económicos, ecológicos y sociales; utilizando insumos agrícolas naturales, estiércoles, abonos orgánicos, reciclajes de rastrojos, abonos verdes, que mantienen la diversidad vegetal, así como la fertilidad y salud del suelo, promoviendo la conservación del ambiente.

La finalidad de la agricultura orgánica, continua explicando el Ing. Vindas, es utilizar técnicas no contaminantes para el medio ambiente, haciendo un uso intensivo del flujo de energía solar y minimizando los insumos externos. Mientras la agricultura convencional persigue los mayores rendimientos económicos en el menor tiempo posible, la orgánica busca optimizarlos y estabilizarlos; para esto es necesario que la fertilidad del suelo y la biodiversidad de los recursos locales sean conservados, fomentados y bien aprovechados, estimulando controles y balances naturales de tal forma que se elimine la necesidad de utilizar controles rutinarios. La agricultura orgánica es una forma natural de producir, busca que las plantas estén bien nutridas y que desarrollen sus propias defensas. Con este tipo de agricultura se mantiene contacto estrecho con la naturaleza, los microorganismos del suelo están en equilibrio y ayudan a las raíces a absorber nutrientes; sin embargo, debido al uso indiscriminado de plaguicidas químicos, se ha provocado un rompimiento de este equilibrio. Con el uso de una gran diversidad de tecnologías tanto tradicionales como modernas, la agricultura orgánica se sitúa en una posición privilegiada y contradice la creencia difundida de que este tipo de agricultura significa un retroceso en el desarrollo del país.

Los objetivos de la agricultura orgánica son, según la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica, los siguientes:

1. Producir alimentos de calidad nutritiva elevada, económicamente rentables y de suficiente calidad.
2. Trabajar con los sistemas, en vez de intentar dominarlos.
3. Fomentar e intensificar los ciclos biológicos del sistema agrícola, que comprende microorganismos, suelo, plantas y animales.
4. Mantener y aumentar la fertilidad del suelo a largo plazo.
5. Emplear al máximo los recursos renovables de los sistemas agrícolas.

6. Trabajar con reciclaje de materia orgánica y nutrientes minerales, en la medida de lo posible.
7. Evitar todas las formas de contaminación que resultan de las técnicas agrícolas.
8. Mantener la diversidad genética del sistema agrícola y su entorno, incluyendo la producción de los hábitat de plantas y animales silvestres.
9. Lograr con las prácticas desarrolladas en el proceso de producción, un ingreso económico familiar y comunal satisfactorio.
10. Considerar el impacto social y ecológico del sistema agrícola empleado.

Según el Ing. Vindas, los beneficios que se obtienen con la agricultura orgánica pueden resumirse de la siguiente manera:

1. Mantenimiento de la salud del suelo, representada por un equilibrio entre los organismos y la disponibilidad de nutrientes.
2. Aumento, a largo plazo, de la fertilidad del suelo, debido en parte a una reducción de la flexibilización de los nutrientes.
3. Los insumos para el abono orgánico son más baratos que los fertilizantes químicos.
4. La materia orgánica proveniente de los desechos incorporados en el suelo se descompone y ayuda a mejorar la estructura física del mismo.
5. Equilibrio entre los depredadores y los parasitoides naturales, con un aumento de la biodiversidad.
6. Hay una reducción en el uso de combustibles fósiles.
7. Recuperación de tierras marginales debido al énfasis que se hace en el manejo y mejoramiento del suelo.
8. Disminución de la contaminación del ambiente.
9. Eliminación del uso de agroquímicos.
10. Producción de alimentos de buena calidad.
11. Valoración y conservación de los recursos naturales, que a la larga representan la ventaja más importante.
12. Aumento de la rentabilidad de los cultivos a largo plazo como resultado de la reducción de riesgos y costos de producción.

Las desventajas de la agricultura orgánica, según el Ing. Vindas se pueden resumir de la siguiente forma:

1. Mayor uso de mano de obra, aunque visto desde otro ángulo, esto podría ser ventajoso, ya que proporciona mayores fuentes de trabajo.
2. Aumento de los costos en el manejo de los suelos.
3. Necesidad de abundante materia orgánica.
4. Poca generación de tecnología.

El Ing. Vindas, propone las siguientes recomendaciones:

1. Iniciar programas de manejo y conservación de suelos. En algunas regiones, el problema de la erosión es tan serio, que más de dos millones de hectáreas dejan de ser productivas al año. En Costa Rica, según estudios hechos en 1989, 42% del área agrícola está ligera o moderadamente erosionada, es decir, 25% del territorio nacional sufre de este problema.
2. Implementar prácticas de cultivos que eviten el desequilibrio del suelo y mejoren su fertilidad por medios naturales.
3. Rotar los cultivos, evitando los desequilibrios en el suelo y previniendo la proliferación de insectos y enfermedades, hongos, virus y bacterias. Aproximadamente el 40% de la producción agrícola se pierde debido a enfermedades, plagas y malezas.
4. Conservar el entorno natural, utilizando recursos internos entre los que están la energía solar, eólica, biogás, control de plagas y de enfermedades por métodos naturales tales como el manejo integrado de plagas, fijaciones de nitrógeno y liberación de otros nutrientes.
5. Transformar gradualmente el funcionamiento de la finca. Se podría empezar haciendo eras o camas de experimentación.
6. Hacer abonos orgánicos, incorporando abonos verdes preparados con materias primas disponibles en la zona.
7. Usar semillas certificadas, prácticas de conservación de suelos, innovaciones en la alimentación y el manejo de ganado.

