

Un mapa hacia la toma de decisiones precautoria

Joel Tickner*

En Raffensperger, C. y J. Tickner eds., *Protecting Public Health and the Environment: Implementing the Precautionary Principle*. Washington, DC: Island Press 1999.

Aun cuando muchos países han apoyado, de manera explícita o implícita, el Principio de Precaución por medio de tratados y de la legislación nacional, los elementos que lo componen están todavía por definir y no existe en la actualidad ningún marco comprensivo para guiar la toma de decisiones de acuerdo con dicho principio. Esta falta de estructura para la toma de decisiones precautoria ha limitado la utilización extensa del Principio y ha conducido, en algunos casos, a una fuerte resistencia frente a su puesta en práctica. Estando así las cosas, existe una necesidad crítica de desarrollar un "mapa" o estructura, así como los instrumentos adecuados para hacer operativo el Principio de Precaución.

El presente capítulo ofrece una visión general de los componentes esenciales de una estructura para la puesta en práctica del Principio de Precaución en la toma de decisiones en los campos de la salud pública y el medio ambiente. Tras una exposición de las bases de este marco describiré su estructura, componentes y criterios fundamentales para la toma de decisiones. Finalmente proporcionaré algunos ejemplos de cómo los componentes del Principio de Precaución se han implementado en la práctica. En otro lugar del presente volumen se exponen ejemplos detallados de componentes específicos de la estructura precautoria de la toma de decisiones. Los ejemplos y la estructura marco básica que se presentan en este capítulo se centran principalmente en las preocupaciones relativas a los productos químicos tóxicos, pero son de aplicación a todo peligro medioambiental o de salud pública.

BASE DE UN MARCO PARA HACER OPERATIVO EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

La base para hacer operativo el Principio de Precaución tiene dos vertientes: (1) cambiar las preguntas que se hacen cuando se toman decisiones en condiciones de incertidumbre científica, y (2) cambiar los supuestos previos relativos al daño que puede ocasionar una actividad, una acción o una sustancia determinadas. En primer lugar, el Principio de Precaución obliga a los científicos, y a los responsables de la toma de decisiones políticas, a empezar por formular una serie de preguntas distintas respecto a las actividades y a los peligros potenciales. Con los actuales enfoques de la toma de decisiones se formulan preguntas tales como: "¿qué grado de seguridad ofrece lo que llamamos seguro?", "¿qué nivel de riesgo resulta aceptable?" y "¿qué cantidad de contaminación puede asimilar un ser humano (habitualmente un adulto masculino sano), o un ecosistema, sin presentar efectos adversos evidentes?" El Principio de Precaución formula una serie de preguntas distinta, preguntas tales como: "¿qué cantidad de contaminación puede evitarse sin dejar de mantener los valores necesarios?", "¿qué alternativas hay para esta actividad que alcancen el objetivo deseado (un servicio, un producto, etc.)?", y "¿nos es necesaria, en primer lugar, esta actividad?".

Al cambiar las preguntas que formulamos en torno a un problema (el marco del problema) generamos un conjunto de políticas públicas totalmente diferente. Las políticas que se basan en el Principio son preventivas, mientras que las que se basan en los actuales enfoques de la toma de decisiones tienden a centrarse en el control de la contaminación y su remedio. Los enfoques precautorios se orientan de acuerdo con los objetivos y las alternativas, y se prestan a la innovación tecnológica, la prevención de la contaminación y la evaluación

**Work Environment Program*, University of Lowell (Massachusetts).

del impacto. Las respuestas políticas que se basan en los actuales enfoques de la toma de decisiones conducen por lo general a tecnologías de tipo aditivo, aplicadas al final de la conducción, equipo de protección personal y tratamiento médico para quienes han sufrido el impacto negativo. En lo esencial, el Principio de Precaución cambia el enfoque de la toma de decisiones (y por tanto las preguntas que formulan los responsables de adoptarlas): el enfoque pasa de centrarse en los riesgos, respecto a los cuales existe un elevado grado de incertidumbre y resultan difíciles de calibrar, a centrarse en las soluciones para los problemas, para las que a menudo podemos tener un más alto nivel de certidumbre.

Además de cambiar las preguntas que los responsables de tomar las decisiones formulan en relación con los temas, el Principio de Precaución varía los supuestos previos que se utilizan en la toma de decisiones. En vez de dar por supuesto que una sustancia o actividad es segura hasta que se demuestra que es peligrosa, proceso que requiere tiempo y recursos considerables, el Principio establece la presunción en favor de proteger el ambiente y la salud pública. Este cambio de presunción atribuye la responsabilidad de la demostración de la seguridad y la prevención del daño sobre quienes llevan a cabo actividades potencialmente perjudiciales. En consecuencia, el beneficio de la duda se les otorga a los seres humanos y al ambiente en función de la incertidumbre y la ignorancia científicas, en vez de otorgársele a una sustancia determinada.

El Principio de Precaución establece un tipo de "obstáculo a la velocidad", que da lugar a la formación de cuellos de botella en el proceso de desarrollo, pero que no detiene su curso. Establece un proceso consistente en buscar la alternativa menos peligrosa para alcanzar una finalidad específica y actualiza continuamente el conocimiento para evitar el daño. El objetivo que se persigue al poner un obstáculo a la velocidad es crear opciones en toda situación dada que sean lo más "propicias a la previsión de errores", las que resulten menos propensas a producir daños al medio ambiente o a la salud, o para las que el daño sería reversible al máximo (von Weizsäcker, 1996). La operativización del Principio de Precaución no significa que se descarten los actuales instrumentos para la toma de decisiones, tales como la evaluación de los riesgos y el análisis de coste-beneficio. Pero sí significa que estos instrumentos se utilizan simplemente para informar la toma de decisiones con el fin de proteger la salud y el medio ambiente, en vez de para la propia adopción de las decisiones. A este respecto, esos instrumentos se relegan a una segunda fila en el proceso de toma de decisiones. En vez de utilizarse estas técnicas para cuantificar el riesgo "aceptable", se utilizan para comparar alternativas a una actividad (o para establecer prioridades), lo que constituye una actividad mucho menos compleja y a menudo más claramente definida, que requiere análisis cuantitativos menos rigurosos e implica un menor grado de incertidumbre.

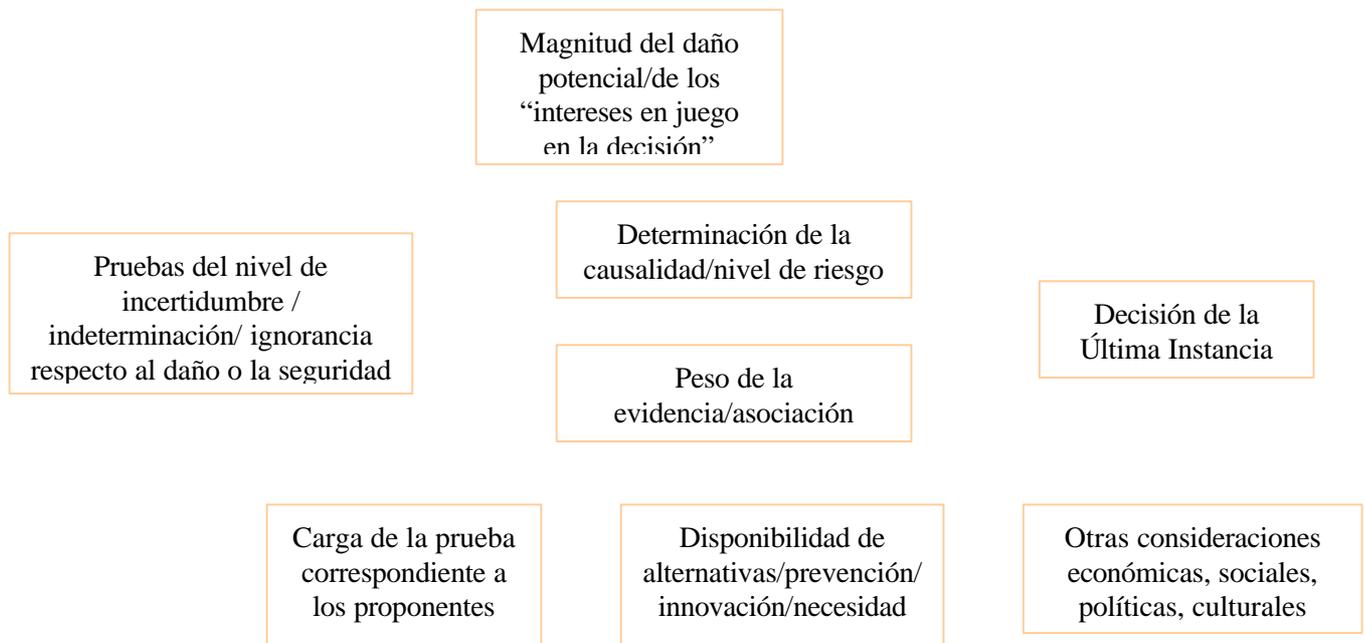
El enfoque precautorio de la toma de decisiones consiste en los elementos que se explican en las siguientes secciones: (1) una obligación general de actuar de modo precautorio ante una situación de incertidumbre; (2) el establecimiento de objetivos para la protección del medio ambiente y de la salud pública; (3) la derivación de la carga de la prueba hacia los iniciadores de actividades potencialmente dañinas; (4) instrumentos para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre (p.ej., criterios para la toma de decisiones); (5) métodos orientados hacia la prevención para la puesta en práctica de decisiones basadas en la precaución (tales como la producción limpia); (6) incentivos económicos para fomentar la precaución; (7) medios para la medición continua de efectos potencialmente adversos tanto de las actividades actuales como de las alternativas, y (8) estructuras democráticas para la toma de decisiones.

