



**Programa de Gestión y Economía Ambiental**



**Universidad de Chile  
Departamento de Ingeniería Industrial**

# **INSTRUMENTOS DE REGULACION AMBIENTAL EN CHILE: ALGUNOS DESAFIOS**

**RAUL O'RYAN  
ANDRES ULLOA**

Programa de Gestión y Economía Ambiental  
Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile

Septiembre 1995

## 1. INTRODUCCION

El paradigma de desarrollo dominante al entrar al siglo 21 es el de desarrollo sustentable. El principio general de desarrollo sustentable, establecido a partir del informe de la Comisión Brundtland, propone que las generaciones actuales deben satisfacer sus necesidades sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Aún cuando el concepto es vago en términos de su implicancia para políticas específicas, ha servido para aumentar la conciencia respecto de los problemas ambientales, en particular en los países desarrollados.

En Chile sin embargo, al igual que en la mayoría de los países en desarrollo, la preocupación por el medio ambiente es reciente. El énfasis de la política económica en las últimas dos décadas estuvo puesto en consolidar un modelo de economía de mercado, con plena apertura al comercio internacional. Consistente con lo anterior, a partir de 1974 se eliminaron la mayor parte de los subsidios y controles de precios. Además, se privatizó la mayor parte de las empresas estatales. Durante la década del 80 se favoreció directamente el desarrollo del sector exportador como motor del crecimiento. El resultado ha sido una economía alabada internacionalmente por su dinámico crecimiento, fuerte expansión en las exportaciones, equilibrio macroeconómico, y estabilidad política. En particular ha habido un verdadero "boom" de las exportaciones de sectores intensivos en el uso de recursos naturales: forestal, pesquero, frutícola y minero.

Hasta el advenimiento del gobierno democrático en 1990, las consecuencias ambientales de este proceso de desarrollo pasaron casi inadvertidas. La visión predominante entre las autoridades económicas era que para crecer debían pagarse ciertos costos, y el gobierno estaba dispuesto a crecer primero y "limpiar" después. Sin embargo, estos costos han comenzado a manifestarse con fuerza. En inserciones, en la prensa de cada día se presentan en forma destacada problemas de carácter ambiental. Por una parte, el aumento de las exportaciones ha ejercido una presión creciente sobre los recursos naturales y el hábitat, en particular los recursos pesqueros y el bosque nativo. Además, la pobreza rural ejerce presiones sobre el bosque nativo, para uso como leña. En el norte, la escasez de agua va afectando cada vez mas el proceso de desarrollo al competir por diversos y crecientes usos. Por otra parte, a medida que el país ha ido creciendo, tanto las emisiones industriales como el creciente uso del automóvil han deteriorado la calidad ambiental -en particular del aire y agua- para la población urbana. La generación de una cantidad creciente de desechos sólidos y mayor conciencia sobre sus impactos negativos hace costosa su disposición final.

¿Hasta donde seguirá esta tendencia de creciente deterioro ambiental? Al aumentar los ingresos per cápita, es probable que la sociedad exija una mejor calidad ambiental. Por otra parte, se generan más desechos por habitante, así como mayores emisiones de dióxido de carbono como consecuencia de una mayor generación térmica de electricidad. Estos resultados se observan claramente al hacer una regresión para varios países entre ingreso corregido por paridad del poder de compra, y algunos indicadores ambientales. Si se duplica o cuadruplica el ingreso per cápita de Chile en los próximos 15 años como sugiere el modelo desarrollado con motivo de esta conferencia [Agosin, 1995], se puede esperar una creciente demanda por reducir las emisiones atmosféricas, y un aumento significativo en la generación de basura.

En consecuencia, el modelo basado en crecer sin preocuparse de la regulación ambiental, deberá abandonarse, tanto por presión de una opinión pública cada vez mas exigente e informada, como por decisiones de las autoridades económicas y las mismas empresas que ven potenciales amenazas por este

motivo para sus exportaciones y para el desarrollo de su actividad. Lo anterior tiene por cierto, costos. No existe para Chile una estimación global de lo que costaría mejorar la calidad ambiental. Estimaciones parciales sugieren que estos pueden ser substanciales. Por ejemplo la SOFOFA ha estimado que en 1992 se gastaron US\$560 millones, 1.9% del PGB nacional, en proyectos orientados a mejorar la calidad ambiental. Las inversiones requeridas para reducir las emisiones de las principales fundiciones de cobre de Chile son cercanas a los US\$1000 millones. De este mismo orden son las inversiones requeridas para tratar aguas servidas en el país. Mejorar la calidad del aire en Santiago puede implicar un costo anual cercano a los US\$70 millones [Banco Mundial, 1994].

¿Qué forma debe tomar la regulación ambiental de modo de permitir el crecimiento económico, mejorar la calidad ambiental e imponer el menor costo posible a la sociedad? Esta pregunta se explora en las siguientes secciones. En la sección 2 se discute desde una perspectiva conceptual los enfoques e instrumentos aplicables a la regulación ambiental. En la sección 3 se examina la experiencia internacional en la regulación de problemas ambientales. Luego la sección 4 presenta los instrumentos en aplicación en Chile. Finalmente la última sección discute insuficiencias de la regulación ambiental en Chile y hace proposiciones de líneas de investigación futuras.

## **2.- SELECCION DE INSTRUMENTOS PARA LA REGULACION AMBIENTAL**

### **2.1.-Introducción**

Las actividades económicas están continuamente presionando los recursos ambientales y generando con ello, contaminación del aire, suelo, agua, impactos sobre ecosistemas, sobreexplotación de recursos finitos, impacto ambientales globales, etc.<sup>1</sup> Cuando esta presión sobre los recursos excede la capacidad propia de recuperación del medio ambiente tal que se reduce la capacidad de este para satisfacer las necesidades humanas, se produce la degradación ambiental (OECD 1994 p. 14). La política ambiental pasa a ser la respuesta para revertir esta situación o para impedir que se llegue a ella. Los instrumentos de política son las herramientas que tiene el tomador de decisión para alterar los procesos sociales (técnicos, económicos, legales, culturales, etc.) de manera tal de cumplir con los objetivos de la política.

El estado para cumplir con los objetivos de preservación del medio ambiente puede hacer uso de dos estrategias (OECD 1994):

- (1) Comprometerse en proyectos públicos y programas que permitan prevenir, compensar y eliminar la degradación ambiental o ayudar a proveer sustitutos para los proyectos que típicamente influyen sobre los recursos: forestación, uso de bicicleta, tratamiento de desechos, reciclaje, etc.
- (2) Influir en el proceso de toma de decisiones de relevancia ambiental a nivel microeconómico.

Usando la primera estrategia el estado realiza gastos e inversiones orientadas a reducir la

---

<sup>1</sup> Para una categorización de impactos ver "Environmental Project and Policy Appraisal: A field manual, de J.T. Winpenny, OECD, 1994, draft

contaminación. La pavimentación de calles, construcción de sistemas de metro y limpieza de calles son ejemplos típicos de este tipo de medidas. Otro ejemplo es el de inversiones en el desarrollo de tecnologías limpias. Los principios que regulan la toma de decisiones en este caso provienen de la literatura de costo-beneficio: el Estado realiza aquellas inversiones que generan el mayor beneficio social por peso invertido. Por ello los fondos requeridos para inversiones en descontaminación compiten con otros usos prioritarios para el Estado, por ejemplo la construcción de carreteras.

Respecto a la segunda estrategia los agentes que participan de la sociedad pueden ser influenciados de tres formas: alterando su conjunto de opciones; alterando los costos y beneficios relevantes para la toma de decisión; y alterando las prioridades y percepciones de los agentes.

La primera forma, la alteración de las opciones, ya sea mediante prohibiciones o limitaciones, es la aproximación más usada en el mundo. De ella se desprenden los instrumentos de orden y control o regulación directa. Los instrumentos más típicos que caen bajo esta concepción son estándares o normas, cuotas de extracción, permisos, licencias y reglamentación del uso del espacio. Su característica principal es que limitan la discreción del que contamina o explota un recurso respecto de las medidas de control que puede tomar. El agente debe cumplir las limitaciones o enfrentar las sanciones judiciales y/o administrativas correspondientes. La autoridad tiene un control directo sobre los agentes, que puede hacer efectivo si cuenta con los medios para hacerlo.

La segunda forma corresponde al uso de instrumentos de incentivo económico. Estas afectan los costos y beneficios de los agentes, e influyen en el comportamiento de productores y consumidores de productos intensivos en recursos ambientales. A diferencia de la regulación directa, los instrumentos de incentivo económico dejan alguna libertad a los agentes para realizar las acciones que consideren más apropiadas. Los instrumentos de incentivo económico típico incluyen: impuestos, permisos transables, cuotas individuales transferibles, subsidios, depósitos reembolsables, seguros de responsabilidad, sanciones por incumplimiento.

La tercera forma, que no es propiamente regulación, corresponde a mecanismos disuasivos tales como: educación, información, presión social, negociación y persuasión. El objetivo es alterar las preferencias de las personas o empresas, modificando su comportamiento en forma permanente. Estos instrumentos generalmente se utilizan en conjunto con la regulación directa y las medidas de incentivo económico. Con estas políticas se busca internalizar la conciencia ambiental en el proceso de toma de decisiones individual por medio de aplicar presiones directas o indirectas. Negociaciones entre el regulador y la industria orientadas a reducciones "voluntarias" son un ejemplo de este tipo de medidas. Si bien no es un instrumento de incentivo económico, un elemento importante en la persuasión puede ser la amenaza de aplicar alguna sanción económica si no se llega a acuerdo. Los procesos de negociación entre el regulador y los afectados, han sido relevantes para precisar el contenido de las políticas de regulación directa en diversos países. La ventaja de este tipo de proceso es que aumenta la probabilidad de que los afectados acepten la normativa impuesta y la cumplan; da cierta flexibilidad - y por tanto mejora el desempeño - a la normativa; y se reducen las incertidumbres tanto para el regulador como para los afectados, respecto de su aplicación (OECD 1989, p.28-29). La persuasión y la educación son herramientas poderosas, que aunque poco difundidas pueden conducir a la autorregulación y a crear una conciencia ambiental que en largo plazo permita lograr un desarrollo sustentable.

## 2.2.- Clasificación de instrumentos

Existen varias formas de clasificar los instrumentos de regulación ambiental<sup>2</sup>. En este documento se utilizará aquella que distingue entre instrumentos de regulación directa e instrumentos de incentivo económico. En el cuadro 1, se presenta una clasificación, que incluye una gama de instrumentos de distinta índole y naturaleza.

### 2.2.1 Instrumentos de regulación directa

Los instrumentos de regulación directa más ampliamente conocidos se pueden clasificar en 4 categorías: las regulaciones de cantidad, regulaciones tecnológicas, licencias o permisos y zonificación.

**Regulaciones de cantidad.** Incluye a los instrumentos que fijan la cantidad máxima de descarga emisiones al ambiente de un contaminante o la máxima cantidad a explotar de un recurso natural. En esta categoría se encuentran los estándares de calidad ambiental, estándares de descarga o emisión, los estándares de producto o proceso, cuotas globales de extracción. Los niveles de contaminación o extracción permisible son determinados a través de un proceso científico complejo. En general estos instrumentos están preocupados de la eficacia ambiental, es decir cumplir con la meta ambiental y no del problema de eficiencia, es decir el costo asociado a cumplir con ella<sup>3</sup>. Precisamente, su principal debilidad es que por ello pueden ser altamente costosos. Además no se hacen cargo de la entrada de nuevos agentes.

**Regulaciones tecnológicas.** Se controla la tecnología que la firma puede utilizar en su proceso productivo. Los instrumentos típicos son los estándares tecnológicos para controlar contaminación (mejor tecnología disponible o logable) y la regulación de las artes de pesca y la regulación del tipo de embarcación. Su uso requiere identificar las tecnologías posibles e imponerlas. Estas regulaciones imponen inflexibilidad al proceso productivo aumentando con ello los costos de producción. Este método tampoco se hace cargo de los nuevos agentes que entran y aumentan la contaminación.