Según el Ing. Vindas, para poder desarrollar e impulsar todo este crecimiento agrícola en general y la agricultura orgánica, en particular en Costa Rica, y darle de comer a nuestra gente, se deben vencer los siguientes obstáculos:

- a. La falta de políticas nacionales claras que permitan la reforma o modernización global del Estado, es necesario un nuevo modelo basado en la apertura comercial y en la integración de Costa Rica a los mercados mundiales y no una reforma reducida a una perspectiva fiscalista de simple recorte de gastos y reducción del empleo público, aunque ello sea necesario. El gobierno debe actuar como catalítico, no como actor sino como promotor, debe ser un gobierno emprendedor, que tome iniciativas, con una visión estratégica que sea capaz de prevenir y no solo de solucionar sobre la marcha, descentralizado, orientado a obtener resultados que promuevan una nueva cultura de eficiencia pública.
- b. Una reforma de la administración pública y de las instituciones, entendida como el mecanismo de conversión del sistema político, ya que por medio de ella, se concreta la acción estatal mediante políticas, programas, proyectos, leyes y

decretos que comprenden el rediseño. Es necesario un rediseño y una reingeniería organizacional, pero orientadas hacia el logro de la eficiencia, eficacia y productividad de esos recursos humanos y materiales.

Según el Ing. Vindas, es necesario desarrollar aquellas zonas con potencial de crecimiento, impulsando y promoviendo sostenidamente el desarrollo agrícola del país. Los precios de los productos agrícolas deben ser rentables para estimular una mayor producción. Si lo que se busca es una producción agrícola elevada, es necesario fortalecer todas las actividades de apoyo del sector agrícola: crédito disponible, accesible y con suficientes estímulos financieros, fortalecimiento de la investigación agrícola, asistencia técnica; desarrollo, mantenimiento y modernización de nuestra infraestructura: calles, aeropuertos, muelles; y ubicación óptima de los servicios de apoyo agrícola, de insumos y de mercadeo.

Para concluir, considera que el modelo de estado vigente en Costa Rica es un obstáculo para esta sostenibilidad alimentaria y para la mejora progresiva de la calidad de vida de los costarricenses pues, las nuevas reglas del juego en la era de globalización, imponen a los países la necesidad oportuna de adoptar marcos institucionales flexibles, que les permiten reaccionar oportunamente a las constantes transformaciones del dinámico entorno internacional. Como contribuciones mínimas al desarrollo de la competitividad y a la calidad de vida del costarricense en general y a los involucrados en el sector agropecuario, el Estado debe:

1. Procurar una estabilidad macroeconómica, de manera que tanto los productores como los consumidores puedan actuar eficientemente sin los estragos que causa la inflación en los sectores de bajos recursos.
2. Administrar eficientemente la inversión social en salud, educación, vivienda y en alimentación, de modo que toda la población pueda contar con más y mejores servicios que permitan elevar su estándar de vida de una manera sostenible.
3. Asegurar que el gasto público no sea regresivo, con el fin de que la acción colectiva propicie mayor oportunidad de desarrollo para las personas menos privilegiadas.
4. Transformar la acción estatal en procura de un sector agropecuario ágil, sin entramientos y con posibilidades de asegurar una Seguridad Alimentaria para el pueblo.

El Ing. Vindas finaliza su intervención mencionando las palabras del Papa, expresadas en esta Cumbre Alimentaria:

"Es necesario eliminar el espectro del hambre del planeta, ya que, este contraste entre pobreza y riqueza es intolerable para la humanidad"

RESUMEN DEL FORO

Por: **Ing. Mario Coto**
Moderador del Foro

El Foro se inicia destacando el problema causado por los cambios y la crisis en que ha entrado el sector agropecuario y sobre las políticas sectoriales y planes de acción que responden a estos cambios. Existe crisis en la organización, la eficiencia, el mal uso de los recursos, entre otros; no obstante todos los expositores reconocen como potencialidades del país sus recursos naturales y humanos.

Se destaca la necesidad de modificar los patrones actuales de producción, sin olvidar todo lo positivo que en el pasado han dado las tecnologías usadas. Se hace énfasis en darle al productor la importancia que merece, que sea el sujeto de esta problemática y no simplemente un objeto.

Se destaca la importancia de reforzar la organización de los productores a nivel regional, la investigación y la transferencia tecnológica, buscando la agro-conservación. También se enfatiza en la política diferenciada para los diferentes productores, pues solamente así se podrá manejar este sector. Aunque las alternativas o los medios de producción se pueden conjugar con otros métodos de producción tradicionales se ve difícil que se pueda llegar a producir lo necesario.

Al presentarse el resumen sobre lo acordado en la Cumbre Alimentaria organizada por la FAO, se llega a la conclusión de que la crisis de alimentación va a ser muy fuerte en los próximos años.

Otro aspecto analizado es el cambio de mentalidad necesario desde el productor, los políticos, los técnicos y otros, para poder lograr los cambios deseados.

Además se presenta una explicación amplia sobre la agricultura orgánica, analizada como una opción viable para el desarrollo agrario del país.

Se concluye el foro con la idea de que con un ecosistema tan rico y el recurso humano adecuado, es posible mejorar nuestra producción.



UCR



ITCR



UNA



UNED

Compilación y edición:

Lic. Hilda Quesada

**Foros sobre la temática
del Suplemento
Tierramérica**

M

E

M

O

R

I

A

A CINCO AÑOS DE RIO

**San José, Costa Rica
Diciembre 1998**

FORO A CINCO AÑOS DE RIO

INDICE

	PAGINA
Programa del Foro	91
Exposición del Ing. Alberto José Amador	92
Exposición de la M.Sc. Marlen Durán Chavarría	94
Resumen de la exposición de la M.Sc. Lorena San Román	97
Exposición del Dr. Adrián Rodríguez	98
Exposición del Dr. Manuel Chiriboga	105

PROGRAMA DEL FORO

Presentación de los panelistas por parte del moderador.

- Lic. Fernando Bolaños, Universidad Estatal a Distancia

Panelistas:

- Ing. Alberto José Amador, Unión Costarricense de Cámaras
- M.Sc. Marlen Durán Chavarría, UNA
- M.Sc. Lorena San Román, Consejo de la Tierra
- Dr. Adrián Rodríguez, SINADES-MIDEPLAN
- Dr. Manuel Chiriboga, Asociación Latinoamericana de Organizaciones de Promoción

EXPOSICION

Por: Ing. Alberto José Amador
Unión Costarricense de Cámaras

A cinco años de celebrada la Cumbre de Río, surgen dos importantes foros, el de Río+5 y el de Nueva York, para evaluar el progreso que las naciones del mundo han logrado en materia de desarrollo sostenible, y el panorama general parece desalentador.