Podemos pensar en un marco que permita la operativización del Principio de Precaución como un principio con dos aplicaciones distintas: la toma de decisiones en relación con actividades nuevas y la toma de decisiones basada en peligros potenciales que ya existen. La actitud precautoria en relación con actividades nuevas puede resultar más fácil (política, económica y científicamente) que actuación precautoria en relación con un peligro existente.

LA ESTRUCTURA GENERAL PARA LA TOMA DE DECISIONES PRECAUTORIA

Presento a continuación un diagrama esquemático de la estructura que permite dar operatividad al principio de precaución. Los elementos que componen este tipo de estructura se exponen con detalle en la sección siguiente.

Un modelo precautorio para la toma de decisiones



De acuerdo con las estructuras tradicionales de toma de decisiones (recuadros destacados) se recogen las pruebas del daño, se estudia su probabilidad mediante un proceso de evaluación de riesgos (considerando tanto el peligro como la exposición), y a continuación se adopta una decisión de gestión del riesgo en el sentido de llevar o no a cabo la acción, teniendo en cuenta los costes y beneficios de la regulación, así como otros factores. La causalidad y el nivel del riesgo son los elementos centrales de esta estructura.

De acuerdo con la estructura de toma de decisiones precautoria, se consideran tanto las pruebas del daño como la evidencia de alternativas y la magnitud del daño posible derivado de una actividad. Estos dos últimos factores se consideran tan importantes en el proceso de la toma de decisiones como la determinación de la causalidad. A este respecto, si existe información sobre alternativas más seguras, o si la magnitud del daño potencial derivado de una actividad es grande, quizá resulte posible evitar la costosa y a menudo discutible determinación de la causalidad que es fundamental para las actuales estructuras de toma de decisiones. Por ejemplo, si una actividad podría ocasionar un daño extendido e irreversible, o si es susceptible de dañar a miembros de la población con especial sensibilidad (como por ejemplo los niños), podría resultar prudente actuar al respecto, aun cuando no existan pruebas de daños bien definidas. Resulta asimismo necesario, con una estructura precautoria de toma de decisiones, considerar la incertidumbre, la indeterminación (incertidumbre en gran escala) y la ignorancia, factores que rara vez se evalúan con las estructuras actuales. Un alto grado de incertidumbre respecto a las relaciones de causa-efecto harían que la toma de decisiones se inclinase en favor de la acción para prevenir el daño mientras se sigue estudiando el problema. Se trata de una acción que se emprende anticipándose a la certeza.

Las decisiones relativas a la probabilidad del daño se adoptan de acuerdo con esta estructura con un enfoque basado en el "peso de la evidencia" que toma en consideración la información procedente de distintas clases de fuentes, la magnitud de los impactos y la disponibilidad de alternativas. Esto difiere del actual enfoque cuantitativo de la toma de decisiones, que considera tipos de información singulares y cuantifica el riesgo.

Un aspecto central de esta estructura es el paso de la carga de la prueba al proponente de una actividad potencialmente peligrosa para que aporte información sobre su inocuidad, necesidad de la actividad y disponibilidad de alternativas. Si existen pruebas de daño (en contraste con la certeza), deberá presumirse que la actividad es dañina, hasta que de manera concluyente se pruebe lo contrario.

COMPONENTES DE UN MARCO PROPUESTO PARA OPERATIVIZAR EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

En esta sección presento los componentes de un marco de políticas para hacer operativo el Principio de Precaución. Aun cuando el orden de presentación no refleja su importancia relativa, sí refleja un orden lógico para su incorporación a las leyes y reglamentos. Según el caso, algunos de los componentes del marco pueden ser más importantes que otros, y los hay que quizá no sean aplicables.

Los elementos de un marco de políticas para la operativización del Principio de Precaución consistirían en:

1. *Definición y obligación general de actuar precautoriamente*

Un primer paso importante en el desarrollo del marco de enfoque precautorio es la creación de una definición válida para el principio de precaución. La definición establece un objetivo de precaución de amplia base ante la incertidumbre científica, que establecerá el escenario para las subsiguientes estrategias de toma de decisiones. La Conferencia de Wingspread sobre la Implementación del Principio de Precaución definía así dicho Principio: "Cuando una actividad suscita temores de daño al medio ambiente o a la salud humana, las medidas de precaución deberán adoptarse incluso si no se han establecido científicamente relaciones de causa y efecto." Hay varios tratados internacionales que contienen definiciones del Principio de Precaución, pero la Declaración de Wingspread es una de las primeras que incluye elementos de precaución específicos.

Una definición clara hace posible que el Principio se incorpore como obligación general en la legislación sobre medio ambiente y otras leyes sobre salud pública. Esta es la forma en la que se ha venido utilizando hasta ahora el Principio en el nivel nacional y en el internacional. Las declaraciones sobre obligación general proporcionan importantes poderes a los organismos estatales para actuar en relación con amenazas percibidas que pueden o no ser objeto de reglamentación específica. {1} La Cláusula de Obligación General de la Ley sobre Seguridad y Salud en el Trabajo de los EE UU. (*U.S. Occupational Safety and Health Act General Duty Clause*, OSHA, sección 5) se ha utilizado en numerosos casos para proteger a los trabajadores de los peligros químicos o ergonómicos. Esta cláusula establece que "Todo patrón proporcionará a cada uno de sus empleados un trabajo y un lugar de trabajo que estén libres de peligros conocidos y que ocasionen o sea probable que ocasionen a éstos la muerte o daños físicos graves." {2} La Norma de Planificación de la Gestión de Riesgos de la Ley de los EE UU sobre Limpieza del Aire, Sección 112r (*U.S. Clean Air Act, Section 112r Risk Management Plan Rule*) contiene la obligación general por parte de las empresas de prevenir los accidentes químicos. obligación que los reglamentadores podrían utilizar para exigir análisis de opciones de procesos más seguros. Las consecuencias inciertas, mal definidas, de este tipo de obligación general que crea el Principio de Precaución pueden tener una importancia crítica para su éxito, al provocar una cierta atmósfera de incertidumbre en la reglamentación que induzca a las empresas a adoptar medidas que normalmente no habrían adoptado en caso de que las obligaciones reglamentarias estuvieran claras.

2. Objetivos que reclaman medidas enérgicas para la reducción de las sustancias, procesos, productos y prácticas peligrosos (retroyección)

El principio de precaución exige que la normativa jurídica establezca objetivos que expresen dónde le gustaría a la sociedad encontrarse para prevenir, reducir o eliminar un peligro determinado. Por ejemplo: el gobierno sueco ha establecido objetivos ambiciosos para la reducción de algunos metales pesados y compuestos químicos orgánicos persistentes (Ministerio de Medio Ambiente, 1997). Estos objetivos, con metas intermedias, se calibran y se vuelven a examinar periódicamente. Se establecen en colaboración con una amplia muestra representativa de la sociedad, de forma que se reduzca al mínimo la dislocación económica y se permita el desarrollo de alternativas. Otros países, como los EE UU, no establecen objetivos para la salud medioambiental aparte de la curación de determinadas enfermedades como el cáncer. La consecuencia es una política sin timón que, para empezar, no consigue prevenir esas enfermedades.