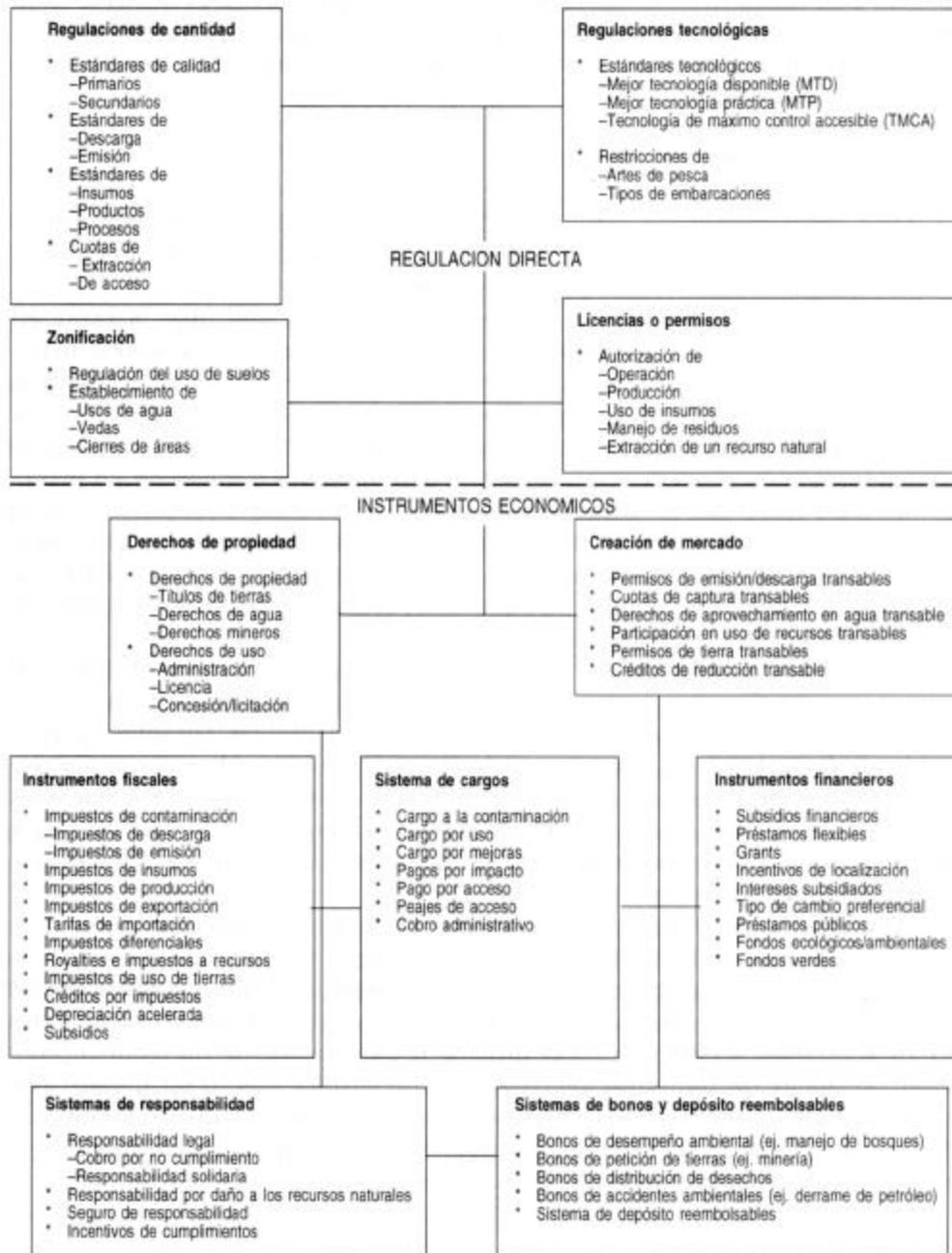
**Zonificación.** Se incluyen dentro de esta categoría la regulación del uso de suelo (residencial, industrial o mixto), uso del agua (potable, de riego, industrial, etc.), uso de áreas para extracción de recursos naturales (vedas o cierres de áreas). Por ejemplo se prohíbe la ubicación de ciertas fuentes contaminantes en áreas altamente pobladas, o se prohíbe la explotación de un recurso renovable en zonas de reproducción o zonas sobreexplotadas o en lugares con problemas de desertificación. Este instrumento va acompañado generalmente de licencias. Uno de sus principales problemas es el alto costo de monitoreo, especialmente cuando existen muchas zonas reguladas.

---

<sup>2</sup> Ver Panayotou 1994, OECD 1989, Eskeland y Jimenez 1992, Levinson y Shetty 1992.

<sup>3</sup> Los temas de eficacia y eficiencia se analizan en el punto 2.3.2 de este documento

**Cuadro 1: Instrumentos para la Regulación Ambiental y Manejo de Recursos Naturales**



Fuente: Basado en Panayotou, 1994.

**Licencias o permisos.** Se otorgan autorizaciones a las firmas que operan. Para ello se puede exigir el cumplimiento de algún estándar ambiental o algún requerimiento tecnológico o la adecuada localización de las actividades. El no cumplimiento de las exigencias implica multas y puede causar la revocación inmediata de las licencias. Tienen la ventaja de que se conocen previamente a los agentes

participantes, facilitando con ello su fiscalización. La desventaja es que no asegura el cumplimiento de la meta (a no ser que se use en conjunto con un estándar) y a pesar que restringe la entrada de nuevos participantes, no impide que los existentes se expandan, violando con ello la meta ambiental.

La mayor ventaja de la regulación directa desde un punto de vista conceptual es que permite al regulador predecir de manera razonable, para las fuentes existentes, el resultado de las políticas que se aplican. Esto debido a que al elegir la variable a controlar- bajo el supuesto que es una buena elección- el regulador solo tiene que ir monitoreando si se está cumpliendo la norma ambiental o la cuota de captura, etc. Si bien este tipo de regulación puede conducir a lo menos teóricamente a la meta deseada, su utilización presenta algunos problemas:

- i) Son económicamente ineficientes ya que no permiten flexibilidad al exigir cumplimiento a todos los agentes por igual, independientemente de que para algunos sean más costoso hacerlo.
- ii) Son dinámicamente ineficientes, ya que no se adaptan a la entrada continua de nuevos agentes, lo que hace que se deban imponer cada vez más restricciones a los participantes. Por ello se hace necesario revisar periódicamente las normas de emisión o los estándares tecnológicos. Otro problema es que no incentivan la generación de mejores tecnologías de control.
- iii) Generan efectos perversos, ya que los agentes afectados pueden responder empeorando la situación actual y obligando a la autoridad a ser cada vez más exigentes. Un ejemplo es el uso de cuotas globales de captura en una pesquería de propiedad común que incentiva a más firmas entrar, produciendo con ello una gran sobreinversión. Un caso dramático ocurrió en la pesquería del salmón de British Columbia, donde producto de la sobreinversión la autoridad debió cerrar la estación pesquera pocos minutos después de haberla abierto.

### 2.2.2.-Instrumentos de regulación indirecta o de incentivo económico.

Los instrumentos de incentivo económico pueden clasificarse en las siguientes 7 categorías<sup>4</sup>:

**Asignación de derechos de propiedad.** Gran parte de los problemas ambientales se producen porque los derechos de propiedad están mal definidos (externalidades, bienes de propiedad común, bienes públicos), por lo tanto la correcta definición de estos derechos puede solucionar de raíz el problema, al dar los incentivos necesarios para conservar los recursos ambientales. Estos derechos pueden ser privado, públicos o de una comunidad. Lo importante es que estén bien definidos y se cumplan las condiciones de universalidad, exclusividad, transferibilidad y fiscalización. Los casos más comunes de definición de derechos de propiedad son los derechos de uso o de propiedad de la tierra, el agua, los derechos de explotación de recursos renovables (pesca, bosque) los derechos de explotación de recursos no renovables (minería), los derechos de desarrollo en pantanos, etc.

**Creación de Mercado.** Lo que hace este mecanismo es diseñar un mercado para transar permisos de contaminación o de captura<sup>5</sup>. Para ello se define la meta a lograr por los agentes participantes del mercado, y de acuerdo a ella se asignan permisos transables. Se debe, además, crear la institucionalidad necesaria para permitir las transacciones y fiscalizar el cumplimiento de las metas. La

---

<sup>4</sup> Esta clasificación fue tomada de Panayotou 1994.

<sup>5</sup> Estos permisos no necesariamente son derechos de propiedad.

creación de este mercado implica que los permisos tomarán el valor de escasez del recurso ambiental y por lo tanto éste será internalizado en las decisiones de producción y consumo. Si a una firma le resulta muy caro reducir sus niveles de contaminación comprará permisos. Aquellas firmas más eficientes se sentirán incentivadas a vender estos permisos. Si un agente necesita explotar un recurso natural, comprará el permiso de explotación. Los instrumentos más utilizados en este rubro son los permisos de emisión transables (PET) para regular contaminantes atmosféricos y las cuotas individuales transferibles (CIT) para regular pesquerías.

**Instrumentos fiscales.** Corresponde al uso de impuestos y subsidios con el objetivo de cumplir con la meta ambiental<sup>6</sup>. A pesar que impuestos y subsidios son conceptualmente idénticos, hay una diferencia de eficiencia dinámica importante. En efecto en el largo plazo, los subsidios pueden inducir la entrada a nuevas firmas contaminantes o que exploten un recurso natural lo que puede resultar en un aumento de emisiones totales o una sobreexplotación de un recurso. Otra diferencia es que los impuestos recaen sobre los productores y consumidores del bien, mientras que los subsidios recaen sobre los contribuyentes, violando con ello el principio del que contamina paga. Los instrumentos fiscales más ampliamente usados son los impuestos de emisión o descarga, impuestos sobre insumos y productos, los impuestos diferenciados, impuestos a la explotación de recursos, subsidios tributarios, mecanismos de depreciación acelerada, etc.

**Sistemas de cargos o tarifas.** Los sistemas de cargos se diferencian del sistema de impuestos, por el hecho que los recursos obtenidos no van al presupuesto general sino que pueden ser utilizados para usos específicos, por ejemplo limpiar el medio ambiente. Los cargos al igual que los impuestos pueden ser usados para dar los incentivos adecuados. Sin embargo su mayor uso ha sido para recaudar ingresos que luego se utilizan en actividades paliativas de la contaminación. Los cargos o tarifas típicos son los cargos de efluentes o emisión de contaminantes, los cargos al usuario (agua, alcantarillado público), pagos por explotación (pago anual por explotación pesquera).

**Instrumentos financieros.** Son de naturaleza similar a los instrumentos fiscales, pero se diferencian por el hecho de que no pertenecen al presupuesto público. Estos corresponden a préstamos externos, subsidios blandos, grants, incentivos de localización, tasas de cambios diferenciadas, fondos ambientales, etc. Son financiados por agentes nacionales, externos o por el Estado y son fondos especiales que generalmente no son sometidos a aprobación presupuestaria, como los impuestos o subsidios.

**Sistemas de responsabilidad.** Cuando las fuentes emisoras pueden ser identificadas, un sistema de asignación de responsabilidad puede ser bastante útil para sustituir o complementar el sistema de regulación existente (Eskeland y Jiménez p.159). Las reglas de responsabilidad deben establecer claramente los derechos, para que se pueda perseguir legalmente a los responsables. A pesar de que en teoría este sistema podría tener importantes impactos sobre el medio ambiente hay varios problemas en su aplicación: baja probabilidad de que los responsables sean detectados, altos costos de litigio para las víctimas, resultados no previsible, potencial insolvencia financiera de los agentes responsables. Para asegurar que la responsabilidad se haga efectiva se utilizan como instrumentos las multas por incumplimiento y los seguros de responsabilidad. En este último caso los agentes están

---

<sup>6</sup> Bajo un enfoque optimizante (costo-beneficio) el impuesto óptimo se conoce como impuesto pigouviano. Bajo este enfoque se calcula el impuesto de manera tal de igualar beneficios y costos marginales de reducción. Bajo un enfoque de costo efectividad se fija el impuesto al nivel requerido para cumplir la meta.

obligados a tomar un seguro, emitido por una compañía de seguro, que garantice el pago, en caso de comprobarse responsabilidad por daño ambiental.

**Bonos y sistemas de depósitos reembolsables.** El bono ambiental es un instrumento de incentivo que se utiliza en conjunto con un sistema de responsabilidad y que tiene por objetivo que las empresas que extraen recursos naturales o los potenciales contaminantes tomen los cuidados ambientales necesarios para evitar o minimizar el daño. Cuando el daño es causado estos bonos permiten asegurar una limpieza y restitución ambiental más efectiva. Los depósitos reembolsables también trasladan la responsabilidad del daño ambiental a los productores, quienes por medio de este mecanismo, son inducidos a retornar productos peligrosos para el ambiente (por ejemplo baterías de autos, envases de aceites) para ser dispuestos en forma segura o a retornar productos intensivos en recursos (botellas, metales, etc.) para ser reciclados.

Los instrumentos de incentivo económico permiten mayor flexibilidad y eficiencia. En particular éstos promueven el logro de las metas al mínimo costo; estimulan el desarrollo de tecnologías de control y generación de conocimiento práctico en el sector privado; proveen al Estado con una fuente de ingresos; permiten flexibilidad en la selección de tecnologías; eliminan la necesidad de que el regulador maneje una gran cantidad de información detallada sobre procesos, tecnologías y técnicas de explotación de recursos; pueden permitir la autorregulación ambiental, disminuyendo el papel del Estado en la regulación.