Se habla de una pérdida de esperanza y una disminución de la voluntad política para continuar con la labor de formar el desarrollo sostenible en cada país, y surge la pregunta de ¿Por qué?

¿Será acaso que el enfoque que se le ha dado a este proceso es meramente ambientalista?. La mayoría de las discusiones, los programas, la legislación y las acciones que vemos en este tema están orientados al aspecto ambiental, dejando de lado los aspectos económico y social.

Mientras continuemos con ese pensamiento los resultados positivos serán leves y lentos.

Si el sector empresarial y la sociedad en general deben cambiar su visión económica actual por una que procure el uso sostenible de los recursos naturales, las organizaciones ambientalistas deben entonces abandonar el enfoque puramente ambientalista permitiendo un desarrollo económico y social sostenible.

Pareciera que la tendencia es considerar al ambiente como un fin y que cualquier actividad humana debe ser dirigida a conservar este ambiente. Y la situación es otra. El ser humano es el centro y debe buscar su bienestar económico y social para alcanzar un digno nivel de vida. Solo que al hacerlo, debe velar porque los recursos que lo rodean y que lo abastecen se mantengan para su beneficio y el de sus descendientes.

Se habla de incongruencias cuando las políticas económicas internacionales no contemplan los compromisos ambientales asumidos por los mismos países. Y es cierto. Pero es que mientras se de un extremo se dará el opuesto, y las oportunidades de diálogo y de consenso se verán reducidas. Dificilmente un grupo de estos dará espacio al otro en su discusión.

Si en una Ronda en Uruguay y ahora en la OMC los ambientalistas hacen exigencias radicales nunca se podrá llegar a realizar un análisis objetivo del libre comercio y la situación quedará como está. Si por el contrario se contara con posiciones centradas, objetivas y racionales por parte de quienes defienden el ambiente, se podrían incluir más fácilmente y de manera gradual, permitiendo no solo su cumplimiento por parte de los diferentes países sino que a un mediano plazo ya se note una mejoría en cuanto a la situación ambiental global.

Si la idea de conservar el ambiente (en lo que respecta a la actividad empresarial) es, como en muchos casos, obstaculizar las actividades agrícolas, forestales, turísticas e industriales, las mismas lucharán por su supervivencia como primera prioridad, relegando a otro plano el mejorar sus métodos de producción para favorecer el ambiente.

Empero, si la idea de conservar el ambiente es ayudar a estas actividades a mejorar sus métodos de producción y minimizar sus impactos ambientalistas, velando porque cumplan con requisitos alcanzables acordes con la realidad del país, entonces estaremos encaminados a un verdadero desarrollo sostenible, con logros comprobables a corto plazo.

Cuando logremos unificar pensamientos que integren los aspectos económicos, ambientales y socioculturales avanzaremos en muy poco tiempo lo que no hemos logrado en estos cinco años después de la Cumbre de Río.

Un ejemplo digno de resaltar en este sentido es el avance y los logros obtenidos por la captura de dióxido de carbono o la venta de oxígeno a países industrializados, sobre lo cual se han desarrollado mecanismos que conjugan la actividad económica con el esquema de servicios ambientales, lo cual ha permitido aumentar la tasa de reforestación, cosa que no se había podido lograr cuando se hablaba de reforestar solo por conservar.

Debemos trabajar entonces con esquemas integradores que promuevan una actividad económica con empleos dignos, con oportunidades de desarrollo, pero que no degrade el ambiente, sacando provecho sostenible de los recursos con que nuestro país fue dotado.

En el aspecto institucional Costa Rica ha dado los primeros pasos positivos, que aunque muy alejados de lo que deberían ser, por lo menos estamos encaminados y con interesantes resultados.

El Convenio Bilateral de Desarrollo Sostenible con los Países Bajos ha permitido estructurar y fortalecer instancias representativas de la sociedad civil y, a través de CONADES, se ha abierto una puerta para la participación y el diálogo general entre los diferentes sectores de la sociedad, y se han creado instancias para el diálogo específico sobre indicadores de sostenibilidad, biodiversidad y ordenamiento territorial.

Ahora bien, es necesario orientar adecuadamente estas instancias con funciones y responsabilidades específicas no ambiciosas, con metas alcanzables inicialmente, dotándolas de presupuesto para su efectivo desempeño.

Finalmente, quiero hacer énfasis que para hacer desarrollo sostenible en Costa Rica debemos destinar recursos, tanto internos como de cooperación internacional, para el desarrollo de proyectos prácticos de investigación y desarrollo en los campos de la producción, la salud y la educación. Estos deben tener un efecto demostrativo y ser replicables en otras regiones, y no utilizar estos dineros para mantener radicalistas que, finalmente, no aportan y más bien destruyen el bienestar de la sociedad costarricense.

Muchas gracias.

EXPOSICION

Por: **M.Sc. Marlen Durán Chavarría**
Directora de Investigación
Universidad Nacional

El Suplemento Tierramérica escoge el tema de esta segunda edición pocas semanas después de la reunión mundial Río + 5 y hoy nos reúne para hacer un balance sobre lo actuado en estos cinco años, después de la decisión de los países en torno al futuro del planeta Tierra que, como algunos dicen, se debería llamar el planeta Agua.

Cinco años para una toma de decisiones y cambios tan trascendentales no es mucho tiempo, estamos apenas empezando la labor de construir un mundo mejor. A la humanidad le tomó mucho más que eso lograr el desarrollo que hoy conocemos, desarrollo que en algunos lugares conllevó a la destrucción de sus bosques y cientos de especies; a la muerte de ríos, lagos y grandes zonas marino costeras. Sin embargo, este desarrollo también trajo consigo considerables adelantos médicos, tecnológicos y científicos, que no podemos desdeñar, pues constituyen actualmente la base de nuestro bienestar.

Las preguntas deberían ser:

¿Cómo tener toda esta modernidad y al mismo tiempo proteger y acrecentar el tesoro de la biodiversidad?

¿Cómo crecer en justicia y equidad para todos los ciudadanos del planeta?

¿Cómo seguir logrando avances científicos en un marco de ética y moral humanística?