En vez de tratar de prever impactos potenciales y futuros inciertos, tal como suele hacerse con instrumentos tales como la valoración de riesgos, de acuerdo con la toma de decisiones precautoria, los organismos oficiales, la industria, los trabajadores y el público desarrollarían una visión de dónde querría hallarse la sociedad (o un país, un estado, etc.) y luego procedería en sentido inverso para determinar los pasos hacia ese objetivo, proceso denominado "retroyección". La retroyección funciona en sentido inverso a la proyección o pronóstico. Los pronosticadores determinan dónde nos encontramos y tratan de predecir dónde terminaremos estando. Los retroproyectistas deciden dónde deberíamos estar y luego imaginan como llegar hasta allí. Por ejemplo: el gobierno holandés establece planes quinquenales para el medio ambiente con objetivos claros y luego colabora con los municipios, las asociaciones industriales y determinadas empresas para establecer "convenios". Estos convenios son acuerdos voluntarios entre el gobierno y la industria para establecer objetivos intermedios y finales, pero hacen que la empresa asuma la responsabilidad de alcanzar esos objetivos de la manera más eficiente posible (sin originar nuevos riesgos). Los convenios están respaldados por una reglamentación y unas medidas de cumplimiento rigurosas en caso de que no se alcancen los objetivos (van Dunne. 1993).

El ejercicio de la retroyección descrito debería combinarse con algún tipo de desarrollo de escenarios para mejor entender los efectos de los diferentes medios de cumplir objetivos o distintos niveles de objetivos, lo cual permitiría flexibilidad tanto en los objetivos como en los métodos aplicados para alcanzarlos.

3. Pasar la carga de la prueba a quienes emprenden actividades peligrosas (inversión de la responsabilidad)

Una función clave del principio de precaución consiste en exigir a los proponentes de actividades potencialmente peligrosas, antes de que puedan emprender una actividad semejante, que demuestren que es segura o que no existe alternativa más segura. Esto invierte el sentido de la presunción de la política medioambiental y de salud pública, abandonando el lema de "seguro mientras no se demuestre que es perjudicial". Dado que los poderes públicos nunca tienen recursos suficientes para estudiar todos y cada uno de los productos químicos, fábricas o ecosistemas, tiene una importancia crítica que quienes emprendan una actividad potencialmente peligrosa (y quienes en última instancia extraerán un mayor beneficio de esa actividad) tengan que demostrar que su actuación no producirán un efecto adverso en los seres humanos o en el medio ambiente. Y dado también que la vida silvestre, los trabajadores y el público rara vez tienen la capacidad de controlar el desarrollo, las tecnologías, la producción de productos o los procesos de producción, quienes emprendan dichas actividades tienen la responsabilidad de evitar daños.

En muchos países del mundo, la carga de la prueba de la seguridad suele incidir sobre los fabricantes de productos farmacéuticos (y a veces de pesticidas), aun cuando esas cargas se basan en alguna medida en los beneficios económicos o en la eficacia del medicamento o el pesticida. No obstante, estas leyes podrían servir como modelo para futuras regulaciones medioambientales o de salud en el trabajo.

La exigencia de la carga de la prueba tiene su papel más importante en relación con las actividades nuevas, pero puede aplicarse asimismo a los peligros existentes. Antes de poder iniciar una actividad potencialmente peligrosa, el proponente debería demostrar que no se produciría daño alguno y que no existe ninguna alternativa más segura para esa actividad. {3} El organismo público tendrá entonces el deber de permitir, restringir o prohibir dicha actividad y/u ofrecer alternativas. En el caso de las actividades ya en marcha, la sospecha de que pueda existir daño desplaza la carga de la prueba, desde el organismo oficial o el público, a la empresa o el actor que ha emprendido la actividad (cuando, por ejemplo, se encuentra que una emisión es perjudicial, la empresa que produce la emisión tendrá que demostrar que no hay ningún otro procedimiento para desarrollar la misma). Por último, dado que quienes emprenden una actividad potencialmente peligrosa tienen un interés creado en demostrar su inocuidad y controlan la información científica, se ha propuesto (Raffensperger, 1997), que toda proclamación de inocuidad se someta a un análisis por parte de otras empresas del ramo independientes financiado por el proponente de la actividad, que proporcionará toda la información (que demuestre el peligro o la inocuidad) utilizada en el análisis.

4. Criterios y estructura de la toma de decisiones respecto al daño en caso de incertidumbre

Una estructura para hacer operativo el Principio de Precaución necesita proporcionar instrucciones claras para informar a los responsables de tomar las decisiones sobre cómo sopesar las pruebas científicas y de otra índole en relación con la probabilidad de daño. Decidir si hay pruebas suficientes de daños potenciales o actuales para la adopción de medidas es quizá el aspecto más controvertido del proceso de toma de decisiones. Hay dos preguntas importantes que deben hacerse a la hora de desarrollar criterios y estructuras para la adopción de decisiones precautorias. Primera: ¿establece un régimen legal para el Principio de Precaución alguna norma de comprobación del daño a cuyo nivel deban adoptarse medidas precautorias? {4}. Segundo: ¿qué información debe incluirse en la toma de decisiones?

Más adelante exponemos un método para analizar las pruebas y los aspectos relacionados con ellas con una estructura apta para la aplicación del Principio de Precaución. La toma de decisiones puede variar dependiendo de si la actividad que se está estudiando se está desarrollando ya o es una actividad propuesta. Para una actividad propuesta en relación con la cual hayan aflorado pruebas de daños potenciales, el hecho de centrarse en las alternativas puede permitir a los responsables de tomar la decisión evitar la compleja determinación de la causalidad y la prueba del daño.

La toma de decisiones respecto a la probabilidad de daño y sus asociaciones, de acuerdo con el Principio de Precaución debería basarse en un enfoque centrado en el "peso de las pruebas", en vez de en una cierta probabilidad cuantitativa del daño (tal como ocurre en el caso de los enfoques que se centran en la evaluación de riesgos). El enfoque de la toma de decisiones basado en el peso de las pruebas tiene en cuenta el peso acumulativo de la información procedente de numerosas fuentes que abordan la cuestión del daño o de la probabilidad del daño causado a organismos vivos (IJC, 1995). {5} Entre los tipos de información que cabe considerar se incluyen: los estudios de observaciones, los historiales de casos de trabajadores, los estudios toxicológicos, las valoraciones de la exposición, los estudios epidemiológicos, los resultados de seguimientos, etc. Sobre la base del peso de las pruebas se determina si una actividad ha causado o es probable que cause daño y la magnitud del mismo. {6}

Numerosos autores han propuesto listas de criterios para evaluar la información sobre las asociaciones causales (relaciones de causa-efecto) y el daño potencial. Estos criterios guían la recogida y el análisis de la información, así como las preguntas que formulan los responsables de tomar las decisiones. Algunas de estas listas se incluyen en las Tablas 1-5 del apéndice. Algunos de los criterios abordan la inferencia causal (tales como los criterios de Hill y los del *Massachusetts Weight of Evidence Committee*: Comité de Massachusetts para el Peso de las Pruebas), mientras que otros abordan la magnitud del daño y consideraciones para sopesar la evidencia del daño potencial. Los criterios de Massachusetts, desarrollados dentro de un marco de

valoración de los riesgos ecológicos, proporcionan algunos criterios importantes para valorar las relaciones de causa y efecto, pero muchos de estos criterios requerirían considerable evidencia cuantitativa antes de que pudiera establecerse tal relación, con lo que se minaría potencialmente la acción precautoria. Los criterios de Dovers y Ludwig indican que la determinación de una asociación causal quizá no sea necesaria en el caso de actividades que potencialmente tuvieran impactos irreversibles, de amplia distribución o multigeneracionales. Dicho de otra manera: se refieren a los "intereses en juego en la decisión" de una decisión determinada tomada en condiciones de incertidumbre (Funtowicz y Ravetz, 1991).

El peso de la determinación de las pruebas (o la determinación de si se permite la continuación de la actividad o se restringe) variaría dependiendo del alcance y la escala de los impactos y de la existencia de alternativas (o de otros medios) para evitar el peligro. La tabla 6 presenta algunas propuestas de criterio para la toma de decisiones precautoria, divididas en criterios de inferencia causal y criterios de intereses en juego en la decisión (magnitud). Tomados conjuntamente estos criterios sirven de guía para análisis del peso de la evidencia y para establecer la cantidad de información necesaria antes de emprender la acción precautoria.

Los criterios para la toma de decisiones y el peso de la determinación de las pruebas pueden incorporarse a un formato de decisión del tipo árbol/proceso. El análisis constaría de dos partes. La primera rama se ocuparía de los peligros existentes. En este caso, si el peso de las pruebas indica un daño real o posible, se emprendería la acción preventiva. La acción preventiva consistiría en detener la actividad, exigir un análisis de alternativas para la actividad propuesta o adoptar medidas mitigadoras. Si la evidencia de daño fuera insuficiente para llegar a una determinación del peso de las pruebas, la carga de la prueba para demostrar la ausencia de daño sería responsabilidad del proponente de la actividad (con sujeción a una evaluación independiente). En caso de que simplemente no se disponga de esta evidencia y persista la incertidumbre, se adoptarían medidas precautorias tales como las que acabamos de mencionar.