Por cierto, también tienen desventajas. La principal es que sus resultados son menos predecibles que los de la regulación directa, ya que los agentes son los que eligen cuanto reducir o explotar. Si se fija el impuesto en un nivel muy bajo o se entrega un número excesivo de permisos no se logrará la meta buscada. Además, se requiere una institucionalidad más sofisticada, capaz de aplicar y luego controlar este tipo de instrumentos. Considerando las deficiencias que se producen en los países en desarrollo con la aplicación de políticas simples, esta dificultad no deja de ser relevante.

### **2.3.- Consideraciones para la selección de instrumentos**

La selección de un instrumento depende fundamentalmente de la forma como el regulador pondera factores científicos, económicos, políticos, tecnológicos y éticos. Si los factores éticos o políticos pesan mucho el regulador puede escoger un enfoque de regulación directa que le permita efectividad para cumplir las metas. Por otro lado si pondera más los factores económicos, puede usar un enfoque de incentivo que le permita lograr la meta a menores costos. Por lo tanto antes de intervenir, los reguladores deberán decidir cuales son estos factores o elementos que se tomarán en cuenta en la decisión. Dependiendo del peso relativo de los factores a considerar, se pueden considerar 4 enfoques (Morgan 1993): enfoques que se basan en la utilidad ( costo beneficio o costo efectividad), enfoques que se basan en los derechos de las personas y enfoques que se basan en consideraciones tecnológicas. Además, existen una serie de consideraciones prácticas o criterios que deben tomarse en cuenta para la adecuada selección de instrumentos.

#### **2.3.1. Enfoques de regulación.**

El análisis **costo-beneficio** compara los costos sociales de controlar una actividad que usa recursos ambientales, contra los beneficios sociales monetarios, asociados a esta reducción. Utilizando el análisis se establece la meta óptima, posteriormente se selecciona el instrumento más eficiente para lograr la

meta. Uno de los problemas más serios de este enfoque es que los recursos ambientales, por su naturaleza (no se transan en el mercado, existencia de externalidades y propiedad común) no se pueden valorar completamente, o su valoración es altamente subjetiva. En consecuencia temas tales como la valoración de la salud humana, la valoración de la biodiversidad, las funciones ecológicas, los hábitat, etc., son muy discutidos. En la práctica, éstas dificultades llevan a que se utilice poco este enfoque para la toma de decisiones ambientales.

El enfoque **costo- efectividad** toma como un dato la determinación de la meta ambiental que se desea alcanzar, y se preocupa de buscar la manera más barata o económicamente eficiente de lograr la meta. El proceso no necesariamente resultará en una eficiente asignación de recursos ya que el objetivo deseado puede estar muy lejos del óptimo. La meta en este caso puede determinarse en base a consideraciones científicas, económicas, tecnológicas, políticas o una combinación de ellas.

Usando un **enfoque tecnológico**, el regulador obliga a las firmas a instalar tecnologías más limpias o tecnologías de control, dentro de lo factible, tomando en cuenta factores tecnológicos, económicos y de gestión. La tecnología existente llevará a una cierta calidad ambiental que podría estar bastante lejos de la óptima. Tampoco hay un compromiso entre costos y reducción si no que la definición tecnológica impone los costos y los agentes se deben adaptar. Este enfoque es muy utilizado en U.S.A para regular contaminación en aire y agua.

Bajo un enfoque basado en los **derechos de las personas** se reemplaza la noción de utilidad o beneficio por uno de justicia, donde predominan consideraciones morales y éticas. La idea de que no siempre se pueden balancear costo y beneficios y que hay derechos que no pueden ser alterados sin el consenso de los afectados, predomina en este tipo de análisis. El concepto de cero riesgo o de mínimo riesgo impuesto por los partidarios de este enfoque, debe lograrse sin importar consideraciones tecnológicas o económicas.

### 2.3.2 Criterios de selección de instrumentos

La elección del instrumento o de la combinación de instrumentos depende en primer lugar del enfoque que preferentemente usa el regulador además de consideraciones de orden práctico, que tienen que ver con: el tipo de sustancia o recurso que se va a regular, las condiciones legales específicas en el país y sector económico, las características de los agentes involucrados en el proceso, la capacidad de fiscalización y monitoreo. Estos elementos permiten definir una serie de criterios que el regulador puede utilizar al momento de decidir por el instrumento apropiado. Estos criterios son:

**Efectividad ambiental.** ¿Logrará el instrumento el objetivo ambiental dentro del horizonte de tiempo especificado y con qué grado de certeza?. Si el resultado ambiental es algo incierto o experimental (prueba y error), ¿cuán aceptables son las desviaciones con respecto a la meta establecida?. La respuesta depende en gran medida de la naturaleza del daño ambiental en cuestión. El margen de error aceptable será mayor si los daños son reversibles o poco significativos que si estos son irreversibles o causan grave daño a la salud humana. Cuando se desea reducir los riesgos de equivocarse en la meta, una aproximación de regulación directa usando normas de emisión o concentración puede ser más adecuada.

**Eficiencia estática.** ¿Logrará el instrumento el objetivo ambiental (o meta) al mínimo costo ambiental posible para la sociedad?. El componente mayor de la intervención ambiental es el costo de

cumplimiento por parte de la industria. El segundo costo en importancia son los de monitoreo y fiscalización. La eficiencia estática implica lograr la meta minimizando los costos de cumplimiento y fiscalización. En algunos casos, cuando las fuentes están muy dispersas, son numerosas y pequeñas, los costos de monitoreo asociados a un programa de incentivo pueden ser tan altos que puede ser más útil un instrumento de regulación directa.

**Flexibilidad.** ¿Es el instrumento suficientemente flexible como para ajustarse a cambios en la tecnología, disponibilidad de recursos y condiciones del mercado?. Respecto a la tecnología ¿se ajustará el instrumento a cambios en la tecnología de monitoreo, reducción o producción; quedará rápidamente obsoleto al desarrollarse nuevas tecnologías?. Por ejemplo el uso de estándares tecnológicos no cumple con este criterio a menos que se revise deliberada y regularmente. Los permisos de emisión transables y los impuestos cumplen con este criterio.

**Eficiencia dinámica.** ¿Provee el instrumento los incentivos para desarrollar y adoptar nuevas y más eficientes tecnologías limpias? Los impuestos y los permisos transables pueden cumplir con este criterio mientras que los estándares de desempeño no. ¿ Permite el instrumento la entrada de nuevas fuentes emisoras? Las prohibiciones no permiten el ingreso de nuevas fuentes mientras que los estándares de desempeño e instrumentos de incentivo económico si lo permiten. ¿ Se mantendrá la calidad ambiental meta en el tiempo al entrar nuevas fuentes?. Sólo los permisos transables cumplen este criterio en forma directa. Los impuestos deberán incrementarse en el tiempo y los estándares de desempeño deberán hacerse cada vez más exigentes para mantener la calidad ambiental al entrar nuevas fuentes. ¿Mantendrá el instrumento los incentivos correctos en el largo plazo? Los impuestos y los permisos pueden corregir (de elegirse adecuadamente) las distorsiones existentes, en cambio, los subsidios pueden generar un efecto perverso aumentando la contaminación en el largo plazo y violando con ello el primer criterio de efectividad ambiental.

**Equidad.** ¿Se distribuyen equitativamente los costos y beneficios asociados al uso de este instrumento?. Esta es una pregunta compleja, pero que puede ser crítica al momento de elegir los instrumentos adecuados. Diferentes instrumentos tienen distintos impactos distributivos. Los estándares tecnológicos pueden imponer costos demasiado altos a los agentes de menos recursos, que no cuentan con la tecnología elegida. Los impuestos tienden a tener impactos más regresivos que los estándares. La regulación ambiental tiene mayores impactos sobre los grupos de ingresos más bajos, sobre todo cuando se aplican instrumentos como impuestos, que pueden hacer subir los precios de bienes de primera necesidad (alimentos, ropas, agua, etc.). Cuando el instrumento permite generar recursos, como es el caso de los impuestos y permisos transables, el uso de éstos recursos, genera impactos distributivos importantes. El uso de permisos transables puede generar grandes impactos distributivos entre los agentes afectados. Estos impactos pueden ser mitigados o compensados vía compensación, implementación gradual, reconociendo derechos de los agentes más antiguos o de grupos más vulnerables, etc.

**Consistencia legal y capacidad institucional.** ¿ Es el instrumento consistente con el marco legal nacional existente?, ¿es consistente con las políticas ambientales generales aplicadas en el país?, ¿cumple con los acuerdos y principios aceptados internacionalmente?, ¿es factible modificar la normativa legal?, ¿Existe la capacidad institucional para administrar y controlar adecuadamente?, ¿Existen los recursos para crearla?. Este criterio favorece a los instrumentos que no requieren nueva legislación ni la creación de nueva capacidad institucional.

**Facilidad de monitoreo y fiscalización.** ¿Qué tan difícil es el monitoreo y la fiscalización?. Cuando existen muchos agentes con pequeñas fuentes que hacen difícil la fiscalización, se puede optar por estándares tecnológicos o autorizaciones de operación que son fácilmente controlables. También se puede optar por instrumentos que requieren autocontrol como bonos o depósitos reembolsables.

**Requerimientos de información y modelación.** ¿Existe la capacidad científica para determinar las metas adecuadamente? Si esto no es así se pueden poner metas más pragmáticas relacionadas con límites tecnológicos. ¿Existe la información necesaria y la capacidad de modelación como para implementar un instrumento? Cuando esto no ocurre se puede preferir instrumentos más simples como estándares tecnológicos o prohibiciones y dejar el uso de instrumentos más complejos para cuando se tenga más conocimiento.

**Predictibilidad** ¿Combina el instrumento adecuadamente la flexibilidad con la predictibilidad?. Las firmas necesitan conocer (predecir) la evolución de las políticas en el tiempo. Si las reglas del juego cambian de manera imprevisible, las firmas no podrán realizar inversiones eficientes en el largo plazo. Por ello, la efectividad de un instrumento depende mucho de la percepción que se tenga respecto de su permanencia en el tiempo. Por ejemplo si los impuestos varían con el tiempo o los permisos son de corta duración, puede resultar que las fuentes reduzcan en exceso con tal de evitarse problemas (violando así el criterio de costo-efectividad que justifica el uso de estos instrumentos).