El trabajo de evaluación realizado por las instituciones de educación superior para preparar de manera conjunta el reporte de Costa Rica para la reunión de Río + 5, se realizó desde el CONADES y paralelamente en cada una de las instituciones por medio de talleres de trabajo.

El resultado muestra que se trabajó desde la institucionalidad, conformando redes nacionales e internacionales, organizando foros y conferencias, trabajando desde tres ámbitos, la docencia, la extensión y la investigación, de manera integral e interdisciplinaria; cabe agregar que hay un esfuerzo muy grande por promover proyectos conjuntos entre las universidades, pero también interaccionando de manera activa con otros segmentos de la sociedad.

Hemos realizado acciones que involucran los grupos más diversos de la sociedad, pero especialmente nos hemos enfocado con los problemas de pobreza, niñez, género y etnias.

En la Universidad Nacional, un estudio reciente muestra que tenemos más de 150 proyectos y programas enfocados hacia el desarrollo sostenible, interdisciplinarios y de corto, mediano y largo plazo. Entre estos vale la pena mencionar el Programa UNIR, el cual es auspiciado por la Fundación Kellogg's y el Proyecto del Golfo de Nicoya para el desarrollo integral de comunidades de la parte interior del golfo.

Hemos promovido la conformación de comisiones de trabajo sobre temáticas del desarrollo sostenible como la propia Subcomisión de Desarrollo Sostenible que depende de la Comisión de Vicerrectores de Investigación de CONARE, pero que desarrolla sus acciones tanto a nivel institucional como nacional. Contamos con el trabajo de la Comisión de Biotecnología BIOTECUNA, El Programa CYTED que acaba de realizar el Primer Congreso Iberoamericano sobre Desechos y Tecnologías Limpias en Costa Rica.

En el ámbito de la docencia, contamos con programas de grado y posgrado directamente relacionados con la temática ambiental, el desarrollo humano y la sostenibilidad.

Otro ejemplo es la creación del Instituto Internacional del Océano-IOI con sede en la Universidad Nacional, cuyos principios y acciones definidos responden al capítulo 17 del Programa 21 sobre Mares y Océanos. Su ámbito de acción contempla, entre otras cosas, la organización de cursos internacionales sobre ordenamiento y legislación de las zonas marino costeras, la concientización y cursos especiales para los grupos de toma de decisiones.

Si lográramos encontrar estas respuestas y su aplicación por parte de todos los países que componen el mosaico de culturas, razas y religiones en el mundo, tendríamos el problema resuelto; pero como se ve, no es tan fácil. Dichosamente, grupos y personas en todo el planeta, se han puesto en concierto para tratar de buscar esas soluciones y han logrado frenar lo que yo llamaría el desarrollo a ultranza. El desarrollo sostenible no es solamente lo que tiene que ver con la biodiversidad, es justamente EL DESARROLLO de los países, el desarrollo de las sociedades, de las personas, el desarrollo individual en un marco de bienestar y respeto a los demás. Este respeto a los demás no solo se refiere a personas sino a todo lo que nos rodea y por supuesto eso incluye el ambiente.

Pero como decía anteriormente, debe ser un desarrollo con justicia y equidad para todo mundo y no solo para los países industrializados. Debe ser un desarrollo de bienestar completo para toda la humanidad; es el acceso no solamente a los bienes materiales y más elementales como educación y alimentación, sino el acceso también al bienestar espiritual; aunque pueda parecer una utopía, el ser humano ha basado su supervivencia en la búsqueda de metas que parecían imposibles de alcanzar, como la cibernética, el manejo genético, las fuentes de energía, la conquista del espacio y muchas más.

Yo considero que Costa Rica es uno de los países que más se ha comprometido con esta tarea monumental; a veces lo hemos hecho de manera formal y las más, por puro sentido común, quizá derivado de nuestros orígenes campesinos e indígenas, amantes y respetuosos de la naturaleza.

En el aspecto más formal, las universidades, aunque no hemos creado instancias de promoción y seguimiento de la Agenda 21, hemos desarrollado por vocación y por misión una gran cantidad de acciones que se enmarcan dentro de lo estipulado en la Agenda de Río, todo esto, trabajando directamente en el campo con las diferentes comunidades, y lo venimos haciendo desde hace más de veinte años.

En la serie DIVULGACION DOCUMENTOS CUMBRE DE LA TIERRA, PROGRAMA 21, editado en español por el Comité Organizador del Consejo de la Tierra y la Universidad Nacional, encontramos que hay una división en cuatro secciones:

- Sección I: Dimensiones sociales y económicas
- Sección II: Los recursos para el desarrollo
- Sección III: Fortalecimiento del papel de los grupos principales
- Sección IV: Medios de ejecución.

Cada una de ellas desarrolla los fines, actividades, bases para la acción, financiamiento y evaluación de los costos, así como los medios de ejecución, entre otras cosas. Un análisis de cada una de las secciones nos lleva a descubrir que básicamente, las universidades trabajamos desde nuestra perspectiva en todos y cada uno de los puntos mencionados.

Finalmente, y aunque de manera no exhaustiva, vamos a mencionar que el Centro Internacional en Política Económica-CINPE, participa actualmente en un proyecto coordinado por el SINADES con el apoyo del BID, para desarrollar en todo el país la capacitación de 400 líderes comunales sobre el concepto y dimensiones del desarrollo sostenible.

Para el futuro, la Universidad Nacional, consciente de la importancia de los recursos naturales en la actividad económica y su impacto en el ambiente, desea abordar los temas de manera sistemática desde lo acordado en la Agenda 21, que sigue vigente, pues no todas las metas se han podido alcanzar y hay que seguir trabajando.

Las universidades tenemos el recurso humano capacitado, el equipo adecuado y el conocimiento para hacer un aporte importante al país en este campo. Esto tiene un costo económico y hay que aprender a pagarlo en lo que vale. El SINADES, fortalecido y consolidado, puede ser un buen esquema de coordinación nacional de unidades que desarrollen programas sobre desarrollo con equidad, justicia y sostenibilidad.

Es necesario discutir y proponer soluciones conjuntas desde la ética y la moral a ciertos problemas aún no resueltos en nuestro país, como el problema energético, el turismo, la minería, la pesca, el manejo genético y el recurso hídrico, solo para citar algunos ejemplos. Debe haber un proceso de concertación nacional sobre el modelo de desarrollo sostenible de este país para que el futuro y lo que pasa en los países industrializados no nos arrolle o nos encuentre desprevenidos.