Una segunda parte del análisis tiene como objetivo los nuevos compuestos químicos, productos y actividades laborales. El iniciador de una actividad debería hacer una declaración inicial de impacto, en la que se identificarían los impactos de la actividad, las alternativas potenciales y la acción propuesta. La precaución serviría como presunción por defecto hasta que la determinación del peso de las pruebas demostrara (a) que no existe una alternativa más segura para la actividad en cuestión que cubra las necesidades del iniciador y que la actividad es necesaria, o (b) que la actividad no plantea ningún riesgo real. El análisis del peso de las pruebas identificaría asimismo los impactos adversos en potencia de esa actividad y las exigencias de seguimiento/investigación que se imponen al iniciador.

Según el nivel de incertidumbre respecto a la causa efecto y a la magnitud potencial de los impactos de la actividad, podrían justificarse diferentes niveles de acción precautoria. Diferentes niveles de evidencia/magnitudes de daño podrían llevar a diferentes tipos de respuestas que irían desde medidas de precaución leves a medidas fuertes (v.gr. exigencias de estudios o exigencias substantivas tales como la mitigación o el desarrollo de alternativas). Por ejemplo: una actividad respecto a la cual sólo tenemos unas pruebas de daño mínimas y para las que el daño, en caso de producirse, sería mínimo, conduciría posiblemente a un aumento del seguimiento y control; {7} una actividad respecto a la cual tenemos alguna certeza/evidencia de daño requeriría una acción preventiva o remediadora y seguimiento (de acuerdo con la magnitud del problema), y una actividad respecto a la cual tenemos franca certeza de daño, o para la que el daño, en caso de producirse, fuera grande e irreversible, se limitaría o se prohibiría.

5 Instrumentos basados en la prevención para la implementación de la acción precautoria

El Principio de la Acción Precautoria requiere acciones preventivas antes de que se halla establecido la demostración del daño. Estas medidas deberían adoptarse antes de que exista la evidencia científica y, cuando sea posible, en el etapa de diseño de una actividad potencialmente peligrosa. El Principio de Precaución no cumple su finalidad a menos que se implementen métodos preventivos para hacer efectiva la precaución. {8} Existen numerosos instrumentos para poner en práctica políticas de precaución que se han utilizado por todo el mundo. Muchos de estos instrumentos se exponen en otros capítulos del presente volumen. Se cuentan entre ellos:

Prohibiciones y eliminación por etapas. Al menos 80 países prohíben la producción o el uso de un reducido número de sustancias de alta toxicidad. Los países nórdicos han avanzado especialmente en la utilización de prohibiciones como estrategia de salud pública. Las prohibiciones y la eliminación por etapas son el único modo por el que se puede reducir a cero el riesgo de daño o enfermedad causados por los productos químicos sumamente tóxicos o por una actividad muy peligrosa. En Suecia se están eliminando por etapas en estos momentos varias sustancias químicas, entre ellas el cadmio y el mercurio, y se ha propuesto la eliminación paulatina de compuestos organoquímicos persistentes. La International Joint Commission de los EE UU** ha recomendado la eliminación por etapas del cloro industrial en la región de los Grandes Lagos como única forma de reducir de manera efectiva los riesgos de salud y mediambientales que plantea la contaminación por organoclorados en dicha región.

Producción limpia/prevención de la contaminación. La Producción Limpia y la prevención de la contaminación comprenden cambios en los sistemas de producción y en los productos con el fin de reducir la contaminación en origen (en el proceso de producción o en la etapa de desarrollo de un producto). Al centrarse en los impactos que tienen lugar dentro de la empresa, estos métodos pueden reducir o eliminar la contaminación de los procesos de producción y de los productos, con una buena relación coste-eficacia. La mayoría de los estados de los EE UU tienen algún programa de prevención de la contaminación con historiales de éxito documentados en la reducción de la contaminación industrial. Algunos de estos estados, como el de Nueva Jersey y el de Massachusetts, exigen que las empresas presenten alternativas para reducir sus emisiones y el uso de sustancias químicas y residuos tóxicos. En el nivel internacional, las actividades que adoptan la Producción Más Limpia están comenzando a abordar los peligros de los productos mismos y del uso de materias primas y energía necesarias para su producción. Esto está llevando a un enfoque centrado en el nuevo diseño de los productos basado en la desmaterialización y destoxificación, además del cuestionamiento fundamental de la necesidad.

Valoración alternativa. En vez de plantear la pregunta típica de la evaluación de riesgos/coste-beneficio, referido a qué nivel de contaminación es seguro o económicamente óptimo, la valoración de alternativas pregunta qué actividades pueden emprenderse para reducir o eliminar el peligro. Por ejemplo: La Ley Nacional de Política Medioambiental de los EE UU (*National Environmental Policy Act*: NEPA) exige que el gobierno federal investigue alternativas (en una Declaración de Impacto Medioambiental), incluida la alternativa de evitar la acción, para sus actividades (o para las actividades que financia) que se haya determinado que producen potencialmente impactos medioambientales. Los ciudadanos tienen el derecho a apelar las decisiones si no se han tenido en cuenta toda una serie de opciones (o de potenciales impactos). Algunos países europeos han iniciado este tipo de programas para todas las actividades de la industria privada.

Nicholas Ashford ha desarrollado en el Instituto de Tecnología de Massachusetts una estructura para la prevención de los accidentes químicos denominada Valoración de Opciones Tecnológicas (*Technology Options Assessment*: TOA) (Ashford, 1993). De acuerdo con este programa se exigiría a las empresas que llevaran a cabo valoraciones comprensivas de tecnologías de prevención primaria alternativa y que justificara su decisión en caso de no haber elegido alternativas más seguras.

Límites a la exposición laboral con efectos sobre la salud. A lo largo de varios años, un grupo de expertos en repercusiones sobre la salud de la actividad laboral ha desarrollado en los EE UU los límites de exposición laboral con efectos sobre la salud basados en el mínimo nivel de exposición en el que pueden apreciarse dichos efectos (Ziem, et. a., 1990). De acuerdo con una norma precautoria de límites de exposición propuesta por Stijkel y Reijnders (Stijkel y Reijnders, 1995), toda sustancia que se sepa, sea probable o se sospeche, que es carcinógena o que es tóxico reproductiva tendría un límite de exposición máxima laboral de 0,1 mg/m³. Este reducido límite tiene en cuenta el hecho de que no hay umbral conocido para la mayor parte de los productos cancerígenos. Pruebas adicionales podrían llevar a unos límites más inferiores para sustancias concretas. En su reunión de 1996, la Asociación Norteamericana de Salud Pública (*American Public Health Association*) aprobó una resolución que pedía la rápida adopción por parte de las autoridades responsables de la seguridad y la salud de estos "límites de exposición precautorios", dado lo limitado de la información y de las pruebas sobre los efectos químicos.

6. Utilización del principio de "El que contamina, paga"

De acuerdo con el marco basado en el Principio de Precaución, quienes desarrollan actividades potencialmente peligrosas deberían ser responsables de los costes del daño que originan. Este concepto, al que se denomina principio de quien contamina paga, es un principio fundamental de la legislación sobre medio ambiente en varios países europeos y en algunos tratados internacionales. Las dificultades de este principio residen en la valoración y cuantificación del daño y en la atribución del daño a quienes lo han ocasionado. Existen dos mecanismos económicos que podrían utilizarse para implementar el principio de quien contamina paga, y estimular una toma de decisiones de carácter más precautorio: garantía mediante aseguramiento y responsabilidad civil causal, solidaria e indivisa. {9}

En el Capítulo 14, Robert Costanza y Laura Cornwell estudian el principio precautorio de quien contamina paga (*Precautionary Polluter Pays Principle: 4PP*) como incentivo para hacer que las empresas adopten decisiones preventivas (Costanza y Cornwell, 1992). El principio 4PP comprende un depósito asegurador para garantizar que las empresas que emprenden actividades potencialmente peligrosas tienen suficientes recursos disponibles para pagar todos los daños que puedan originar. Se exigiría a las empresas que pagasen una prima antes de comenzar una actividad potencialmente peligrosa calculada sobre la base del peor daño potencial que sus instalaciones podrían llegar a causar. Este tipo de sistema traería los costes del daño potencial al presente, con lo que tendría el mayor impacto sobre la toma de decisiones, induciendo a la empresa a invertir en alternativas más seguras.

Una estructura de toma de decisiones basada en el Principio de Precaución podría imponer asimismo tanto la responsabilidad civil causal como la responsabilidad solidaria e indivisa a quienes emprendan una actividad potencialmente peligrosa. La responsabilidad civil causal, o la responsabilidad sin que medie culpa, significa que no es necesario probar que ha existido negligencia para que a una empresa o al iniciador de una actividad se le atribuya el daño (p.ej., la ignorancia o una escasa comprensión de los impactos potenciales no sirve para eliminar la responsabilidad por el daño). La responsabilidad solidaria e indivisa significa que el daño causado por varios actores puede atribuirse a un solo actor o de manera colectiva.