## RESUMEN DE INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA REGULACION AMBIENTAL

Tipo de instrumento	Definición	Agua	Aire	Residuos	Tóxicos	Recursos renovables	País de aplicación	Ventajas	Desventajas
<b>Instrumentos de Regulación directa</b>									
<b>Estándares</b>									
* Estándar de calidad	Fijan la concentración máxima en que un contaminante determinado puede estar presente en el ambiente sin causar efectos adversos a la salud o al medio ambiente.	X	X		X		Aplicación masiva	Provee una base para evaluación la regulación vigente. Permite establecer prioridades y metas.	Requiere un alto conocimiento científico de los efectos de los contaminantes. Es difícil evaluar efectos combinados de contaminantes.
* Estándar de descarga o emisión	Son límites (valor medio o máximo) para la descarga de contaminantes de fuentes individuales en un punto específico	X	X		X		Aplicación masiva	Medio directo, práctico para controlar la contaminación. Da flexibilidad a la firma para elegir tecnología de control	Altos costos de fiscalización y para las firmas
* Estándar tecnológico (descarga o emisión)	Es un tipo de Estándar que especifica la tecnología que la fuente puede utilizar. Ejemplos: "mejor tecnología disponible" o "mejor práctica" o "mejor tecnología razonable".	X	X	X	X		USA (aire, agua), BRASIL (agua)	Permite un máximo control	No da flexibilidad tecnológica. Alto costo de monitoreo y de cumplimiento
* Estándar de producto y proceso	Los estándares para productos establecen un techo a la descarga de contaminantes por unidad de producto.	X	X	X	X		Comunidad Europea Canadá	Elimina o reduce las emisiones de contaminante antes que se generen.	Para productos Prohibidos se requiere la presencia de sustitutos cercanos.
Permisos y licencias	Se autoriza el funcionamiento de las fuentes contaminantes, otorgando un permiso o licencia.	X	X	X	X		Agua (USA, Japón, Reino Unido, Holanda, Europa del Este)	Requiere cumplimiento previo de estándares. Facilita las sanciones por incumplimiento	Altos costos de monitoreo
Controles de uso de espacio	Permite zonificar los espacios donde se pueden ubicar las fuentes contaminantes						Aire(Reino Unido, Alemania), Agua (USA, Indonesia, México),	Impide la localización de actividades contaminantes en lugares inapropiados	Afecta valores de viviendas. Es vulnerable a presiones locales
Cuotas Totales de extracción	Se determina la máxima cantidad permisible a ser extraída de un recurso natural renovable					X	Masiva	Impide que se sobre explote el recurso.	Genera gran ineficiencia económica. Reduce el período de extracción.
Vedas	Se prohíbe la explotación de un recurso natural en un área o durante un cierto tiempo					X	Masiva	Protege especies en extinción o recuperación, Protege períodos reproductivos.	Alto costo de fiscalización.
Restricciones de esfuerzo	Se restringe el uso de insumos en la explotación pesquera, capacidad de bodega, número de viajes, tipo de motor, artes de pesca, etc.					X	Masiva	Permite Fiscalizar.	Aumenta costos de captura, genera sobreexplotación ya que no se pueden controlar todos los parámetros.
<b>Cargos e Impuestos</b>									
*Impuestos de emisión o efluentes	Cobro por cantidad o calidad de un contaminante emitido en aire o agua.	X	X	X	X		Agua(China, Francia, Holanda, Alemania, Italia, Australia), Aire (China, Polonia, Francia)	Genera Ingresos al regulador, Incentiva a reducir contaminación. Permite reducir costos.	Son complejos de aplicar. Implica altos costos de fiscalización. Baja aceptación política.
* Cargos al usuario	Es un cobro al usuario por el usos de procesos contaminantes.	X	X	X			Agua (Amplia aplicación) Aire (Singapur)	Genera Ingresos	No genera eficiencia económica. Alto costo de Fiscalización
* Cargos administrativos	Es un cobro por operación	X	X	X	X	X	Dinamarca, Suecia	Gran Ingresos.	Aplicación limitada.
*impuestos diferenciados	Se cobra un mayor pago a productos contaminantes que a productos limpios.	X	X	X			Holanda, Suecia, Noruega	Incentiva uso de productos limpios. Bajos costos administrativos.	De aplicación limitada.
*Impuesto por unidad extraída. * Impuesto por unidad de esfuerzo. *Impuesto por utilidad.	Se cobra por cantidad de recurso extraída o por las unidades de esfuerzo aplicadas o un porcentaje de las utilidades.					X	Nueva Zelandia	Genera ingresos, Incentiva el buen uso de los recursos.	De difícil implementación. Necesidad de ir variando en el tiempo. Altamente resistido.
<b>Instrumentos de mercado</b>									
* Permisos transables de emisión o descarga	Se asignan permisos o derechos para emitir o descargar contaminantes. Estos permisos se pueden transar en el mercado.	X	X				Agua(Fox River, Dillon) Aire(USA, Singapur)	Genera ingresos, Incentiva la reducción de costos. Incentiva la innovación en tecnologías de control.	Altos costos de transacción. Complejo de aplicar. Altos costos de fiscalización. Requiere un mercado bien definido
*Cuotas individuales transferibles	Se asignan permisos o derechos para a capturar una cierta cantidad de peces o un porcentaje de la cuota total					X	Nueva Zelandia, Australia, Noruega, Islandia, Chile.	Permite solucionar simultáneamente los problemas de sobreexplotación y sobreinversión	Altos costos de transacción. Problemas distributivos. Problema de descarte.
* Seguros de responsabilidad	El agente debe tomar un seguro por actividades que generen impacto ambiental.	X	X	X	X		En discusión en Europa	Genera incentivos para reducir contaminación. Permite que las compañías de seguros se hagan parte en la fiscalización	Limitada participación de compañías de seguros. Los agentes después de tomar el seguro podrían tener una conducta más permisiva (moral Hazard).
Subsidios (asistencia financiera, créditos blandos, incentivos tributarios)	Se entrega un ayuda a los agentes que usan, promueven o investigan en tecnologías o productos más limpios.	X	X	X	X		USA, Filipinas, Yugoslavia, Bélgica	Incentiva aplicar procesos limpios. Bajos costos de fiscalización. Incentiva innovación en tecnologías de control.	Perpetúa industrias contaminantes. Impone costos al contribuyente y no al contaminante.
Bonos y depósitos reembolsables	Los agentes hacen efectiva su responsabilidad tomando un Bono o un depósito reembolsable por actividades con impacto ambiental o por el uso de productos peligrosos.			X			De amplio uso	Incentiva cumplimiento de la normativa	Se debe aplicar al nivel adecuado. Altos costos administrativos (litigios).

**Aceptabilidad** ¿El público entiende el instrumento, es éste aceptado por los afectados, es viable políticamente?. Este es uno de los criterios más difíciles de lograr y es especialmente desventajoso para los instrumentos económicos. Por ejemplo los permisos transables son resistidos por los grupos ambientalistas pues se visualizan como una licencia para contaminar. Los impuestos son resistidos por las fuentes porque les impone un costo adicional con respecto al uso de otros instrumentos. Los políticos prefieren el uso de estándares estrictos para así demostrar su compromiso con la protección de los intereses ambientales de sus votantes.

### **3- USO DE INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN EN LA PRÁCTICA.**

En el cuadro número 2 se presenta un listado de instrumentos tanto de regulación directa como de incentivo económico usados en la regulación de la contaminación en agua, aire, regulación de residuos, sustancias tóxicas y recursos pesqueros. Se presentan en el cuadro, algunos de los países donde se aplican estos instrumentos, como también las ventajas y desventajas de usarlos. De esa información se puede concluir algunas lecciones que son de utilidad para países en desarrollo.

#### **3.1.- PATRONES OBSERVADOS:**

##### **Dominancia de la regulación directa.**

La regulación directa ha sido la forma más popular de regular los problemas ambientales en el mundo. Los principales instrumentos que se han utilizado para este objetivo han sido los estándares de calidad y los estándares de emisión o descarga, tanto en aire, agua y sustancias tóxicas. La razón de ello obedece a la importancia de tener ciertos valores objetivos hacia donde conducir la regulación ambiental. En algunos países estos estándares son solo indicativos (valores guía), mientras que en otros fijan claramente las metas a cumplir. En general estos estándares se usan con otros instrumentos ya sea de regulación directa o de incentivo.

Los estándares tecnológicos son de amplia utilización en Estados Unidos para regular contaminantes atmosféricos peligrosos y para regular contaminantes en agua. Los conceptos de mejor tecnología disponible, mejor tecnología práctica o tecnología de máximo control alcanzable, se utilizan en este tipo de regulación. La idea central es lograr reducir la contaminación, hasta donde la tecnología existente lo permita. A medida que ésta mejora se van haciendo exigencias mayores a las firmas.

Los estándares para productos y procesos son usados para regular tanto contaminantes en aire, agua, residuos y tóxicos. Sin embargo, para el control de los residuos sólidos es la principal herramienta. En efecto es frecuente el uso de estándares técnicos y operacionales que especifican la cantidad y tipos de desechos, su localización y frecuencia de recolección, su almacenamiento, los requerimientos de transporte, etc.

Los permisos o licencias que otorgan autorizaciones a fuentes contaminantes, se usan masivamente. En Estado Unidos, cada cinco años se renuevan los permisos para firmas que contaminan las aguas. En residuos y tóxicos los permisos son una herramienta muy importante porque permite conocer las fuentes de contaminación y realizar un control más efectivo.

En la regulación pesquera las cuotas totales, las vedas y las restricciones al esfuerzo se han constituido

como las medidas más populares para regular la sobreexplotación. La experiencia a mostrado, sin embargo, que estas medidas no solo no han tenido éxito, si no que muchas veces han empeorado la situación.<sup>7</sup>

Las razones que explican el amplio uso de la regulación directa y el poco uso de los instrumentos de incentivo económico son múltiples. Algunas de ellas son:

- i) En la mayoría de los países la regulación directa ha sido la forma en que se hecho política ambiental desde sus inicios. Esto ha generado familiaridad en su uso y además estructuras y procedimientos burocráticos que se resisten al uso de instrumentos nuevos.
- ii) Estos instrumentos dan una medida de certeza en cuanto a lograr los resultados ambientales deseados (si hay un monitoreo adecuado). Esto puede ser muy importante cuando se trata de controlar las emisiones de contaminantes tóxicos o persistentes (OECD 1994, p. 37),.
- iii) Los instrumentos de regulación directa son vistos como prohibiciones, mientras que los permisos o impuestos son percibidos como vendiendo o dando un derecho a contaminar o agotar recursos.
- iv) Por otra parte, el uso de instrumentos económicos requiere entregar flexibilidad a las fuentes contaminantes, lo que crea suspicacias en los grupos ambientalistas y en no pocos reguladores.
- v) Por último los contaminadores pueden preferir instrumentos directos ya que creen que pueden tener más influencia sobre la regulación que usando instrumentos económicos.

Además de las razones anteriores que son de carácter institucional y político, hay otras razones de orden práctico que dificultan el uso de instrumentos de incentivo económico. Los modelos que sugieren que las ganancias de utilizar estas políticas son substanciales, no consideran que la contaminación es un problema complejo, multidimensional. En tal caso el uso de estas políticas se complica debido a que el número de instrumentos o la complejidad de su diseño los hace impracticables; los costos administrativos de aplicarlos pueden ser altos; y su fiscalización puede ser costosa.

### **Uso limitado pero creciente de instrumentos económicos.**

Los instrumentos de incentivo económico todavía tienen un uso limitado en comparación con los de regulación directa. A pesar de esto existe una tendencia creciente a incorporarlos en países desarrollados. Las tarifas e impuestos son los instrumentos de incentivo más populares y su aplicación ha ido aumentando en los últimos años (OECD 1994, p. 182), pero su principal uso ha sido el de recaudar ingresos (Hahn, 1989, p.104)<sup>8</sup>. Sin embargo, últimamente se le está dando cada vez mayor importancia a su uso como un medio de dar los incentivos correctos para reducir la contaminación. Este instrumento ha sido más ampliamente utilizados en el control de la contaminación hídrica y según OECD 1994, esta tendencia continúa. Se usa principalmente en Europa pero últimamente se está comenzando a usar en Estados Unidos, principalmente con el fin de recaudar fondos que permitan financiar plantas de tratamiento, actualmente subsidiadas por el gobierno. En el control de residuos, las

---

<sup>7</sup> El uso de cuotas totales o vedas hace que más firmas entren a competir por un recurso escaso produciéndose una disipación de la renta y una gran ineficiencia económica.

<sup>8</sup> En Alemania existe un sistema de cobros diseñado para dar incentivos económicos.

tarifas al usuario para tratamiento de residuos municipales y los cargos de disposición de residuos sólidos son populares en Estados Unidos y Europa.

El uso de Permisos de Emisión Transables ha estado limitado principalmente a U.S.A. A pesar de que han existido ahorros de costos, el número de transacciones ha sido más bajo de lo esperado. El programa de permisos transables más conocido es el de reducción de plomo, el que ha tenido buenos resultados (OECD 1994, p. 183). Actualmente se están aplicando dos sistemas de permisos de emisión transables en U.S.A, un sistema federal para controlar los agentes destructores de la capa de ozono y un sistema de permisos para controlar los precursores de ozono en la ciudad de Los Angeles. Uno de los aspectos más importantes de la experiencia americana en el uso de este instrumento, es que ha permitido resolver problemas de contaminación que por los métodos tradicionales habría sido imposible, por los altos costos para las firmas que implicaría<sup>9</sup>. Otro aspecto importante es que efectivamente por estos métodos se puede cumplir las metas ambientales, lo cual es un atractivo para los grupos ecologistas. El uso de permisos transables para regular contaminantes en Agua, ha sido poco exitoso. Existe una experiencia en Fox River para el DBO (demanda bioquímica de oxígeno), pero solo se ha producido una transacción, durante los 15 años de funcionamiento.

En el manejo de recursos pesqueros la tendencia es hacia el uso de cuotas individuales transferibles, este sistema al asignar derechos o permisos de pesca a las firmas, elimina de raíz el problema de sobrepesca y de sobreinversión. Actualmente se está utilizando en Nueva Zelandia, Australia, Noruega, Canadá y Chile. A pesar de su éxito el sistema ha tenido algunos problemas, principalmente de oposición de las firmas y de la falta de control y fiscalización.

A pesar de la reducción potencial de los costos que ofrecen los instrumentos de incentivo, al permitir mayor flexibilidad, este no está exento de dificultades. Primero el mercado no siempre opera bien. Cuando los derechos de propiedad están mal definidos, cuando la estructura de mercado no es competitiva, o cuando hay falta de información que impida a los agentes relevantes tomar las decisiones correctas<sup>10</sup>, se pueden perder las ventajas de eficiencia dinámicas de estos instrumentos. Además hay factores políticos y legales que pueden impedir el buen funcionamiento de estos incentivos. Un aspecto relacionado con ello, son los problemas distributivos asociados a la utilización de estas regulaciones.