RESUMEN DE LA EXPOSICIÓN

Por: M.Sc. Lorena San Román
*Coordinadora, Programa América
Latina y el Caribe
Consejo de la Tierra*

Disertó sobre la misión del Consejo de la Tierra, funciones y estrategias que está desarrollando para colaborar con los gobiernos y sociedades civiles de los países latinoamericanos con el fin de hacer posible la sostenibilidad.

Trató el tema sobre "La Carta de la Tierra", la cual resume los valores que debe tener un Código de Desarrollo Sostenible y comentó, además, que se está haciendo una Carta de la Tierra para América Latina.

Se refirió también a los Consejos Nacionales de Desarrollo Sostenible en los países latinoamericanos y puso énfasis en los de los países centroamericanos. Particularmente se refirió al CONADES en Costa Rica.

Finalmente comentó sobre los aportes de Río + 5, los principales participantes, explicó cómo fue el proceso en América Latina, mencionó las actividades de seguimiento, los puntos críticos y los vacíos que existen en la región en cuanto al proceso hacia el desarrollo sostenible.

RESUMEN DE RESULTADOS Y PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN COSTA RICA: una contribución del Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible para el proceso de evaluación Río + 5

Por: *Dr. Adrián Rodríguez*
Coordinador SINADES
Ministerio de Planificación Nacional
y Política Económica

Antecedentes

1. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, conocida como Cumbre de la Tierra, fue un evento sin precedentes, tanto en términos de la participación alcanzada como del número, amplitud y alcance de las iniciativas producidas para promover patrones de desarrollo más sostenibles a nivel mundial.
2. Con el propósito de evaluar el progreso en los cinco años que han transcurrido desde dicha Cumbre y los prospectos futuros para el desarrollo sostenible, el Consejo de la Tierra y la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas están promoviendo procesos de evaluación.
3. El proceso promovido por el Consejo de la Tierra, bajo el nombre de Río + 5, busca compartir y obtener enseñanzas sobre las mejores prácticas para promover el desarrollo sostenible y preparar planes de acción basados en la colaboración. Río + 5 es un proceso de revisión independiente por parte de la Sociedad Civil, incluyendo los Consejos Nacionales para el Desarrollo Sostenible y sectores como las empresas privadas, sindicatos, gobiernos locales, medios de comunicación colectiva, grupos de ética y valores, etc. Para operacionalizar Río + 5 se han desarrollado procesos de consulta nacional y talleres regionales; el proceso culmina en marzo de 1997 con la celebración de un foro mundial en Río de Janeiro.
4. En Costa Rica el proceso de consulta fue conducido por el Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES), una instancia de alto nivel para promover el diálogo y buscar el consenso entre todos los sectores de la sociedad costarricense en torno al desarrollo sostenible, creada mediante Decreto Ejecutivo No. 23 671 del 4 de octubre de 1994. En el proceso se contó con la participación de los diferentes segmentos de la sociedad costarricense representados en dicho consejo.
5. A continuación se presenta un resumen del documento que resultó de dicho proceso de consulta. Está estructurado según un formato sugerido por el Consejo de la Tierra para los informes nacionales.

Progreso en la puesta en práctica de los Acuerdos de Río y las subsecuentes conferencias mundiales de las Naciones Unidas

1. Elaboración de planteamientos de política consistentes con los postulados de los Acuerdos de Río.
2. Conformación de una institucionalidad para promover el desarrollo sostenible
 - a) Instancias de carácter segmental
 - b) Instancias de carácter intersegmental.
3. Apertura de espacios de concertación y participación y promoción de cambios de actitud hacia el desarrollo sostenible
4. Ratificación e implementación de los Acuerdos de Río
5. Fortalecimiento de una política de conservación, conocimiento y uso de la biodiversidad
6. Fortalecimiento de iniciativas para la protección del ambiente
7. Surgimiento de nuevos esquemas de cooperación internacional
8. Surgimiento de nuevos instrumentos de política
9. Impulso al desarrollo sostenible a nivel centroamericano
10. Generación y acceso a información sobre desarrollo sostenible

Temas críticos y prioridades

1. Inversión en recursos humanos (pobreza; igualdad de oportunidades; educación; salud)
2. Integración a la economía mundial (comercio internacional; cooperación para el desarrollo; transferencia de tecnología e inversión extranjera)
4. Ordenamiento territorial y protección y uso sostenible de los recursos naturales
5. Modernización y transformación del Estado
6. Participación para el desarrollo sostenible

Vacios políticos y dificultades en la implementación de la sostenibilidad

1. A nivel nacional

- a) Duplicación de competencias legales e institucionales.
- b) Carencia de mecanismos para consultar a la sociedad sobre la legislación que se promueve en la Asamblea Legislativa
- c) Carencia de incentivos y desincentivos económicos para la promoción del desarrollo sostenible.
- d) El papel del consumidor como agente de cambio para el desarrollo sostenible no se ha potenciado.
- e) Se ha carecido de recursos para el financiamiento del desarrollo científico y tecnológico nacional.
- f) Ausencia de esfuerzos sostenidos para incorporar valores y transmitir conocimientos que contribuyan a promover el desarrollo sostenible, en los diferentes niveles de la educación
- g) Las iniciativas de instancias para la promoción del desarrollo sostenible han sido numerosas y con diferentes grados de participación de la sociedad civil.
- h) La carencia de una estrategia de desarrollo de largo alcance, que trascienda la transitoriedad de los gobiernos de turno, impide la formulación e implementación de planes de desarrollo que sean sostenibles en el tiempo.