El principio de quien contamina paga proporciona un incentivo económico/de mercado para invertir en tecnologías, productos y actividades más limpios y seguros. No obstante, los gobiernos necesitarán suprimir las subvenciones a las prácticas, tecnologías y productos que entrañen peligro, y distribuirlos entre los más limpios y seguros, con el fin de reducir/invertir los incentivos negativos para emprender acciones más afines al medio ambiente y a la salud.

7. *Evaluación de actividades, tecnologías y sustancias químicas alternativas*

El Principio de Precaución no cumpliría su papel si previene un peligro a la vez que crea otro. La creación potencial de nuevos peligros no intencionados gracias a la aplicación del Principio es una de las críticas que más comúnmente se le hacen (Cross, 1996). Tiene que existir un programa sistemático y comprensivo para estudiar los impactos de las alternativas a las actividades potencialmente peligrosas, con el fin de garantizar que un peligro no va a ser sustituido por otro desconocido y potencialmente mayor. Este programa debería examinar todo el ciclo de vida del producto o la actividad, incluidas la extracción de la materia prima, la producción, la utilización del producto y su eliminación. Por ejemplo: la decisión de eliminar por etapas una determinada sustancia química estaría inextricablemente ligada al desarrollo y análisis de alternativas para prestar los servicios que esa sustancia ofrece. Este tipo de programa animaría a quienes emprenden una actividad a estudiar de manera sistemática y comprensiva (y por tanto a entender) el alcance y los tipos de impactos potenciales, antes de iniciar dicha actividad, así como a evitar tales impactos o hacer planes para su seguimiento o mitigación.

8. *Seguimiento y control, investigación y difusión de información de manera continuada*

El Principio de Precaución exige más ciencia, no menos, para mejor comprender la complejidad de los ecosistemas y de los impactos de los distintos estresadores que inciden sobre ellos. El daño no puede evitarse si se desconoce o está insuficientemente descrito. {10} Sin embargo, la necesidad de seguir estudiando un problema no debería impedir que se llevaran a cabo acciones preventivas.

De acuerdo con el Principio de Precaución, quienes emprenden actividades potencialmente peligrosas tienen la responsabilidad de entender cuáles son sus impactos. Un falta de conocimiento no puede considerarse equivalente a una falta de impactos. Por ejemplo: las investigaciones recientes han podido comprobar que, en relación con la inmensa mayoría de los productos químicos que se fabrican en grandes volúmenes, carecemos de la información toxicológica más elemental (EDF, 1997). Sin embargo, estas sustancias químicas se siguen utilizando ampliamente y liberándose al medio ambiente, y las decisiones al respecto siguen basándose en el análisis de los riesgos (EDF, 1997). Con el fin de conseguir una información química de importancia crítica, el gobierno danés ha propuesto un plan de descripción de las sustancias químicas que considera a éstas tan tóxicas como la más tóxica dentro de su clase si no existen pruebas de lo contrario (Bro-Rasmussen, 1996).

Mientras que el peligro potencial debería estudiarse (y evitarse) antes de iniciarse una actividad, debería exigirse al promotor de la misma que realice análisis continuados de los impactos potenciales, que informe a las autoridades encargadas de regular esa actividad, y al público, de los resultados de dichos análisis (permitiendo que el público pueda, con independencia, revisar los análisis y realizar nuevos análisis, tal como se hace en la actualidad bajo algunos acuerdos de "buena vecindad"), y que actúe cuando se identifiquen impactos potenciales. Esta obligación podría consistir en exigencias de valoraciones/auditorías periódicas, seguimiento y control a largo plazo, y declaraciones de impacto de prefabricación/puesta en marcha cada vez que se introduzca un cambio en un producto, proceso o actividad. La sospecha de que pueda producirse un daño requeriría la notificación al público y a los organismos oficiales, con el fin de que puedan iniciarse acciones subsiguientes para restringir o seguir estudiando el impacto potencial.

9. *Métodos de toma de decisiones participativa/democrática*

Los procesos democráticos en la toma de decisiones son un importante componente del Principio de Precaución. Las decisiones que se adoptan en condiciones de gran incertidumbre son decisiones políticas. La ciencia tan sólo aporta información sobre la clase de peligro que es probable que se dé; no puede decirnos lo que hemos de hacer para evitar ese peligro. Adicionalmente, las decisiones relativas a si debe emprenderse o detenerse una actividad son decisiones públicas debido a su potencial para causar impacto en los ecosistemas,

en la salud pública y en los alimentos. En consecuencia, estas decisiones requieren un análisis holístico, medidas cualitativas, valores y el sopesamiento de diversos tipos de pruebas. Esto difiere considerablemente de la toma de decisiones que se sirve de los métodos corrientes, tales como la valoración de los riesgos, que se basa en modelos cuantitativos cerrados, cargados de supuestos, y en la supremacía de la ciencia objetiva que excluye virtualmente al público. Resulta casi imposible para los ciudadanos participar en una ciencia de los riesgos conducida por "expertos", debido a las complejidades que presentan los modelos matemáticos y a la fuerte dependencia de supuestos previos, todo lo cual oscurece los valores inherentes contenidos en esos supuestos. No obstante, la investigación ha demostrado que las secretarías de los expertos predicen muchas veces con mayor exactitud lo que va a pasar en el futuro que los propios expertos, como consecuencia de las diferencias en el modo en que asimilan y analizan la información (IJC, 1995).

Tienen que existir estructuras que permitan a los ciudadanos (trabajadores, comunidades, maestros, etc.) participar tanto en la recogida de la información en la que basar las decisiones como en las propias decisiones (científicas, tecnológicas y políticas). El simple derecho de conocer es insuficiente para garantizar la toma de decisiones democráticas, y otro tanto ocurre con el derecho a participar si se carece de la información adecuada. Algunos de los trabajos más interesantes sobre las estructuras de decisión democráticas se llevan a cabo en la actualidad en Dinamarca, Noruega, Suecia y los Países Bajos. En los Estados Unidos, el Instituto Loka está tratando de desarrollar, refinar y difundir estos modelos. Se han discutido en particular tres modelos de participación democrática en la toma de decisiones. Dos de ellos se exponen con mayor detalle en el Capítulo 16:

Conferencias de consenso. Las conferencias de consenso o de "personas legas" son procesos que implican a los ciudadanos en la toma de decisiones en relación con temas complejos. No se trata de las negociaciones entre múltiples titulares de intereses, en las que quienes tienen un poder mayor tienen más que decir en el resultado (o tienen un mayor acceso a la información y a los recursos). En estas conferencias, un grupo de ciudadanos elegidos al azar recibe información sobre un tema concreto (p.ej., la ingeniería genética), participa en una reunión con expertos y luego delibera sobre el problema y emite un informe detallado y unas recomendaciones. Estos paneles se han utilizado en numerosas ocasiones en Dinamarca. En Noruega, una conferencia de consenso sobre ingeniería genética condujo a que el gobierno prohibiese la producción agrícola genéticamente modificada, debido a los riesgos potenciales que ello entraña y a la falta de necesidad de más alimentos (Sclove, 1997).

Mientras que este tipo de paneles funcionaría mejor, al parecer, en relación con los grandes temas que tienen amplias repercusiones sociales, podría resultar útil una forma híbrida de conferencia de consenso, a semejanza de un gran jurado ciudadano al que se convocaría durante períodos de seis meses.

Talleres de escenarios. Los talleres de escenarios, parecidos a la "retroeycción" proporcionan un método participativo para abordar amplias cuestiones sociales de "procedimiento", tales como el modo de alcanzar la sostenibilidad. En estos talleres se reúnen los titulares de distintos intereses para analizar diferentes escenarios y dar respuesta a una cuestión/problema determinada. Al hacerlo así abordan las barreras que se oponen a la solución de un problema y planifican la acción para la solución de la cuestión/problema.

Talleres de ciencia. Un elemento clave de la participación ciudadana en la toma de decisiones es la capacidad de los ciudadanos para examinar las pruebas y realizar sus propios estudios de manera crítica e independiente. Este tipo de "ciencia de los ciudadanos" lleva a nuevos tipos de aportaciones cualitativas y cuantitativas en los procesos de toma de decisiones. Los talleres de ciencia son centros independientes basados en universidades (o en instituciones sin ánimo de lucro) que proporcionan sofisticados servicios de referencias y fuentes de información para comunidades y grupos de comunidades que necesitan llevar a cabo investigación medioambiental. El taller de ciencia responde directamente a las preguntas de los ciudadanos y desarrolla investigación participativa. Los ciudadanos o grupos de ciudadanos deben tener la voluntad y la capacidad de emprender acciones sociales como consecuencia de la investigación (Sclove, 1997).