### **Uso complementario de instrumentos.**

La mayor parte de los instrumentos suponen que se ha determinado una meta u objetivo a alcanzar, ya sea una meta de emisiones o de concentración ambiental o de captura máxima permisible (para pesquerías). Por ello los estándares o normas ambientales o de emisión se combinan usualmente con instrumentos de regulación directa o de incentivo. Por ejemplo las regulaciones tecnológicas en contaminación usan estándares de emisión o descarga. Los permisos se dan usualmente en conjunto con la existencia y cumplimiento de una meta. Los impuestos usualmente se calculan a partir de la meta de emisión, concentración o captura que se desea alcanzar. Los permisos transables y las cuotas individuales transferibles se determinan a partir de una meta a lograr.

---

<sup>9</sup> Tietenberg , conferencia dictada en la Universidad de Chile en Junio de 1995.

<sup>10</sup> Atkinson y Tietenberg 1991, muestran algunos problemas de esta naturaleza en la aplicación de permisos transables

Por otro lado rara vez la problemática ambiental se resuelve usando un único instrumento. Más bien lo que se busca es una combinación de instrumentos complementarios que permitan alcanzar los objetivos propuestos. Por ejemplo el uso de permisos transables, es posible solo si se cumplen algunos requisitos mínimos como: sustancias de comportamiento no muy complejo, un número manejable de fuentes que tengan costos de reducción distintos, expectativas de que se cree un mercado, capacidad institucional y recursos para controlar, etc. Como estas características no se dan en todos los contaminantes, el sistema de permisos transables tendrá que ser usado en conjunto con estándares o impuestos aplicados a otros contaminantes. Además la contaminación debe manejarse de manera integral, el uso de permisos transables o impuestos en un área puede conducir a problemas en áreas no reguladas, rara vez una fuente emite solo un contaminante y un sistema de permisos podría producir incentivos para desarrollar tecnologías que solucionen un problema y obtener así un crédito que pueda venderse a costa de aumentar los problemas en áreas no reguladas. Es necesario por lo tanto hacerse cargo de los otros problemas de contaminación, usando otros instrumentos.

En pesquerías el problema es similar, el uso de cuotas individuales transferibles debe ir de la mano con otros instrumentos como vedas o cierres de área que permitan hacerse cargo de los problemas estructurales de corto plazo que se puedan producir. Tampoco es conveniente usar este instrumento en pesquerías artesanales con gran cantidad de agentes heterogéneo, de muy difícil fiscalización.

La experiencia ha mostrado que los distintos países usan combinaciones de instrumentos para el manejo ambiental. Además no existe una receta única que garantice el éxito: se requiere de una apropiada mezcla de políticas donde tanto la regulación directa y las políticas de incentivo económico juegan roles complementarios. Las políticas de incentivo económico han ampliado el espectro de posibilidades abiertas al regulador y su uso permite flexibilidad en el cumplimiento de las normas establecidas. La definición de esta mezcla es más un arte que una ciencia exacta y depende de una serie de factores que serán descritos en el punto siguiente.

### **3.2 Uso de instrumentos en países en desarrollo, limitaciones, oportunidades, tendencias futuras.**

Como se mencionó anteriormente aún cuando el uso de instrumentos económicos es reciente hay un interés creciente por incorporarlos en el manejo ambiental en los países desarrollados y en algunos en desarrollo. Sus ventajas de integrar el desarrollo sostenible con la política económica los ha transformado en una alternativa interesante para regular algunos problemas ambientales. La conferencia de Naciones Unidas en Río de Janeiro, en 1992, en su principio 16 estableció que las naciones deberían promover la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, tomando en cuenta el principio del que contamina paga.

Sin embargo, la experiencia en países desarrollados ha mostrado que su uso no ha estado exentos de dificultades, por lo que la transferencia de estos mecanismos hacia países en desarrollo debería hacerse con cuidado. Hay algunos factores que limitan la introducción de estos mecanismos, pero también se presentan algunas oportunidades.

Algunas de las principales dificultades del uso de instrumentos de incentivo económico en países en desarrollo son:

- La existencia en los países en desarrollo de una gran cantidad de pequeños agentes contaminadores

y explotadores artesanales de recursos, crea grandes problemas de fiscalización y monitoreo. Esto es especialmente válido si se quiere utilizar un sistema de permisos transables o impuestos. Por cierto esto también es válido para el uso de instrumentos de regulación directa.

-Algunas economías en desarrollo tienen serios problemas macroeconómicos, por ejemplo alta inflación. Este problema puede afectar fuertemente el uso de cargos o impuestos ambientales.

-En muchos países en desarrollo hay factores culturales, que hacen difícil el uso de nuevos instrumentos regulatorios. Por ejemplo para algunas comunidades el agua, la tierra o el mar son elementos esencial de su cultura, por lo que su privatización es altamente resistida.

-En países en desarrollo los recursos son aún mas escasos que en los desarrollados. Por lo que se hace difícil para el regulador contar con el personal calificado y los recursos financieros que le permitan aplicar una política de diseño o fiscalización compleja, por ejemplo el uso de permisos transables. Una alternativa en este caso es utilizar impuestos con el objetivo de recaudar fondos que permitan luego mejorar el diseño y aplicación de las políticas. Además en estos países hay serias deficiencias de investigación de los recursos ambientales. Por otra parte el uso de estos nuevos instrumentos requiere de estudios e investigaciones complejas.

-Por otro lado en los países en desarrollo hay importantes problemas distributivos, que se pueden agravar con la aplicación de instrumentos que tienen implicancias distributivas. Por ejemplo el uso de cuotas individuales de pesca ha tenido importantes impactos distributivos sobre los pescadores artesanales, quienes a menudo venden sus cuotas y se quedan sin posibilidades de empleo, generando fuertes problemas sociales. Por otro lado la asignación inicial de los permisos crea también problemas distributivos, los que se han resuelto muchas veces regalando los permisos a aquellos agentes más antiguos. Los impuestos podrían ser regresivos ya que muchas veces las empresas más pequeñas son ambientalmente menos eficientes.

-Finalmente, la poca claridad de la política ambiental en estos países, hace que se tenga que compatibilizar la dispersa y a veces contradictoria legislación existente con la nueva. Por lo que muchas veces se debe modificar gran parte de la legislación, lo que desalienta el uso de estos instrumentos.

Por no todo el camino está lleno de dificultades, existen algunas oportunidades en los países en desarrollo.

-Primero, los instrumentos como permisos e impuestos permiten reducir el costo de cumplimiento, el cual como se ha mostrado es uno de los más cuantiosos para la sociedad. Portney (1990, p. 71) estimó que en 1981 se podrían haber ahorrado cerca de siete mil millones de dólares en Estados Unidos utilizando políticas más costo-efectivas. En países con pocos recursos como los en desarrollo, el ahorro de recursos para la sociedad es un elemento muy importante en una política ambiental.

-El argumento anterior se ve reforzado por el hecho de que a veces el tipo de agentes contaminadores o explotadores de recursos naturales son muy heterogéneos con diversas tecnologías, por lo que un sistema de permisos o cuotas transables permitiría reducir costos de cumplimiento al permitir que las más eficientes reduzcan más que los menos eficientes.

-Algunos instrumentos de incentivo económico, como impuestos o permisos, permite generar recursos, los cuales pueden ser usados para labores de fiscalización e investigación, que permitiría la propia perfección del sistema. Esto los pondría en ventajas respecto a los instrumentos de regulación directa.

-En muchos de los países en desarrollo la política ambiental o no existe o es muy precaria. Esto que puede ser una desventaja, puede convertirse en una oportunidad, ya que al comenzar a discutirse la legislación ambiental, se pueden incluir desde el principio instrumentos de incentivo económico, evitando así los problemas que se generan para cambiar legislaciones.

-Por último, algunos instrumentos como los depósitos reembolsables, pueden entregar importantes oportunidades de empleo y ahorro de recurso, al permitir que parte de la población se dedique a actividades de reciclaje de productos.

Las dificultades existentes para aplicar instrumentos de incentivo económico en países en desarrollo, hace difícil que estos tengan una participación importante en los próximos años (Panayotou 1994, p. 32). Es posible que al principio se usen más bien como formas de generar ingresos o en estudios pilotos que permitan aprender, estudiar sus resultados y convencer a la sociedad de las ventajas de su uso.

Para ello se debe aprender de la experiencia de los países desarrollados, con el cuidado necesario de que no toda la experiencia es transplantable, por las características propias de los países. Se hace necesario entonces, buscar formas de cooperación que permitan, primero generar la capacidad técnica, segundo obtener los fondos necesarios para realizar investigaciones que generen el conocimiento adecuado de la problemática ambiental, y tercero aprender a desarrollar una capacidad institucional acorde con los nuevos requerimientos.

## **4.- INSTRUMENTOS PARA LA REGULACION AMBIENTAL EN CHILE**

### **4.1.- La política ambiental**

El tema ambiental ha adquirido cada vez mayor importancia en el debate público nacional, en consecuencia, ya no es un elemento secundario, sino que está presente en las decisiones de inversión tanto públicas como privadas. Además la comunidad ha ido tomando conciencia de la temática ambiental, exigiendo con ello que el tema sea abordado e incorporado en la agenda política nacional.

La política ambiental chilena no ha sido explícitamente formalizada en un documento que contenga con claridad los objetivos, los principios, las estrategias de mediano y largo plazo. Hasta 1993, la política ambiental se resumía en una gran cantidad de legislación ambiental, distribuida en una serie de leyes, decretos, reglamentos y resoluciones, de naturaleza diversa y dispersa. La mayoría de las leyes con naturaleza sectorial que abordaban los problemas ambiental en forma parcial. La consecuencia de esto ha sido un conjunto de normas dispersas, de distinta naturaleza y jerarquía, duplicaciones de competencias ambientales, falta de coordinación sectorial y existencia de burocracia al momento de solicitar autorizaciones para proyectos de inversión con algún impacto ambiental. En 1994 y con el objeto de establecer los lineamientos básicos a seguir por la política ambiental chilena se dicta la Ley N° 19.300 sobre bases Generales del Medio Ambiente.

El mensaje presidencial que acompañó la dictación de la Ley de Bases del Medio Ambiente, estableció algunos principios básicos que forman parte de la política ambiental chilena, ellos son: **la prevención; el principio del que contamina paga; el gradualismo; la responsabilidad; la participación; la eficiencia.**

El objetivo central de la Ley 19.300, es sentar las bases ambientales, que apoyadas en los seis principios anteriores, aborde la generalidad de los problemas, dejando los problemas particulares a leyes sectoriales. Por lo tanto, se espera que la política ambiental chilena continúe centrándose en los respectivos sectores económicos. Sin perjuicio de ello se crea la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), a quien se le asigna las tareas la coordinación de la gestión ambiental.

La **Ley N° 19300 sobre bases Generales del Medio Ambiente**, trata de hacerse cargo de la dispersa legislación ambiental existente a la fecha, estableciendo los principios básicos que deben estar contenidos en una legislación ambiental, los instrumentos de gestión ambiental y la institucionalidad que realizará las funciones de coordinación y agilización de las decisiones ambientales.

Un primer aspecto de gran importancia en la ley es la incorporación de los conceptos de responsabilidad y de igualdad de participación. En materia de responsabilidad establece como principio que aquel que culposa o dolosamente cause daño al medio ambiente, estará obligado a repararlo materialmente a su costo. Respecto a la participación se señala que es deber del Estado facilitar la participación ciudadana y promover campañas educativas destinadas a la protección del medio ambiente. Además de acuerdo a esto, las medidas de protección ambiental no pueden imponer diferencias arbitrarias en materia de plazos y exigencias.

Un segundo aspecto dice relación con los instrumentos de gestión ambiental, que corresponden a los mecanismos que emplea la ley en la regulación del medio ambiente. Los instrumentos de gestión que reconoce la ley son: 1)El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; 2)Las Normas de Calidad Ambiental; 3) Las Normas de Emisión y 4)Los Planes de Manejo de recursos naturales renovables, y los Planes de Prevención y Planes de Descontaminación.

Además de lo anterior, aunque limitado a la existencia de un plan de prevención o descontaminación, se pueden utilizar como instrumentos regulatorios permisos de emisión transables, impuesto a las emisiones o tarifas a los usuarios y otros instrumentos de estímulo a acciones de mejoramiento y reparación ambiental.