2. A nivel internacional

- a) Carencia de una política global de apoyo en recursos financieros, humanos y tecnológicos a la pequeña y mediana empresa.
- b) Carencia de acciones multinacionales orientadas a prevenir y revertir patrones de consumo y formas productivas insostenibles en los países industrializados.
- c) No existen políticas multilaterales y mecanismos de financiamiento oportuno y eficaz para la prevención de riesgos nucleares y fortalecer los mecanismos de control en el tráfico internacional de desechos peligrosos.
- d) Se ha carecido de políticas para la difusión y prevención de los riesgos e implicaciones perjudiciales de la biotecnología e ingeniería genética, en términos humanos y ambientales.
- e) Poco control a nivel mundial del tráfico internacional de especies silvestres.

f) Los recursos destinados al financiamiento del desarrollo sostenible no han sido suficientes.

g) Ausencia de iniciativas gubernamentales de carácter global para adoptar un conjunto de principios en una Carta de la Tierra, con carácter vinculante.

Recomendaciones para la gobernabilidad local enfocadas en el manejo del interés público

1. Recomendaciones a las autoridades políticas e instituciones públicas

a) Contribuir a la conformación de un Estado ágil, eficiente, concertador, solidario y custodio de los propósitos de la competitividad, equidad y sostenibilidad del desarrollo.

b) Fortalecer la capacidad de las instituciones del Estado para garantizar las condiciones del desarrollo nacional.

c) Trabajar en la construcción de proyectos de desarrollo de largo alcance, alrededor y en función de los cuales se definan las políticas de corto plazo, que permiten darle continuidad a las acciones de los gobiernos de turno.

d) Fortalecer la conciencia ciudadana en torno a las responsabilidades que le corresponden a los distintos actores sociales en la gestión del desarrollo sostenible.

e) Concientización de todos los actores de la sociedad civil sobre el conocimiento de derechos y responsabilidades relacionadas con el desarrollo sostenible.

f) Colaborar con los actores de la sociedad civil en el fortalecimiento de las organizaciones sociales.

g) Promover una revisión integral y sistemática de la normativa jurídica para integrarla en una dimensión acorde con las necesidades del desarrollo sostenible.

h) Contribuir a articular mecanismos e instancias de la democracia representativa en procesos participativos que permitan construir nuevas relaciones y alianzas entre el Estado y la sociedad civil.

i) Proporcionar a los habitantes información oportuna y pertinente que permita la evaluación del progreso del país hacia el desarrollo sostenible.

2. Recomendaciones a las organizaciones de la sociedad civil

- a) Involucrarse proactivamente en las instancias y mecanismos de participación que se están constituyendo.
- b) Crear y fortalecer mecanismos de participación para la gestión del desarrollo sostenible, que permitan la incorporación amplia de todos los sectores de la sociedad civil.
- c) Participar en la gestión de mecanismos para el financiamiento de la participación ciudadana en la gestión del desarrollo sostenible.
- d) Crear y aprovechar alianzas estratégicas entre las ONGs y otros representantes de la sociedad civil y entre las ONGs, el Estado y empresas privadas.
- e) Contribuir activamente en los procesos de promoción de cambio de actitudes hacia el desarrollo sostenible, mediante la concertación con otros sectores de la sociedad.

3. Recomendaciones al Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES)

- a) Fortalecer su papel como ente orientador del desarrollo sostenible del país, con injerencia en los procesos de gestión de toma de decisiones relativas a la definición de las políticas de desarrollo sostenible.
- b) Fortalecer las acciones para la organización y el establecimiento de las iniciativas que faciliten la generación e intercambio de información entre los diversos sectores y actores nacionales.
- c) Estimular mecanismos y acciones para aumentar los procesos de concertación y participación de los diferentes segmentos de la sociedad costarricense en la construcción del desarrollo sostenible.
- d) Propiciar evaluaciones e informes sobre los avances del país hacia el desarrollo sostenible, a nivel local, regional y nacional.
- e) Facilitar y establecer procedimientos que permitan profundizar la implementación de políticas acordes con la Agenda 21, por parte de los diferentes segmentos de la sociedad costarricense.
- f) Crear espacios permanentes de discusión, análisis y concertación entre los actores de la sociedad, sobre temas de interés, para alcanzar el desarrollo sostenible.
- g) Promover proyectos de interés nacional orientados a propiciar el desarrollo sostenible de Costa Rica.

h) Propiciar el consenso para la presentación de informes nacionales a las instancias establecidas en los convenios que Costa Rica haya ratificado como parte de los compromisos de la Agenda 21, ALIDES y otros.

Recomendaciones para la gobernabilidad global dirigidas al manejo del interés público

1. Recomendaciones generales

- a) Evitar el riesgo de reducir la preocupación internacional por el desarrollo sostenible al aspecto ambiental.
- b) Adoptar principios y valores que fundamenten la gobernabilidad global.
- c) Fomentar la reforma de las instituciones globales como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, la Organización Mundial del Comercio y el Sistema de Naciones Unidas.
- d) Promover la difusión y puesta en marcha de códigos de ética relativos a la biotecnología e ingeniería genética.
- e) Darle un énfasis mayor al fortalecimiento de políticas y programas de desmilitarización y control internacional de la comercialización y tráfico de armas.
- f) Promover la reorientación de los presupuestos públicos y de la cooperación internacional en gasto militar hacia fines urgentes para el desarrollo sostenible.
- g) Consolidar la participación ciudadana en las instancias creadas por los principales acuerdos regionales y globales sobre desarrollo sostenible.
- h) Promover la ratificación e implementación, por todos los países, de Convenios y Acuerdos Internacionales relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible local y global.

2. A las instituciones de Bretton Woods

- a) Coordinar adecuadamente las políticas y programas de desarrollo, comercio y medio ambiente a nivel nacional e internacional.
- b) Evaluar la coherencia de sus políticas macroeconómicas de estabilización y ajuste estructural, con los propósitos manifestados en los Acuerdos de la Cumbre de la Tierra.
- c) Asegurar una política multilateral que enfrente las distorsiones de medidas comerciales unilaterales que imposibilitan un comercio internacional equitativo.

d) Evaluar comparativamente las consecuencias económicas, sociales y distributivas, de la reducción de los subsidios en países industrializados y en desarrollo.

e) Atender las prioridades nacionales en la elaboración de estrategias de desarrollo sostenible.

f) Promover el establecimiento a nivel global de sistemas de contabilidad y monitoreo ambiental.