Estos métodos democráticos de toma de decisiones conducen a una mayor transparencia en la ciencia y en los supuestos previos que se utilizan para alcanzar las decisiones y en las propias decisiones. aun cuando pueda resultar difícil su implementación a gran escala y para cada decisión concreta, proporcionan un modelo de cómo implicar a los ciudadanos en las decisiones complejas en condiciones de incertidumbre. A una escala menor, puede implicarse a ciudadanos (con la adecuada asistencia financiera y técnica) en paneles patrocinados por el gobierno para que tomen decisiones respecto a permitir, ubicar, valorar el impacto de una actividad potencialmente peligrosa o emprender alguna acción al respecto.

10. *Aplicación rigurosa*

La aplicación rigurosa es necesaria para garantizar que las acciones precautorias, preventivas se llevan efectivamente a cabo (y que tienen lugar un seguimiento y control continuados). Los reglamentos rigurosos no garantizan por sí solos resultados precautorios. La aplicación, en combinación con la regulación firme alentaría el desarrollo de tecnologías y prácticas más limpias y seguras. Incluso la amenaza de aplicación puede crear las necesarias condiciones de incertidumbre en quienes emprenden una actividad como para que actúen con precaución y piensen en las posibles consecuencias. La aplicación debe ir unida a repercusiones económicas y penales para quienes dejen de actuar de manera precautoria. La aplicación rigurosa debería ir acompañada de un ofrecimiento a las empresas, los agricultores, los constructores y otros que lleven a cabo actividades potencialmente perjudiciales (así como al propio público) para ayudarles a comprender los impactos que producen y a desarrollar tecnologías/actividades más limpias y seguras que cumplan sus necesidades de servir al bien común.

EJEMPLOS DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN EN LA PRÁCTICA

En esta sección se exponen varios ejemplos de dónde se han incorporado componentes del Principio de Precaución a la toma de decisiones relacionada con el medio ambiente o la salud pública. Aun cuando algunos de estos casos representan propuestas legislativas o decisiones políticas que todavía no se han implementado plenamente, proporcionan ejemplos de cómo puede utilizarse el principio, y a pesar de que son ejemplos que se refieren a sustancias tóxicas, hay casos, especialmente en países como Australia, Escocia y Noruega, en los que se ha invocado el principio para evitar daños a los ecosistemas como consecuencia de la urbanización, la agricultura, la pesca, la deforestación y la ingeniería genética.

1. *La reducción del uso de tóxicos y la Precaución en Massachusetts.* La Ley de Reducción del Uso de Tóxicos de Massachusetts (*Toxics Use Reduction Act: TURA*) es un ejemplo de cómo puede aplicarse a los procesos industriales y a las sustancias químicas tóxicas el principio de precaución. Esta ley, que fue aprobada en 1989, exige que las empresas de fabricación que utilicen determinadas cantidades de unas 900 sustancias químicas industriales se sometan a un proceso bianual para encontrar alternativas que reduzcan el uso de esas sustancias químicas. El proceso implica lo que se está tratando de hacer, cómo se está haciendo, la medición de los impactos y el progreso, y la búsqueda sistemática y el análisis de alternativas de una manera regular.

Hay varios aspectos de la Reducción del Uso de Tóxicos que convierten a esta ley en un buen ejemplo de actuación precautoria: (1) el estado ha establecido el objetivo de reducir en un 50% los subproductos tóxicos (residuos) mediante técnicas de reducción del uso de tóxicos; (2) la ley no ordena a las instalaciones industriales que identifiquen el nivel "seguro" del uso, las emisiones o la exposición a las sustancias químicas. En vez de ello, lo que la ley hace es ordenar a las empresas que encuentren formas de diseñar de nuevo los procesos de producción y los productos con el fin de reducir los residuos y, por consiguiente, el uso de esas sustancias: se considera excesivo el uso en cualquier cantidad; (3) la ley ordena a las empresas que

lleven a cabo un proceso de evaluación de alternativas a través del cual entiendan por qué utilizan una determinada sustancia química (qué "servicio" proporciona), y cómo se utiliza en el proceso de producción. También han de realizar un análisis comprensivo, financiero, técnico y medioambiental, de alternativas viables, desde el punto de vista de la salud y la seguridad en el trabajo. No se exige a la empresa que elija ninguna opción determinada, pero, en muchos casos, los beneficios económicos, de salud y seguridad y medioambientales, suponen una justificación suficiente para actuar, y (4) se exige a las empresas que midan anualmente los progresos realizados en la reducción del uso de sustancias químicas tóxicas. Toda esta información está a disposición del público.

En 1997, el Estado realizó un análisis de la Ley. Entre 1990 y 1995, las empresas de Massachusetts redujeron sus emisiones de sustancias químicas tóxicas en más de dos tercios, sus residuos químicos totales en un 30% y su uso total en un 20%. Respecto a los costes, la Ley supuso un ahorro de unos 15 millones para las industrias del estado de Massachusetts. Esta cifra no incluye los beneficios medioambientales y de salud pública conseguidos gracias al programa (TURI, 1997).

Con el fin de complementar los éxitos en la Reducción del Uso de Tóxicos, a principios de 1997, Pamela Resor, miembro de la Cámara de Representantes del estado, presentó un proyecto de ley a la legislatura que lleva por título "An Act to Establish the Precautionary Principle as the Guideline for Developing Environmental Policy and Quality Standards for the Commonwealth" (Ley para el establecimiento del Principio de Precaución como directriz para el desarrollo de una política medioambiental y de normas de calidad para el estado). Este proyecto de ley se presentó en respuesta a los proyectos apoyados por la industria que exigirían evaluaciones de riesgos y análisis de costes y beneficios para todo reglamento medioambiental importante y que dismantelaría la Ley de Reducción del Uso de Tóxicos, cuyo éxito se había demostrado, en favor de un sistema de prevención voluntaria de la contaminación. La propuesta legislativa pide que los organismos del estado apliquen el principio de precaución allí donde "existan motivos razonables de preocupación respecto a que un procedimiento o un desarrollo pueda contribuir a la degradación del aire, del suelo y del agua en el estado." La ley pide también a los organismos que implementen el principio de precaución mediante la prevención de la contaminación, la evaluación de alternativas y la investigación de los efectos de actividades potencialmente perjudiciales para el medio ambiente (Commonwealth of Massachusetts, 1997).

2. *Convención de Londres sobre Vertidos.* La London Dumping Convention (LDC) entró en vigor en 1972 para proteger el medio marino del vertido de residuos y otras materias. De manera semejante a lo que ha ocurrido con otros acuerdos internacionales, el Principio de Precaución se incorporó, en posteriores revisiones, a la LDC. En 1996, las partes de la Convención, conscientes de la necesidad de adoptar medidas más estrictas para proteger el medio marino, aprobaron un Protocolo que se añadió a la Convención. El Protocolo empieza por establecer una lista de materiales que pueden arrojarse al mar (una contralista). Todos los demás materiales se prohíbe arrojarlos. En segundo lugar, todos los que solicitan permiso para arrojar residuos permitidos deben someterse previamente a una auditoría de evaluación de los residuos y demostrar que no existe ningún otro modo de reducir, reutilizar o reciclar los residuos. Si un país establece que hay otras alternativas para los residuos, el permiso puede ser denegado. Los permisos se revisan periódicamente para garantizar que no hay otras alternativas que el vertido (IMO, 1996).

3. *Comisión Conjunta Internacional.* En su Sexto Informe Bianual sobre la Calidad de las Aguas en los Grandes Lagos, la Comisión Conjunta Internacional (*International Joint Commission: IJC*) hizo constar progresos en la consecución de los objetivos del Acuerdo sobre la Calidad de las Aguas de los Grandes Lagos (incluida la virtual eliminación de la entrada de sustancias tóxicas persistentes en los Grandes Lagos). La IJC advirtió el daño causado por las sustancias persistentes y bioacumulativas en la Cuenca de los Grandes lagos y la necesidad crítica de centrar la atención en los mismos. También observó que los intentos de gestionar esas sustancias químicas basados en el concepto de la capacidad de asimilación por el medio (que presupone que el medio ambiente y los seres humanos pueden conseguir que sea inofensiva una cierta

cantidad de contaminación) han fracasado miserablemente. En consecuencia, la Comisión propuso una estrategia que reclama la reducción de todas las sustancias tóxicas persistentes en el Ecosistema de los grandes Lagos, dado que no es posible gestionarlas de manera segura. "Esta estrategia debería reconocer que todas las sustancias tóxicas persistentes son peligrosas para el medio ambiente y deletéreas para la vida humana, y no pueden seguirse tolerando en el ecosistema, tanto si existen pruebas científicas inatacables de daños agudos o crónicos universalmente aceptadas como si no." Al establecer su política, la IJC ha rechazado de manera específica la evaluación de riesgos y el análisis coste-beneficio, advirtiendo de las dificultades y complejidades que implican y de su no pertinencia para el compromiso de la virtual eliminación.