A pesar de la existencia de la Ley 19.300, falta en Chile una política sistemática, coherente, ordenada en materia ambiental, la Ley de Bases entrega herramientas, pero antes de utilizar estas herramientas, es necesario establecer los objetivos de mediano y largo plazo que se desean lograr, las estrategias a utilizar, las metas y las priorizaciones, los plazos, los instrumentos, etc. En este terreno es necesario avanzar con prontitud, de manera tal de dar una orientación clara a la comunidad y a los inversionistas tanto nacionales como extranjeros. Además una política ambiental coherente se puede constituir, en una importante ventaja competitiva, al igual que hoy día lo son la política económica y la estabilidad política.

#### 4.2.- Instrumentos de regulación directa aplicados en Chile<sup>11</sup>.

Los principales instrumentos de regulación directa utilizados en Chile son las normas de calidad y las normas de emisión. Además existen una serie de prohibiciones, licencias y control de uso de espacio.

Respecto a las **Normas de calidad ambiental**, se han definido normas ambientales primarias y secundarias. En 1978 vía la resolución 1215, el Ministerio de Salud promulgó normas de calidad para material particulado, SO<sub>2</sub>, CO, Ozono y NO<sub>2</sub> de aplicación nacional. El Decreto Supremo n° 185 fijó normas primarias y secundarias para material particulado respirable y anhídrido sulfuroso, la norma de arsénico aún no ha sido definida. Para otros contaminantes atmosféricos como tóxicos y VOC no se han definido normas ambientales.

Respecto al recurso agua, el D.S. N° 867 de 1978 fijó normas de calidad de agua para diferentes usos: consumo humano; bebida de animales; riego; recreación y estética y; vida acuática. También existe una norma sobre requisitos de agua potable, la que fue establecida mediante el D.S. N° 11 de 1984.

Existen **normas de emisión** aplicadas a material particulado a megafuentes estacionales puntuales (DS N° 1583 de 1993), normas de emisión a vehículos motorizados nuevos, aplicadas a la Región Metropolitana, V región y VI región (DS N° 211 de 1991) Además mediante el D.S. N° 4 de 1992 se establecieron normas de emisión de material particulado a fuentes estacionarias puntuales y grupales ubicadas en la Región Metropolitana.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios ha propuesto la aplicación de **normas de descarga** para el control de la contaminación hídrica.

Existen pocos contaminantes normados en Chile, por ello una de las prioridades actuales de la CONAMA es proponer una serie de contaminantes a ser normados. Como aún no están aprobados los reglamentos que establecen los procedimientos para la dictación de normas, esto no ha sido posible.

En relación a las **autorizaciones y prohibiciones**, estas son muy comunes para regular la contaminación en agua, aire, para el control de residuos y sobre todo para regular las sustancias peligrosas. Por ejemplo el D.S. N° 32 de 1990, faculta a la autoridad para paralizar actividades en la región metropolitana por períodos de 24 horas, cuando se llegan a situaciones de preemergencia o emergencia. Se requiere de una autorización para proyectos de construcción y reparaciones de obras públicas destinadas a la provisión de agua para el consumo humano (D.S. N° 735). Mediante el DS N° 1 de 1990 se requiere de autorización para entre otros, almacenar y abandonar desechos radiactivos. Mediante prohibiciones se controla el uso de sustancias tóxicas en los lugares de trabajo.

**La regulación de uso de espacio** se utiliza puntualmente. El D.S. N°10 de 1990 establece una zonificación industrial intercomunal en Santiago, que toma en cuenta las actividades industriales peligrosas, insalubres o contaminantes, incómodas o molestas o inofensivas. La distinción que hace el decreto 185, es una especie de control de área ya que establece la distinción de zonas latentes, saturadas, no saturadas y no clasificadas, esta distinción se aplica en relación a la norma establecida.

En la regulación de pesquerías se utilizan los instrumentos de regulación directa tradicionales, estos son:

---

<sup>11</sup> No se pretende en este documento hacer una revisión exhaustiva de los instrumentos aplicados en Chile.

las vedas biológicas, la prohibición de captura temporal, la fijación de cuotas anuales, el establecimiento de porcentaje de desembarque de especie como fauna acompañante, la fijación de tamaños mínimos, el control de artes y aparejos de pesca.

#### **4.3.- Instrumentos de incentivo económico aplicados en Chile.**

En relación a los instrumentos de incentivo económicos utilizados en la regulación ambiental chilena, su utilización es muy incipiente en la regulación de la contaminación. Sin embargo, en la regulación pesquera, estos instrumentos juegan un papel importante.

Mediante el D.S Nº 4 aplicado a la Región Metropolitana se definió un **mecanismo de compensación de emisiones** para fuentes nuevas que emitan material particulado. Mediante este mecanismo se autoriza a toda fuente que posea un excedente de emisión con respecto a su emisión meta, a ‘transferir’ esta diferencia a otra fuente que la desee comprar. Este mecanismo de compensación corresponde a una versión preliminar de un sistema de permisos transables.

También existe en Chile un sistema de **cargo al usuario** para financiar una parte de la recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos domiciliarios. Este cargo corresponde a un pago fijo que viene incluido en las contribuciones de bienes raíces. Los establecimientos industriales y comerciales pagan de acuerdo al tamaño de su instalación.

Existen algunos otros instrumentos de incentivo económico que, aunque no están directamente relacionados con la regulación ambiental, tienen fuerte incidencia en ella. Entre estos se encuentra el sistema de **licitación de recorridos** para regular los buses en la comuna de Santiago, y la **tarifa** por el uso de agua y por la recolección de aguas servidas en áreas urbanas. Cabe señalar que existen importantes actividades de **reciclaje** de papel, botellas y plásticos, que, aunque tienen un origen voluntario, son antecedentes importantes para incorporar en el futuro un sistema de depósitos reembolsables.

En relación a la regulación pesquera, a partir de la dictación de la Ley de Pesca y Acuicultura de 1991, se comenzó a utilizar un sistema de **permisos de pesca transferibles**. Mediante este sistema, se otorga a los agentes, un derecho a capturar una fracción de la cuota total. Este derecho es subastado y puede ser libremente transferido. A la fecha se ha licitado el recurso Langostino Colorado y la pesquería del Bacalao.

#### **5.- CONCLUSIONES Y PROPOSICION DE OPCIONES PARA ACERCARSE AL DESARROLLO SUSTENTABLE**

En este capítulo se presentan, en primer término algunas conclusiones y comentarios respecto a la aplicabilidad de instrumentos económicos en Chile. Luego se hace una discusión de algunos temas centrales para definir el marco general dentro del cual se desenvuelve el proceso de selección de instrumentos, estos son el tema de la definición de las metas y el principio del que contamina paga. Finalmente se presentan dos áreas - de valoración ambiental y de manejo integrado del problema ambiental- donde es necesario avanzar para una toma de decisiones ambientales más eficiente y sistémica. En cada caso se ha hecho un esfuerzo por definir proyectos específicos requeridos para

avanzar en el logro de equilibrios ambientales más cercanos al óptimo social.

### **5.1 Aplicabilidad de instrumentos económicos en Chile**

La aplicación de regulaciones ambientales en Chile está aun en su infancia. Por ello, existe un amplio espacio para aplicar tanto instrumentos de regulación directa como de incentivo económico. En el cuadro N°3 se presenta un resumen de los instrumentos actualmente en uso en Chile y los instrumentos que potencialmente podrían usarse. Se desprende del cuadro que: (i) los instrumentos de regulación directa son los más utilizados en la regulación ambiental; (ii) los instrumentos económicos casi no se han usado; y (iii) la regulación de residuos y contaminantes tóxicos está pobremente tratado por la legislación ambiental.

En Chile se dan en la actualidad las condiciones para aprovechar las bondades de los instrumentos económicos. Primero, existe experiencia en cuanto a la aplicación de conceptos económicos en el diseño de instrumentos para la regulación. Se han desarrollado mercados en áreas en las que ello no era tradicional: fondos de pensiones, previsión y pesca. Se han eliminado la mayor parte de los subsidios y se tarifica con conceptos marginales en el sector energético y de agua potable. Segundo, el uso del mercado como mecanismo de asignación de recursos es aceptado y está internalizado en las actividades cotidianas de la sociedad. Tercero, permitirían el logro de metas ambientales que en ausencia de estos instrumentos serían inalcanzables, por los altos costos, falta de información de parte del legislador, y aspectos dinámicos. Finalmente estos instrumentos permitirían recaudar fondos para el mejoramiento ambiental, lo que se hace en pesca por medio del Fondo de Investigación Pesquera.

En particular, del cuadro 3 se desprende que en el uso de instrumentos económicos para la regulación ambiental hay un amplio campo para avanzar. Sin embargo la aplicación de estos instrumentos requiere por lo menos de cinco condiciones necesarias [OECD, 1993, p.80]: una base de conocimientos adecuada; una estructura legal fuerte; mercados competitivos; capacidad administrativa; y voluntad política.

**Cuadro 3: Estado actual de uso de instrumentos en Chile y aplicación potencial**

<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Aire</b>	<b>Agua</b>	<b>Residuos</b>	<b>Tóxicos</b>	<b>Pesca</b>
<b>Regulación directa</b>					
Estándar de calidad	en uso	en uso		potencial	
Estándar de descarga o emisión	potencial	potencial		potencial	
Restricciones tecnológicas	potencial	potencial	potencial	potencial	en uso
Estándar de producto o proceso	en uso	potencial		en uso	
Permisos y Licencias	en uso	en uso	en uso	en uso	en uso
Controles de uso de espacio	en uso	potencial	en uso		en uso
Cuotas de pesca y cuotas de esfuerzo.					en uso
<b>Instrumentos económicos</b>					
Cargos o impuestos de emisión o descarga	potencial	potencial	potencial	potencial	
Cargos a los usuarios	potencial	potencial	en uso	potencial	potencial
Impuestos diferenciados	potencial	potencial	potencial	potencial	potencial
Permisos transables	potencial	potencial		potencial	en uso
Seguros de responsabilidad	potencial	potencial	potencial	potencial	
Subsidios	potencial	potencial	potencial	potencial	potencial
Depósitos reembolsables			potencial		

Fuente: elaboración propia.

La base de conocimientos requerida para aplicar cargos a las emisiones depende de la naturaleza del problema, y, además, del propósito de la regulación. Si la intención es que el cargo sólo permita recaudar fondos para apoyar otras actividades de mejoramiento ambiental, se requiere menos información que si la intención es generar los incentivos correctos. El nivel del cargo puede establecerse a partir de la factibilidad política del mismo si su objetivo es el de recaudar fondos. Si se busca que reduzca la actividad contaminante deberá fijarse en un monto cercano al costo de una tecnología que permita cumplir con una meta deseada. Esto requiere conocimientos técnicos de parte de las autoridades que pueden ser onerosos. En el caso de permisos transables, el regulador debe tener suficiente conocimiento como para diseñar el mercado. Esto incluye saber como establecer el período de aplicación de los permisos (diario, semanal o anual); conocer la información requerida para realizar una distribución inicial equitativa; conocer los requerimientos adicionales de monitoreo y el tipo de inspecciones a realizar. Las fuentes requieren información sobre estos temas para una adecuada toma de decisiones respecto de la compra o venta de permisos.

Respecto al marco legal, el sistema de permisos requiere una estructura legal para definir la naturaleza

del permiso (derecho de propiedad o licencia). Esta base legal debe ser adecuadamente establecida, modificando y coordinándose con leyes existente y generando nueva normativa cuando sea necesario. La aplicación de permisos en aire, parece ser posible, desde el punto de vista legal, sin embargo la aplicación en agua es particularmente complicada porque requiere modificar parte sustancial de la legislación vigente. En la legislación pesquera los aspectos constitucionales fueron claves en la asignación de permisos transables. De hecho la probable inconstitucionalidad del primer proyecto llevó a que se tuvieran que hacer modificaciones importantes dejando finalmente el sistema de permisos pesquero como un instrumento secundario. El uso de cargos e impuestos si bien no requiere modificaciones importantes a la legislación vigente ni en las instituciones, es difícil obtener que estos se puedan usar en forma específica en actividades que permitan limpiar el medio ambiente.

Para que se aprovechen las ventajas de un mercado se requiere un número significativo de fuentes dispuestas a comprar y vender permisos. Se requiere además que estos mercados funcionen competitivamente, tanto en la producción y venta del producto final como en las transacciones del permiso. Afortunadamente en Chile hay un sistema competitivo funcionando, en casi todos los mercados y existe la legislación que permite controlar las actividades anticompetitivas. Para los impuestos hay menos problemas porque pueden establecerse en mercados competitivos o monopolísticos.