3. A organismos de cooperación internacional

a) Incluir la participación de organizaciones de la sociedad civil en los procesos de implementación, ejecución y evaluación de los proyectos que se suscriban con los Gobiernos.

b) Promover la conformación de comisiones regionales o continentales, para evaluar el cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre sostenibilidad.

c) Implementar nuevos y mejores mecanismos de cooperación internacional técnica y financiera para la promoción del desarrollo sostenible, complementarios a los ya existentes.

d) Extender el alcance de iniciativas como el Convenio Bilateral para el Desarrollo Sostenible, suscrito entre Costa Rica y el Reino de los Países Bajos y de esquemas de conversión de deuda para apoyar proyectos de desarrollo sostenible.

4. Al sistema Naciones Unidas

a) Adoptar e impulsar las reformas al sistema que reflejen las necesidades del presente y del próximo siglo, incorporando actores de la sociedad civil en los procesos para la toma de decisiones de carácter global.

5. A organizaciones internacionales de la sociedad civil

a) Ampliar los espacios y mecanismos para la participación de las instancias similares de nivel nacional en la formulación de políticas y en las negociaciones sobre desarrollo sostenible de carácter internacional.

b) Facilitar, conjuntamente con el Sistema Naciones Unidas, un debate amplio sobre el financiamiento externo privado.

c) Colaborar en los procesos de estructuración de organizaciones similares a nivel nacional, respetando su autonomía y soberanía en decisiones sobre temas de interés nacional.

EL APOORTE DE LA SOCIEDAD CIVIL LATINOAMERICANA EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DE LA CUMBRE DE LA TIERRA: una evaluación preliminar de logros y obstáculos

Por: **Dr. Manuel Chiriboga V.**
Secretario Ejecutivo
Asociación Latinoamericana de
Organizaciones de Promoción

Río como referencia fundacional del movimiento internacional de las ONGs

A los cinco años de la Cumbre de la Tierra 1992, conviene hacer una reflexión sobre lo acontecido y evaluar su posible impacto. De hecho, 1997 ha visto surgir una serie de análisis en torno a lo que se ha denominado Río + 5, así como la reciente reunión de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible. En general, dichas conferencias internacionales, así como las decenas de foros sectoriales, nacionales y subregionales o realizados por actores específicos, llegan a un balance pesimista. Las grandes esperanzas que abrigó Río y el conjunto de conferencias y cumbres mundiales de los 90, no parecen haber producido los cambios sustanciales en los modelos y el estilo de desarrollo.

La presentación que hoy hacemos, parte de un punto de vista particular: el de las ONGs latinoamericanas de desarrollo. Ellas constituyen un sector de las ONGs, las que a su vez conforman un segmento particularmente reducido de las organizaciones de la sociedad civil. Las ONGs pueden ser definidas como organizaciones privadas, sin fines de lucro, formadas por ciudadanas y ciudadanos, profesionales, técnicos y activistas sociales, imbuidos de un espíritu público, cuyos objetivos son apoyar a sectores discriminados, marginalizados, minoritarios, o simplemente pobres de la población, promover la organización autónoma de estos sectores postergados de la sociedad, luchar contra la discriminación en todos los ámbitos, defender el medio ambiente, mejorar la calidad de vida y promover valores de bien común en el contexto de la cultura y la defensa irrestricta de los derechos humanos, estos son los derechos económicos, sociales, culturales, políticos y civiles (1).

Básicamente las ONGs de desarrollo combinan su trabajo a nivel local en relación a grupos poblacionales específicos o zonas características por el deterioro de su base natural, con actividades de incidencia y "lobby". Buena parte de las ONGs buscan que sus actividades micro tengan un impacto mayor, por lo que buscan influir en las políticas y programas de desarrollo que llevan adelante los gobiernos. Ello plantea muchas veces retos y problemas específicos a las ONGs, entre otros, el modificar estereotipos constituidos en torno a ellas: las ONGs como ejecutoras de proyectos a nivel micro y local. Las ONGs en su mayoría tienen una misión de incidencia sobre sus sociedades y gobiernos.

Río tiene un papel fundacional para el movimiento internacional de las ONGs. Es a partir de entonces, que ellas se descubren como comunidad nacional, regional y global, que comparten a pesar de su heterogeneidad, valores éticos comunes de solidaridad, respeto a la diversidad, participación, democracia y un desarrollo que tiene como foco a la persona. Dicho movimiento se expandió aún más con las conferencias que le siguieron en Viena sobre derechos humanos, en el Cairo sobre población, en Copenhague sobre desarrollo social, en Beijing sobre género, en Istambul sobre hábitat y asentamientos urbanos y en Roma sobre alimentación. Las declaraciones paralelas emitidas por las ONGs en ocasión de dichas cumbres marcan al mismo tiempo la continuidad de su pensamiento sobre los grandes temas de la humanidad, como su visión sobre los tópicos en discusión.

La Cumbre de Río pone en relación por primera vez a ONGs provenientes de los más diversos territorios del mundo y de las más diversas áreas de actividad: ONGs con programas de acción concretos a nivel local, de abogacía y "lobby", de investigación y desarrollo tecnológico, de educación y capacitación, vinculadas o estructuradas en torno a ciertos movimientos sociales como el de las mujeres, los indígenas, los niños, etc. En conjunto, ellas desarrollan una suerte de nuevo ideario para la humanidad a fines del siglo XX. Este nuevo ideario sale del ámbito restringido del mundo de las ONGs para interactuar con otros actores del desarrollo: los gobiernos, los organismos internacionales y el sector privado. Para ganar efectividad establecen y fortalecen redes, coaliciones, asociaciones, acuerdos para trabajar juntas, uniendo sus fuerzas.

Cabe en ese sentido citar un análisis de las ONGs brasileñas al referirse al significado de Río: "Debemos mencionar que más importante que esta serie de eventos (las cumbres internacionales) es el proceso en el cual se insertan. Nuestro horizonte es el del día después, es el largo camino que culminará cuando la sustentabilidad del desarrollo, la ética de las relaciones sociales, la calidad de vida digna, y el respeto a la diversidad sea una realidad sentida y vivida por cada ciudadano y no por los pocos que se disputan los beneficios de una globalización excluyente" (2).