Con el fin de identificar las sustancias químicas en las que debe centrarse la actuación, la IJC ha desarrollado el marco para una política que permita centrar la atención en áreas de incertidumbre científica, basándose en el enfoque del peso de las pruebas, de forma tal que no se necesitan pruebas inequívocas de causa-efecto antes de actuar. La Comisión observa:

"Si se toman conjuntamente, la magnitud y la consistencia de las pruebas en una amplia serie de circunstancias y/o de sustancias tóxicas se consideran suficientes para indicar la realidad o la fuerte probabilidad de una vinculación entre determinadas sustancias o clases de sustancias, y puede establecer la conclusión de la existencia de una relación causal. Esta conclusión se adopta sobre la base del sentido común, de la lógica y de la experiencia, así como de la ciencia formal. Una vez alcanzado este punto, y adoptando un enfoque precautorio, no puede haber alternativa defendible a la recomendación de que se dejen de introducir esas sustancias en los Grandes Lagos. La carga de la prueba debe atribuirse al proponente de la sustancia obligándole a demostrar que ésta no causa el daño que se sospecha ni responde a la definición de sustancia tóxica persistente."

Sobre la base de este razonamiento y dada la amplia variedad de impactos adversos conocidos y de posibles impactos en la salud humana y en el medio ambiente relacionados con los compuestos organoclorados, la IJC ha pedido la reducción por etapas de la fabricación y el uso de los compuestos de cloro o que contengan cloro como materiales industriales con incidencia en la Cuenca (IJC, 1992, 1994, 1994a, 1995).

CONCLUSIONES

En el presente trabajo he tratado de desarrollar un marco para guiar la toma de decisiones utilizando el Principio de Precaución. Los componentes de una estructura semejante intentan cambiar tanto las preguntas que formulan los responsables de tomar las decisiones como los supuestos previos subyacentes relativos a la protección de la salud pública y del medio ambiente. Mientras que sería poco realista creer que todos estos componentes podrían introducirse eficazmente en la legislación y en las políticas a corto plazo, hay partes de este marco que deberían recibir inmediata atención. Por ejemplo: el primer paso para conseguir traer a un primer plano el Principio de Precaución es su incorporación como obligación general a la normativa legal local, estatal y nacional. Esto aumentará tanto la consciencia del papel que desempeña en la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre como la necesidad de que rindan cuentas públicamente los organismos oficiales y quienes emprendan actividades potencialmente dañinas. Al mismo tiempo podrían hacerse esfuerzos para refinar las leyes existentes de modo que se introduzca un mayor énfasis en la prevención, la valoración de alternativas, el desplazamiento de la carga de la prueba, las garantías de actuación y el seguimiento y control continuado de los impactos. Por último, todas las partes tendrán que trabajar para incrementar la participación pública en la toma de decisiones y para renovar los métodos científicos de modo que sirvan de base para la toma de decisiones precautoria.

A corto plazo, los ejemplos concretos de si se ha puesto en práctica el Enfoque Precautorio contribuyen a

aportar pruebas de los beneficios que trae consigo la estructura de la toma de decisiones precautoria y una mayor aceptación de este principio como guía para la política medioambiental y de salud pública. La operativización de diversos componentes del Principio será lenta y a veces discutible, ya que la precaución exige un nuevo modo de abordar y resolver los problemas medioambientales. Como dijera Einstein en cierta ocasión, "Los problemas importantes con los que nos enfrentamos no pueden resolverse en el mismo nivel de pensamiento en el que estábamos cuando los originamos".

Trad. de Carlos Martín y Carmen González

Referencias citadas

- Ashford N et al., *The Encouragement of Technological Change for Preventing Chemical Accidents: Moving Firms from Secondary Prevention and Mitigation to Primary Prevention*, (Cambridge, Massachusetts: Center for Technology, Policy and Industrial Development, Massachusetts Institute of Technology, 1993).
- Bodansky D, *The precautionary principle in US environmental law*. En: O'Riordan T y Cameron J, *Interpreting the Precautionary Principle* (Londres: Earthscan, 1994).
- Bro-Rasmussen F et al., *The Non-Assessed Chemicals in the EU: Report and Recommendations from an Interdisciplinary Group of Danish Experts* (Copenhague: Danish Board of Technology 1996/5).
- *The Commonwealth of Massachusetts. An Act to Establish the Principle of Precautionary Action as the Guideline for Developing Environmental Policy and Quality Standards for the Commonwealth*. H. 3140 (1997).
- Costanza R, Cornwell L, "The 4P approach to dealing with scientific uncertainty", *Environment*, 34:9 (1992).
- Cross F, "Paradoxical perils of the precautionary principle", *Washington & Lee Law Review* 51: 851-925 (1996).
- Department of Environment of the United Kingdom. *Ministerial Declaration*, (Londres: Second International Conference on Protection of the North Sea, 1992).
- Dovers S, "A framework for scaling and framing policy problems in sustainability", *Ecological Economics*, 12: 93-106 (1995).
- Environmental Defense Fund (EDF), *Toxic Ignorance: The Continuing Absence of Basic Health Testing for Top-Selling Chemicals in the United States* (Nueva York: Environmental Defense Fund, 1997).
- Funtowicz, S y J. Ravetz. En: Costanza, ed., *Ecological Economics: Science and Management of Sustainability*, (Nueva York: Columbia University Press, 1991).
- Gee D, *Criteria for managing uncertainty and regulation in public policy*. Borrador manuscrito (1997).
- Hill AB, "The environment and disease: association or causation?", *Proc. R. Soc. Med.* 58: 295-300 (1965).

- International Joint Commission (IJC), *Applying the Weight of Evidence: Issues and Practice*. (Windsor, Ontario: IJC, 1994).
- International Joint Commission (IJC), *Seventh Biennial Report on Great Lakes Water Quality*. (Windsor, Ontario: IJC, 1994a).
- International Joint Commission (IJC), *1993-95 Priorities and Progress Under the Great Lakes Water Quality Agreement*. (Windsor, Ontario: IJC, 1995).
- International Maritime Organization (IMO), *1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, 1972 and Resolutions Adopted by the Special Meeting, LC/SM 1/6, 14 de Noviembre, 1996*.
- Ludwig D et al., "Uncertainty, resource exploitation, and conservation: Lessons from history", *Science* 260: 17,36 (2 de Abril, 1993).
- Massachusetts Toxics Use Reduction Institute (TURI), *Massachusetts is Cleaner and Safer: Report on the Toxics Use Reduction Program* (Lowell: Massachusetts Toxic Use Reduction Institute, 1997).
- Massachusetts Weight-of-Evidence Workgroup, *Borrador del Informe: A Weight-Of-Evidence Approach for Evaluating Ecological Risks*. (Boston: Massachusetts Department of Environmental Protection, 1995).
- Ministry of the Environment (Suecia), *Towards a Sustainable Chemicals Policy*. (Estocolmo: Government Official Reports 1994: 84).
- Raffenberger C, *Regulatory Agency Accountability Under the Precautionary Principle*. Documento en borrador preparado para la Wingspread Conference on Implementing the Precautionary Principle, 23-25 de Enero, 1998.
- Sclove R, *Democratizing Science and Technology*. Conferencia pronunciada como parte de las University of Massachusetts Lowell Center for Competitive Enterprise Lecture Series, 5 de Diciembre de 1997.
- Stijkel A, Reijnders L, "Implementation of the precautionary principle in standards for the workplace". *Occupational and Environmental Medicine* 52: 304-312 (1995).
- van Dunne, Jan y M. van Dunne, *Environmental Contracts and Covenants: New York Instruments for a Realistic Environmental Policy?* (Vermande Lelystad, 1993).
- von Weizsäcker C, "Lacking scientific knowledge or lacking the wisdom and culture of not-knowing", en: Van Dommelen A, ed., *Coping with Deliberate Release: the Limits of Risk Assessment* (Tilburg: International Centre for Human and Public Affairs, 1996).
- Ziem G et. al., *Health-Based Exposure Limits and Lowest National Occupational Exposure Limits*, Health-Based Exposure Limits Sub-Committee, American Public Health Association. Borrador 9/1/1990. Apéndice: An overview of decision-making criteria.