La aplicación de incentivos económicos solo es posible si son aceptados por la agencia reguladora, los que contaminan, por las organizaciones no gubernamentales y en general por las víctimas de la contaminación. Esto sugiere que debe en primer lugar crearse la capacidad en el sector público para: comprender el uso de estos instrumentos, tanto respecto a sus ventajas como limitaciones; determinar los aspectos técnicos necesarios para implementar el instrumento; fiscalizar y monitorear adecuadamente. En segundo lugar debe crearse un clima de participación tanto del sector privado como de la ciudadanía organizada en la generación e implementación del instrumento.

Finalmente los depósitos reembolsables pueden ser una muy útil herramienta en Chile, porque por un lado permite ahorrar recursos naturales y por otro da posibilidad de generar empleo a los sectores más pobres del país. Algo se ha avanzado en esta materia y las municipalidades, organizaciones comunales y empresas han comenzado a aplicar proyectos pilotos de reciclaje de botellas plásticas y papel. Falta avanzar más en esta materia cobrando específicamente un valor más alto por productos que generan daño ambiental, el cual pueda ser devuelto cuando se retorne el envase del producto peligroso, por ejemplo baterías de autos, envases desechables de pesticidas.

En resumen un proyecto prioritario en este campo es establecer los instrumentos económicos aplicables a cada área prioritaria de acción ambiental. Para ello se debe contemplar un análisis acabado de cada una de las cinco condiciones necesarias antes señaladas. Además es fundamental que en forma paralela se establezcan los instrumentos de carácter directo complementarios que pueden utilizarse.

## **5.2 El problema de determinar las metas ambientales.**

¿Qué es desarrollo sustentable?<sup>12</sup> De acuerdo al Informe Brundtland "desarrollo sustentable es aquel desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad que tienen las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades". Pero esta no es la única definición, de

---

<sup>12</sup> Esta sección se basa en Pearce et al [1993].

hecho se han clasificado 61 definiciones<sup>13</sup>.

Las diferentes definiciones se ligan a ideologías ambientales contrapuestas. Por una parte desde una perspectiva ecocéntrica los ecologistas "profundos" se acercan a rechazar el uso de los recursos si afecta su cantidad o calidad actual. No es aceptable bajo este enfoque sustituir capital natural por alguna otra forma de capital. En consecuencia, sólo es aceptable una estrategia de desarrollo minimalista. Se debe reducir la escala actual de la economía y llegar, por ejemplo, a cero crecimiento económico y de población lo que llevaría a una economía en "estado estable". Desde una perspectiva contrapuesta -La tecnocéntrica- se argumenta que el concepto de sustentabilidad contribuye poco a la teoría y práctica económica convencional. Un supuesto clave de este enfoque es que existe un alto grado de sustituibilidad entre todas las formas de capital (físico, humano y natural). Bajo este enfoque se debe dejar al mercado actuar con el mínimo de restricciones y además sus adherentes tienen gran fe que la tecnología permitirá superar los "límites" impuestos por restricciones ambientales. Ambas posiciones pueden clasificarse como de "sustentabilidad muy fuerte" (SMF) y "sustentabilidad muy débil" (SMD) respectivamente. Por cierto existen posiciones algo menos extremas, a saber, sustentabilidad fuerte y sustentabilidad débil.

La definición del informe Brundtland implica preocuparse tanto de la "equidad intergeneracional" como de la "equidad intrageneracional" si la sociedad desea alcanzar un desarrollo sustentable. El desarrollo económico y social debe hacerse minimizando los efectos en los recursos cuando estos efectos son absorbidos por generaciones futuras. Si actividades actuales imponen costos al futuro éstos deben ser compensadas.

Si se acepta esta definición, la pregunta central pasa a ser ¿cómo compensamos al futuro por daño provocado hoy? La respuesta es por medio de legar capital. Es necesario dejar a generaciones futuras un stock de capital no inferior al actual. ¿Pero cuánto y qué capital? Enfoques distintos tienen respuestas diferentes para ello. El enfoque de sustentabilidad débil no trata el medio ambiente (capital natural) en forma especial. Permite dejar algo menos de recursos ambientales siempre que ésta pérdida se compense con aumentos en el stock de caminos, maquinarias o más educación. El enfoque de sustentabilidad fuerte no acepta que exista sustitución perfecta entre diferentes formas de capital. Algunos elementos del stock de capital no pueden sustituirse por capital hecho por el hombre. Algunas de las funciones y servicios de los ecosistemas son esenciales para la supervivencia del hombre y por tanto son irremplazables. Otros son esenciales para su bienestar (belleza escénica, espacio, etc.). Estos activos son capital natural crítico y debido a que no se pueden sustituir, se deben proteger.

De la discusión anterior se concluye que la determinación del nivel de calidad ambiental a lograr y del grado de explotación de los recursos naturales estará determinado por el enfoque que se decida adoptar. Por ende, no existe un nivel "objetivo" para éstos. En él se conjugan aspectos objetivos y subjetivos. Dentro de los primeros está la identificación y cuantificación científica de los daños; la determinación de los costos y beneficios asociados al mejoramiento ambiental; y las alternativas tecnológicas disponibles. Los aspectos subjetivos incluyen aspectos éticos, políticos y distributivos.

Por lo tanto una primera tarea para la sociedad es definir el grado de sustituibilidad que se considerará

---

<sup>13</sup>Ver John Pezzey, "Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development", Working Paper N° 13, Banco Mundial, 1989.

aceptable entre las diversas formas de capital. Por cierto, la respuesta no tiene por que ser la misma que la de otra sociedad. Un país puede estar más dispuesto a aceptar compensar la pérdida de su patrimonio ambiental por obras de infraestructura que otro.

Un problema distinto se suscita si no se suscribe el principio de equidad intergeneracional, es decir si se tiene una tasa de preferencia intertemporal alta. En este caso una sociedad puede querer utilizar más extensamente sus recursos ambientales en el presente, sin compensar totalmente a las generaciones futuras. Por ejemplo sociedades más pobres, pueden estar dispuestas a sacrificar parte importante de sus recursos ambientales por un crecimiento económico más rápido, sin compensar a las generaciones siguientes.

Finalmente, el nivel de ingreso, además de otros factores determina la valoración relativa de los activos ambientales. Un país rico puede valorar más la preservación de un bosque que otro pobre, y por tanto sacrificará una mayor cantidad de otros recursos con tal de que éste no disminuya.

Por estas razones, las metas ambientales de un país pueden diferir de las de otro, a pesar de los factores objetivos considerados para su establecimiento. Si este es el caso hay que tener cuidado con adoptar normativas aplicadas en otros países. En Chile esto es relevante para muchas decisiones ambientales. Un ejemplo claro en este sentido es la regulación de sustancias tóxicas en relación a los niveles de riesgo que la sociedad va aceptar. Estos niveles pueden diferir de los de países desarrollados por el hecho de que en Chile existen riesgos mayores aún no controlados en otras actividades.

Las mismas consideraciones - de enfoque, de equidad intergeneracional y de ingreso - pueden llevar a tensiones dentro del país cuando se busca establecer la meta de calidad ambiental. Además deben considerarse los impactos distributivos, es decir el tema de como se distribuyen los costos y beneficios de las medidas que se tomen. En consecuencia, consideraciones de equidad intrageneracional son una complicación adicional para el establecimiento de la meta ambiental. Es necesario establecer mecanismos que ponderen todos los factores mencionados de manera tal de generar una política ambiental coherente y realista. Con ello se dejarán claras las reglas del juego para la toma de decisiones con implicancias ambientales.

La Ley de Bases es un paso importante en este sentido, pero insuficiente. Falta elaborar un plan acabado e integral para enfrentar en forma coherente los diversos problemas ambientales, sin estar respondiendo cada vez frente a urgencias y sometido a las presiones de los agentes involucrados. Una política ambiental debe recoger principios, priorizaciones, "timing", e instrumentos. Idealmente debe definir con claridad las metas a lograr y sus plazos en las áreas que se estimen prioritarias. Un proyecto que elabore un plan considerando los aspectos anteriores e involucrando a los diversos actores es por ello una actividad prioritaria en la que se debe avanzar.

La determinación de la meta, también tiene factores objetivos. Entre estos destacan las consideraciones científicas y económicas. La degradación ambiental puede generar efectos negativos sobre la salud de la población e impactos nocivos sobre los ecosistemas y las funciones ambientales. Un aspecto crucial es entonces conocer y cuantificar los impactos de la contaminación sobre la salud y el medio ambiente. Esto permitirá tomar medidas más efectivas y sobre todo priorizar los problemas ambientales.

Los impactos físicos de los contaminantes, se pueden cuantificar a través del proceso de evaluación de riesgo, proceso complejo, caro y que requiere de una importantes capacidad científica. Es esencial

entonces, crear esa capacidad y avanzar en estudios que permitan entregar los antecedentes científicos necesarios para fijar las metas a niveles aceptables de seguridad para la población y el medio ambiente.

Además, como las políticas ambientales pueden reducir la actividad económica en algunos sectores, es indispensable crear metodologías que permitan incluir los aspectos económicos objetivos, tanto en la evaluación de la política como en la evaluación de los proyectos con impacto ambiental. Esto permitirá al sector público contar con herramientas que le permitan, desde una perspectiva de asignación de recursos, priorizar las áreas a regular, comenzando por aquellas que permitan lograr una mayor mejora ambiental por unidad monetaria invertida. En este sentido el enfoque de "riesgos comparativos" utilizado por la EPA en U.S.A, es una herramienta útil para lograr una mejor asignación de los recursos escasos.

Una vez que se ha mejorado la calidad de la información, cómo pueden definirse metas que incorporen estos factores? Un enfoque -defendido por economistas- es el de intentar un análisis costo-beneficio, donde los costos y beneficios sociales se pesan en términos monetarios, y que permite maximizar el beneficio social neto. Este enfoque, basado en decisiones individuales, permite incorporar de una manera sistemática los aspectos antes mencionados. Sin embargo por problemas de información e incertidumbre, entre otros, obtener los valores requeridos es una tarea altamente compleja en la mayor parte de los casos. De hecho, es común que valores de beneficios estimados por métodos diferentes, pero igualmente válidos, difieran en más de un orden de magnitud<sup>14</sup>. Por otra parte el valorar impactos a la salud o de existencia en términos económicos es resistido por ambientalistas, políticos y el público en general, por lo que su uso en éstas decisiones es limitado. La alternativa es dejar estas decisiones en manos del proceso político o de las autoridades administrativas que correspondan. Con ello se corre el riesgo de fijar metas que -aunque aceptadas- sean altamente discrecionales, costosas o, alternativamente, poco exigentes. Por ello, para reducir la discrecionalidad, es necesario avanzar en el desarrollo de métodos de criterios múltiples que permitan incorporar los demás factores, y las opiniones de otros actores, de una manera sistemática y rigurosa.

### **5.3 El principio del que contamina paga**

El "principio del que contamina paga" establece que los precios deberían reflejar todos los costos y beneficios sociales, incluyendo los costos ambientales relacionados con contaminación y extracción de recursos naturales<sup>15</sup>. No incluir estos costos en los precios de mercado conduciría a una sobreutilización de recursos y contaminación a niveles mayores que los socialmente óptimos.

Por cierto, el uso de instrumentos económicos ayuda a incorporar este principio a la política ambiental de una manera por lo general eficiente. Sin embargo, los subsidios, ampliamente usados en la regulación ambiental, van en contra de este principio general, en particular si se mantienen en el tiempo. A pesar de ello pueden haber situaciones puntuales donde su uso se justifica en el corto plazo. Por ejemplo, para ayudar a mantener en producción firmas que de otra forma quebrarían como consecuencia de las regulaciones ambientales. También es conveniente su uso para incentivar la investigación en tecnologías más limpias. Finalmente su uso para incentivar actividades socialmente deseadas desde una perspectiva ambiental, tales como la reforestación en suelos degradados, es un área donde tiene importancia este

---

<sup>14</sup> El tema de valoración se retoma en la sección 5.4

<sup>15</sup> El precio del bien debería incluir el costo marginal de producción, el costo marginal ambiental (daño) y costo marginal de uso (recursos naturales)

instrumento.

Por otra parte, las actividades ambientales están estrechamente relacionadas con actividades sectoriales, tales como minería, agricultura, transporte, energía. En consecuencia, algunas políticas en estas áreas pueden interferir la completa internalización de los costos por daño y uso de medio ambiente. Por ejemplo el uso de subsidios para insumos agrícolas tales como fertilizantes o precios en uso de agua, los subsidios forestales o los subsidios para comprar barcos o insumos pesqueros, abiertamente han conducido a daño ambiental o sobreexplotación de recursos naturales.