Los aportes de las ONGs latinoamericanas a las concepciones sobre desarrollo sostenible

Es justamente en el campo de la visión del desarrollo que se puede encontrar la más importante contribución de las ONGs latinoamericanas. Esta visión supera una visión ambientalista para proponer una visión de desarrollo sostenible, basada en una nueva ética del desarrollo. En efecto, el desarrollo sostenible es visualizado simultáneamente como sostenibilidad ecológica, ambiental, social, cultural, económica y política. En conjunto configuran un modelo de sociedad. La sustentabilidad ecológica entendida como la conservación, uso y manejo racional de los recursos naturales incorporados en el proceso productivo, tanto en relación a los recursos renovables y no renovables.

- La sustentabilidad ambiental vinculada a la manutención de la capacidad de carga de los ecosistemas o, sea la capacidad de la naturaleza para absorber y recuperarse de las acciones de las personas. Ello obviamente tiene que ver con el concepto de capital natural.

- La sustentabilidad cultural entendida fundamentalmente como la necesidad de preservar la diversidad en el sentido más amplio, en donde resulta necesario garantizar los valores, prácticas y símbolos de los diversos grupos que constituyen nuestra sociedad, como una condición básica para su desarrollo.
- La sustentabilidad social está relacionada centralmente con la mejora de calidad de vida de la población, el reemplazo de formas excluyentes de desarrollo por formas incluyentes, la redistribución del ingreso y la eliminación de toda forma de discriminación.
- La sustentabilidad política vinculada estrechamente a la construcción de la ciudadanía y a asegurar la incorporación plena de los individuos y grupos sociales al desarrollo. Ello tiene que ver con el empoderamiento de los grupos sociales, la participación de las comunidades, la transparencia en la toma de decisiones y el control social sobre sus gobernantes (3).

Es indudable que dicha visión del desarrollo sostenible constituye en si mismo una crítica al modelo y estilo de desarrollo vigente. De hecho los diversos foros de ONGs realizados para evaluar el proceso post Río coinciden en destacar que el mayor obstáculo para la implementación de la Agenda 21 es el modelo de desarrollo basado exclusivamente en el crecimiento económico, las exportaciones y la integración al mercado mundial a través del comercio. Se considera que dicho modelo promueve valores contrarios a la sustentabilidad (4).

En general, las ONGs constatan la contradicción que existe entre desarrollo sustentable, tal como fue definido y los acuerdos comerciales de integración y resoluciones de la OMC. Ello en buena parte se basa en el hecho de que, la discusión en torno a los ARI son cerrados a la participación de mercocratas y sectores empresariales, quienes no consideran protecciones específicas para el medio ambiente ni para los trabajadores.

De allí que se constate una falta de voluntad política de los gobiernos y de un sector importante de los empresarios para instrumentar plenamente los acuerdos tomados en Río. Ello en buena parte se debe a visiones radicalmente diferentes entre la comunidad de las ONGs y dichos sectores. Así se constata que en relación al tema transporte, lo que para las empresas es incorporación de sistemas menos contaminantes por medio del uso de catalizadores, para muchas de las ONGs el tema de sostenibilidad en este campo está vinculado al transporte colectivo y a la limitación del individual. Lo que para sectores gubernamentales son medidas para limitar el impacto ambiental de proyectos de infraestructura o de promoción de la reforestación para reemplazar zonas explotadas es vista como limitación a la diversidad.

Además de la construcción de un nuevo ideario social sobre la sostenibilidad, la otra contribución mayor de las ONGs es la promoción de una cultura del diálogo y del consenso. Contrariamente a la cultura jerárquica y vertical, las ONGs han contribuido significativamente a promover el diálogo con otros actores del desarrollo, principalmente los gobiernos y las empresas.

Ello se expresa no solamente en la promoción constante de foros y encuentros tanto al interior del movimiento como con actores fuera de él. Ello en buena parte expresa el apoyo que las ONGs han dado a la idea de establecer Consejos Nacionales para el Desarrollo Sostenible, tanto a nivel nacional como subregional y regional.

Cabe sin embargo, destacar que dicha demanda es una por participación auténtica. Las ONGs, nos oponemos a jugar el papel de invitados de piedra, en reuniones o consejos, donde se nos invita a ratificar, aquello decidido por otras instancias y actores. En otras oportunidades actores gubernamentales eligen por sí mismos a quienes consideran representantes de las ONGs y OSC, muchas veces sobre la base de afinidades de diverso tipo. Entre otros aportes de las ONGs dirigidos al desarrollo sostenible se pueden mencionar las siguientes acciones:

- Las ONGs son tal vez, las organizaciones más comprometidas con ampliar la discusión pública sobre el desarrollo sostenible, involucrando el mayor número posible de actores.
- La circulación de información sobre desarrollo sostenible entre la población y en general sobre los derechos ciudadanos.
- El desarrollo de campañas de sensibilización y educación ciudadana en torno a los acuerdos sobre sostenibilidad.
- La planificación, instrumentación y evaluación de experiencias innovativas y demostrativas en el campo del desarrollo sostenible, en las más diversas áreas de actividad social: agricultura, energía, manejo de desechos, vivienda, parques nacionales, áreas protegidas, otras. La gestión democrática de dichos proyectos, promoviendo la participación de las poblaciones involucradas.
- Acciones de denuncia y presión social cuando los gobiernos no aceptan llamados de diálogo sobre temas de desacuerdo sensible, como los relacionados con represas, construcción de carreteras, etc. Apoyo a la constitución de movimientos sociales entre los grupos afectados por tales programas y proyectos.
- Acciones y programas de gestión y gobierno local con plena participación de actores diversos, que buscan asegurar un desarrollo local sostenible.

NOTAS:

1. José Bengoa, Introducción. B. Cancino y José Bengoa, eds. La asociación de los privados. Ediciones Sur, Santiago, Chile, 1996.
2. Jean Piere Leroy, Katia Maia e Roberto Guimaraes. Cinco anos depois da Rio 92, en Forum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Brasil Seculo XXI, FASE, 1997.
3. Idem págs. 43-50.
4. RENACE, Chile, Consulta Nacional Río+5, Evaluación ciudadana de los Acuerdos de Río, Santiago, Chile, 1997.