Tabla 1: Criterios para establecer la escala y el marco adecuados para los problemas de política en la sostenibilidad (Dovers, 1995)

Atributos para establecer el marco del problema:

1. Escala espacial de la causa del efecto: local-nacional-regional-internacional.global
2. Magnitud de los posibles impactos (tanto en seres humanos como en sistemas naturales)
3. Escala temporal de los impactos potenciales
distribución temporal de la incidencia (cercana, media, a largo plazo)
duración (breve, media, larga)
4. Reversibilidad (fácil, rápidamente reversible o cara/irreversible)
5. Mensurabilidad de los factores y procesos (bien conocidos, ignorancia)
6. Grado de complejidad y conectividad

Atributos para establecer el marco de las respuestas:

7. Índole de la(s) causa(s) (simple, sistémica)
8. Manejabilidad (disponibilidad de medios, aceptabilidad de los medios)
9. Preocupación pública

Tabla 2: Atributos relacionados con la intensidad de la asociación entre los extremos de evaluación y medición Grupo de Trabajo de Massachusetts sobre el Peso de las Pruebas (Massachusetts Weight of Evidence Workgroup: MWEW, 1995)

1. Relación biológica entre el extremo de medición y el extremo de evaluación
2. Correlación entre estresor y respuesta
3. Utilidad de la medición para juzgar el daño medioambiental
4. Grado en que se cumplen los objetivos sobre calidad de los datos
5. Especificidad de la ubicación
6. Sensibilidad del extremo de medición para detectar cambios
7. Representatividad espacial
8. Representatividad temporal
9. Aspectos cuantitativos
10. Método basado en el uso de normas

Tabla 3: Principios de Gestión Medioambiental Efectiva (Ludwig et al., 1993)

1. Considerar una variedad de hipótesis plausibles
2. Considerar una variedad de estrategias posibles
3. Favorecer acciones resistentes a las incertidumbres
4. Barrera
5. Favorecer acciones con carácter informativo
6. Investigación y experimentación
7. Resultados del seguimiento y control
8. Actualizar las valoraciones y modificar la política en consecuencia
9. Favorecer acciones con efectos reversibles
10. Solicitar toda la información de que dispongan todos cuantos tengan intereses
(tomado de Raffensperger C. Incentives and Barriers to Public Interest Research, Switzer Fellows Speech, the Headlands, CA, Setiembre 1997)

**Tabla 4: Criterios de Hill para distinguir entre asociación y causa en los estudios epidemiológicos:
(Hill, 19965)**

1. Solidez de las pruebas
2. Consistencia de las pruebas
3. Especificidad del efecto
4. Temporalidad del efecto
5. Respuesta de las dosis al efecto
6. Plausibilidad del efecto
7. Coherencia con el conocimiento existente
8. Evidencia experimental
9. Analogía (actividad de la estructura)

**Tabla 5: Criterios para el manejo de la incertidumbre y regulación en la política pública
(Gee, 1997)**

1. ¿Quién/qué saca beneficios de la duda científica?
2. ¿A quien corresponde la carga de la prueba?
3. ¿Qué nivel de comprobación es adecuado?
4. ¿Cuáles son las causas toxicológicamente dominantes y las estratégicamente dominantes? (¿Tiene significación para la salud pública pero sin tener significación estadística?)
5. ¿Cuáles son los múltiples beneficios de la reducción del riesgo?
6. ¿Cuál es el balance óptimo entre el tiempo empleado en establecer las causas y el empleado en reducir los riesgos?
7. ¿Cuáles son el tamaño y la distribución probables de los falsos negativos y los falsos positivos?
8. ¿Cuál es la combinación óptima de instrumentos políticos, objetivos y calendarios que maximizarán la relación general coste-eficacia de la política pública?
9. ¿Qué mecanismos se necesitan para establecer la necesidad de una política pública en relación con productos/servicios nuevos de modo que se optimice el balance entre innovación y riesgo?

Tabla 6: Criterios que se propone para guiar la toma de decisiones precautoria

Criterios de asociación/incertidumbre

Solidez de las pruebas (experimental y observacional)

Cantidad y consistencia de las pruebas en una amplia gama de circunstancias

Temporalidad del efecto

Coherencia con los conocimientos existentes

Plausibilidad del efecto

¿Se han considerado todas las pruebas y todas las hipótesis plausibles?

Capacidad del (de los) estudio(s) para detectar un efecto

¿Se han minimizado los falsos negativos (errores del tipo II)?

¿Tienen las pruebas significación estadística o significación para la salud pública?

¿Existe presunción de relación causal basada en experiencias previas que podrían reducir el estándar establecido como prueba? (es decir: ¿existen pruebas de algún caso semejante que llevarían a creer que cabría considerar un impacto similar en el presente caso?)

¿Cuál es el efecto adverso que se está estudiando? Y, ¿es el efecto correcto?

Criterios para la toma de decisiones

Escala espacial de la causa del efecto: local-nacional-regional-internacional-global

Magnitud de los posibles impactos (tanto en seres humanos como en sistemas naturales)

Escala temporal de los impactos potenciales

distribución temporal de la incidencia (cercana, media, a largo plazo)

duración (breve, media, larga)

Reversibilidad (fácil, rápidamente reversible o cara/irreversible)

Mensurabilidad de los factores y procesos (bien conocidos, ignorancia)

Grado de complejidad y conectividad

¿Resulta la acción sólida en relación con las incertidumbres (propicia a la prevención de errores)?

¿Existen alternativas o medidas para reducir o eliminar el daño potencial (facilidad de prevención)?

¿Cuáles son las conexiones mutuas entre la prosecución de los estudios y los impactos potenciales?

NOTAS DE PIE DE PÁGINA

{1} Un ejemplo de cómo incluir el Principio de Precaución en la legislación sobre medio ambiente lo expone en el prólogo Ken Geiser.

{2} El supuesto previo fundamental de la Ley OSH, que se encuentra en su preámbulo y en el historial legislativo, es la protección de los trabajadores frente a los peligros industriales cuando existe la sospecha de daño. Sin embargo, en la práctica, y como consecuencia de algunas decisiones judiciales de importancia crítica, este enfoque inicial de la Ley se ha perdido hasta cierto punto.

{3} Evidentemente es imposible demostrar la seguridad absoluta, y en consecuencia la exigencia de la carga de la prueba se vería limitada por la falta de una definición de lo que resulta seguro o aceptable. Por tanto puede ser de la máxima importancia que la carga consista en confirmar que no hay ningún otro modo posible de desarrollar una actividad (o en demostrar que la actividad es necesaria).

{4} Yo argüiría que el nivel específico de demostración requerido para la acción no tienen tanta importancia como el peso de la evidencia de daño. Tal como expongo más adelante, la determinación del peso de las pruebas (o nivel de comprobación necesario) para la acción dependerá de los criterios de inferencia causal junto con los criterios de "intereses que están en juego en la decisión" o magnitud de los impactos potenciales. Cabe argumentar que la cantidad de comprobación necesaria para adoptar medidas precautorias es mucho menor que la que se requiere de acuerdo con los actuales sistemas de toma de decisiones.

{5} El uso del enfoque basado en el peso de las pruebas por parte de la Comisión Internacional Conjunta EE UU-Canadá se expone en la siguiente sección de este volumen y en el capítulo de Gordon Durnil.

{6} La determinación del peso de las pruebas podría llevarla a cabo un organismo público y que actuara en solitario, un panel de análisis independiente o alguno de los procesos participativos que se exponen más adelante.

{7} Si la magnitud del daño potencial fuera grande (por ejemplo el calentamiento global) y muy extendido, ello conduciría a nuevas actuaciones de prevención o de solución.

{8} Varios analistas (Bodansky, 1994) han observado que el Principio de Precaución se ha incorporado a leyes sobre el medio ambiente que exigen la mejor tecnología disponible, tales como la Ley sobre la Limpieza del Agua y la Ley sobre la Limpieza del Aire. Sin embargo, la aplicación de estas leyes se basa únicamente en tecnología de control al final del proceso, que no incorpora un enfoque basado en la prevención de la contaminación. Aun cuando cabría considerar precautorio que se establezcan límites para las emisiones basados en la tecnología o en la ciencia, ante la incertidumbre sobre el alcance de los efectos de una emisión, si los contaminantes cambian entre los medios o se originan nuevos riesgos, la acción preventiva no se habrá producido.

{9} Hay otros mecanismos económicos que podrían estimular la acción precautoria. Por ejemplo: las leyes de retirada de productos, que responsabilizan a los productores de los costes de la eliminación de un producto hasta el final de su vida, pueden animar al diseño de productos más seguros y de mayor duración con una disminución de los impactos de su ciclo de vida.

{10} Es posible que, debido a la escasa comprensión de un problema, los científicos no sean capaces de identificar impactos específicos o de reconocer un problema a escala más amplia. Por ejemplo: antes los científicos rara vez tenían en cuenta el impacto de las sustancias químicas tóxicas sobre los sistemas hormonales, centrándose principalmente en el cáncer como consecuencia adversa.