De la somera revisión del estado ambiental actual en Chile del capítulo 4 se concluye que se han internalizado escasamente muchas de las externalidades directas por contaminación, tanto en aire como en agua, generación de residuos, de sustancias tóxicas. Tampoco se internalizan adecuadamente las externalidades por uso desmedido de recursos, originando problemas de sobrepesca y pérdida de bosques nativos. Finalmente, los costos externos de la generación eléctrica no se incorporan en el precio de la misma. En consecuencia el principio de que el que contamina paga no se está aplicando plenamente.

Los subsidios con algún impacto ambiental en Chile, son más bien una excepción. Han sido abandonados en la mayor parte de las áreas donde alguna vez se han aplicado (agricultura, pesca). Sin embargo hay dos subsidios que tienen implicancias ambientales y que se usan en Chile. Uno es el subsidio a la plantación forestal a objeto de reducir el problema de degradación de suelos, que ha resultado en el reemplazo de bosque nativo por plantaciones artificiales, y el otro es el subsidio al regadío que permite un sobreuso del agua. Si bien el subsidio forestal ha tenido como objetivo el detener y revertir la degradación de suelos, su aplicación ha llevado a una mayor presión por convertir bosques nativos en plantaciones con los consiguientes efectos ambientales<sup>16</sup>.

La Ley de Bases del Medio Ambiente entrega herramientas que permiten avanzar en la aplicación de este principio. Primero incluye un sistema de evaluación de impacto ambiental que logra que los agentes incorporen los impactos ambientales sometiéndose a las legislaciones y tomando las medidas de mitigación y reparación correspondientes. Segundo se incorpora el concepto de responsabilidad, que de ser bien aplicado podría permitir el uso de instrumentos como bonos y seguros, para internalizar los impactos ambientales potenciales y finalmente se incorporan los instrumentos de mercado como: permisos transables e impuestos, que aunque con una aplicación limitada a un plan de descontaminación, podrían eficientemente hacer que se internalicen los costos ambientales.

Se propone avanzar en la aplicación de este concepto en ciertas áreas específicas. En particular deben investigarse las formas en que sería posible internalizar las externalidades negativas en la toma de decisiones en generación eléctrica. Por ejemplo en el caso de los impactos de centrales hidroeléctricas en hábitats naturales y de centrales termoeléctricas en emisiones de SO<sub>2</sub>, si estas externalidades son significativas, su internalización pueden conducir al desarrollo de fuentes no convencionales, en particular la energía solar. Alternativamente podrían promover el uso eficiente de energía tanto vía precios como por incentivo directo de las generadoras para reducir el consumo. Esto ha sucedido en la práctica en los Estados Unidos donde el uso de permisos transables para limitar las emisiones de SO<sub>2</sub> ha llevado a las

---

<sup>16</sup> Fierro y Morales [1994] proponen además que es necesario modificar este subsidio focalizándolo mejor distinguiendo entre subsidios para la reforestación en suelos degradados o en plantaciones forestales para los pobres.

centrales térmicas a promover programas de reducción en la demanda, por medio de uso eficiente de energía.

#### **5.4 Ausencia de valoración de recursos ambientales**

Reiteradamente en las páginas previas se ha hablado de la internalización del daño ambiental y del valor de uso de los recursos. Para ello sin embargo se hace necesario poner un precio a los recursos ambientales. Cuando estos recursos se transan en el mercado, el precio lo determina el mercado, este es el caso de los permisos de emisión o las cuotas de pesca transables. Sin embargo la mayoría de estos recursos ambientales no son transados en el mercado, por lo cual es difícil que se internalice el verdadero valor de ellos. La forma como tradicionalmente se ha atacado el problema es vía la regulación directa. En la elección de estos instrumentos implícitamente, al restringir, se está colocando un valor de escasez al uso de estos recursos. desgraciadamente estas restricciones no tienen incluidas un estudio técnico que respalde la meta o restricción, por lo tanto el valor implícito pasa a ser arbitrario. Por lo tanto el enfoque correcto y en el que hay que avanzar es en el análisis **Costo-Beneficio**.

No solo la internalización de los costos ambientales requiere de la valoración de recursos, también lo requiere la tarea de hacer cumplir las responsabilidades ambientales. La Ley de Bases del medio ambiente señala en su artículo 51 que "todo el que culposa o dolosamente cause daño ambiental, responderá del mismo en conformidad a la presente ley", además en el artículo 52 se dice "solo habrá lugar a la indemnización, en este evento, si se acreditase relación de causa a efecto entre la infracción y el daño producido". ¿Cómo hacer efectiva esta indemnización si no se sabe como valorar adecuadamente los daños ambientales?. En U.S.A. la dictación del Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act ha obligado al gobierno a investigar en métodos que permitan evaluar la magnitud de los daños.(OECD 1994).

Un primer problema que hay que abordar es la determinación de lo que se quiere valorar, el valor de uso actual del bien o servicio ambiental, el valor de opción (es decir, dejar abierta la opción de que el bien o servicio sea usado en el futuro) o el valor de existencia (es decir, el valor asociado a dejar el recurso para que las futuras generaciones lo usen). El segundo problema es la asignación del valor, existen, por cierto, algunos métodos que permiten valorar bienes y servicios ambientales que no se transan directamente en el mercado, estos incluyen entre otros los precios hedónicos, la valoración contingente, la aproximación de costo de viaje (ver OECD 1994, para un estudio en profundidad de estos métodos). Cada uno de estos cinco métodos tiene sus ventajas y desventajas, por ello a veces es mejor aplicar más de un método al mismo problema.

La Ley de Bases, hace en este tema un importante aporte al incluir explícitamente el instrumento de Evaluación de Impacto Ambiental, esto obliga a identificar los principales impactos ambientales asociados a ciertos proyectos. Sin embargo, la valoración y por cierto, la aplicación de los métodos mencionados arriba es un tema, muy poco difundido en Chile. En esto se requiere avanzar sustancialmente, con el objeto de tener herramientas, que a pesar de los sesgos e incertidumbres, permitan dar respuesta a la creciente necesidad de valorar recursos y servicios ambientales de modo tal de asignar mejores recursos y adicionalmente hacerse cargo del tema de la compensación por responsabilidad ambiental.

## 5.5 Ausencia de un manejo integrado del problema ambiental

La regulación ambiental en Chile, como también ha sucedido en la mayor parte del mundo, se ha centrado en medios específicos (aire, agua, suelo, etc.). Esto ha permitido primero centrar la atención en fuentes y sustancias relacionadas a un medio en particular, pero muchas veces sin abordar en la legislación todas las interrelaciones y transferencias con otros medios y segundo general "expertise" técnica asociada particularmente a una parte del problema (un medio).

Cuando la "expertise" de la regulación por medio crece, comienza a surgir la necesidad de poder incluir los efectos intermedios. Las diferencias en los estándares y los costos de control asociados a los distintos tipos de contaminación ha llevado a que algunas empresas cambien un tipo de contaminación desde un medio más exigente y con mayores costos de control hacia otro menos exigente. Sin embargo el que sea menos costoso no significa que haya un menor riesgo para la salud y el medio ambiente. La lección entonces es que sino se mira el problema de contaminación de una manera integrada, las políticas que tienden a proteger un medio resultarán en mayor contaminación en otro. Un ejemplo de esto es el uso de un scrubber húmedo para capturar partículas emitidas al aire desde un horno generarán mayores volúmenes de residuos al agua, si en vez del scrubber húmedo se usa un scrubber seco los residuos al agua se reducen en seis veces, sin embargo, estos pueden resultar en contaminación de aguas subterráneas. Un problema importante, en relación a este tema, se está comenzando a presentar con la regulación de SO<sub>2</sub> y de arsénico en la industria de cobre en Chile, las medidas de control que están tomando las empresas tienden a generar gran cantidad de ácido y polvo con alto contenido de arsénico, si estos subproductos no pueden venderse, hay que buscar formas adecuadas de disponer de ellos de manera estable.

En el manejo de recursos naturales, el problema es el mismo. La problemática de los recursos es sistémica, por lo que si se regula en forma aislada se pueden generar problemas en otros lados. Por ejemplo es pesca, cuando se racionaliza una pesquería, el exceso de esfuerzo a menudo se traslada a otra pesquería produzca en ella sobrepesca. También es sabido que cuando se regula solo una parte de la pesquería con cuotas individuales, los agentes tienen incentivos para sobreexplotar otras especies para así tener mayor participación en las potenciales cuotas individuales que podrían asignarse en estas pesquerías. También la regulación en una especie puede conducir a cambios en los ecosistemas, esto puede ser muy importante cuando se incentiva la introducción de recursos naturales renovables (pino radiata, eucaliptos, salmón, trucha, etc.), en hábitat ajenos, sin tomar en cuenta los impactos sobre el resto del sistema.

El manejo integrado del medio ambiente busca manejar en forma relacionada los problemas de contaminación (aire, agua, residuos), como también los de recursos y la interrelación entre ellos. El enfoque es sistémico y ofrece una forma de tomar en cuenta el ambiente en forma completa más que en forma aislada, esto da la oportunidad de tomar decisiones que afectan a un área mayor que la suma de las partes (Haigh y Irwin, 1990). Como resultado de este enfoque pueden surgir decisiones más eficientes, tanto desde el punto de vista preventivo como regulatorio.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Bernstein, 1991**, "Alternative Approaches to Pollution Control and Waste Management", Regulatory and Economic Instruments, Abril, UNAP.
- Banco Mundial 1994**, "Chile Managing Environmental Problems- Economic Analysis of Selected Issues", report N° 13061-CH.
- Eskeland and Jiménez, 1992**, "Policy Instruments for Pollution Control in Developing Countries". The World Bank Observer, Vol. 7, N°2.
- David et al, 1980**, "Marketable Permit for the Control of Phosphorus Effluent into Lake Michigan", W.R.R., Vol. 16 N°2.
- Eheart et al, 1980**, "Cost-efficiency of Transferable Discharge Permits for the Control of BOD Discharges". W.R.R., Vol. 16, N°6.
- Fierro, Morales, 1994**, Políticas e instrumentos para la preservación, restauración y utilización de los Bosques Nativos en Chile, mimeo, D.I.I., U. de Chile.
- Letson, 1992**, "Point/Nonpoint Source Pollution Reduction Trading: An interpretative Survey". Natural Resources Journal, Vol. 32.
- Levinson y Shetty, 1992**. "Efficient Environmental Regulation: Case studies of urban air pollution, Los Angeles, México City, Cubatao and Ankara" Working Papers World Development Report.
- Malik et al, 1993**, "Point/Nonpoint Source Trading of Pollution Abatement: Choosing the Right Trading Ratio". Amer. J. Agr. Econ. 75.
- Morgan G., 1993** " Risk Analysis and Management" , Scientific American, July, pp. 24-30.
- Hahn, 1989**, "Economic Prescription for Environmental Problems. How the Patient Followed the Doctors Orders". Journal of Economic Perspectives, Vol 3, N°2.
- Hartje, Gauer, Urquiza, 1994**, "The Use of Economic instruments in the Environmental Policy of Chile" Report fo Gesellschaft fuer technische Zusammenarbeit, GTZ Eschborn.
- O'Ryan Raúl, 1994** Sustainable Development and the environment in Chile: A review of the issues, mimeo, D.I.I., U. de Chile.
- O'Ryan Raúl, 1993**, "Políticas para Reducir la Contaminación Atmosférica. Aspectos Conceptuales y Empíricos". Capítulo 13 de "Contaminación Atmosférica en Santiago, Estado Actual y Soluciones". Hugo Sandoval, Margarita Prendez y Pablo Ulriksen".
- OECD, 1989**, "The Application of Economic Instruments for Environmental Protection", Paris.

- OECD, 1994**, "Taxation and Environment in European Economics in Transition", Paris.
- Panayotu, 1994**, "Market-Based Instruments of Environmental Management in Developing Countries", Proceedings of the International Conference held in Berlin.
- Pezzey J. 1989.**, "Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development", Working Paper N° 13, Banco Mundial.
- Pearce, Turner and Bateman, 1993**, "Environmental Economics, an elementary introduction", The Johns Hopkins University Press.
- Portney, 1990**, "Public Policies for Environmental Protection". Resources for the Future, Washington D.C.
- Tietenberg, Tom.1985**, "Emission Trading, An Exercise in Reforming Pollution Policy", Washington D.C., Resources for the Future.
- Tietenberg, Tom 1990**, "Economic Instruments for Environmental Regulation", en Oxford Review of Economic Policy, vol.6, N°1.
- Ulloa Andrés, 1993**, "Aspectos teóricos y empíricos de regulación pesquera", mimeo U. Católica del Norte.
- Winpenny, J.T, 1994**, "Environmental Project and Policy Appraisal: A Field Manual". OECD, Draft.