

*Organización
de las Naciones
Unidas para
la Educación,
la Ciencia y la Cultura*



*Comisión Mundial
de Ética
del Conocimiento
Científico
y la Tecnología*

Informe del Grupo de Expertos sobre el principio precautorio

París, 25 de marzo de 2005

COMEST

Informe del Grupo de Expertos sobre el principio precautorio

**de la Comisión Mundial de Ética
del Conocimiento Científico
y la Tecnología (COMEST)**



Impreso en 2005
por la Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP

Compuesto e impreso en los talleres de la UNESCO

© UNESCO 2005

Printed in France

(SHS-2005/WS/21 eld/d 25514)

Prólogo al Informe sobre el Principio de Precaución



En el contexto actual — caracterizado por un rápido desarrollo de la investigación científica y tecnológica, surgen constantemente diversas formas de aplicar los nuevos conocimientos e innovaciones que nos ofrecen cada vez más posibilidades y desafíos. Y lo cierto es que aprovechamos la multiplicación de opciones que trae consigo el progreso. Sin embargo, el hecho de tener más posibilidades nos impone también una responsabilidad mayor. Como somos conscientes de nuestro papel de guardianes del mundo en que vivimos, sobre todo en favor de las generaciones futuras, debemos ser muy cuidadosos en el ejercicio de esas opciones.

Esa necesidad de actuar con ética se expresa en los debates relativos al principio de precaución. Aunque el concepto de precaución no es nuevo, lo que se entiende por principio de precaución ha llegado, con el tiempo, a tener un alcance diferente en función de quién lo invoque y en ocasiones su aplicación ha dado lugar a controversias.

Tras surgir basándose en consideraciones medioambientales, el principio de precaución ha madurado para convertirse en un principio ético de proyección más amplia y por ello ha de tenerse en cuenta su valor potencial como elemento orientador de las políticas aplicadas.

Dado la misión que le incumbe en el plano de la ética de la ciencia y la tecnología, la UNESCO ha de cumplir un papel decisivo en la definición del principio de precaución de modo que los Estados Miembros puedan utilizarlo adecuadamente al proceder a una evaluación ética de las opciones que deparan la ciencia y la tecnología.

Ajustándose al mandato que le impartieron los Estados Miembros (31 C/5), la UNESCO, conjuntamente con su órgano consultivo, la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST), reunió a un grupo de expertos para que propusieran una definición clara del principio de precaución y brindaran los esclarecimientos necesarios sobre los posibles usos de dicho principio, a fin de ofrecer una plataforma ética que asegurara una gestión adecuada de los riesgos y entregara una información fidedigna al público y a los responsables políticos en lo tocante a las repercusiones de las nuevas tecnologías.

Nos complace sobremanera presentar el informe del grupo de expertos de la COMEST sobre el principio de precaución, que brinda a los Estados Miembros una base sólida para sus análisis al respecto y aclara de manera pragmática en qué consiste el principio. Ello forma parte del esfuerzo más amplio desplegado por la UNESCO para la creación de capacidades y fomentar la sensibilización en el ámbito de la ética de la ciencia y la tecnología.

Damos las gracias al grupo de expertos por haber puesto al servicio de esta tarea su capacidad intelectual, su entusiasmo y su esfuerzo, como lo demuestra ampliamente la calidad de los resultados obtenidos.

Jens Erik Fenstad
Presidente de la COMEST

Koichiro Matsuura
Director General de la UNESCO

Índice



1.	Introducción	7	
1.1	Introducción general al principio precautorio	7	
1.2	Historia del PP	9	
	Recuadro 1. El ejemplo del amianto	10	
1.3	Conceptos y definiciones	12	
	Recuadro 2. El principio precautorio, una definición práctica	14	
	Recuadro 3. Plausibilidad versus probabilidad	15	
2.	La precaución como responsabilidad ética y norma jurídica	17	
2.1	La precaución como responsabilidad ética	17	
2.2	Aspectos jurídicos	21	
	Recuadro 4. Artículo 38 del Estatuto de la Corte Internacional de Justicia	23	
3.	Complejidad, riesgo y análisis de costos y beneficios	25	
3.1	Sistemas complejos, solidez y resistencia	25	
3.2	Múltiples dimensiones de la incertidumbre en la evaluación científica	27	
3.3	Riesgo	28	
3.4	Consideración de costos y beneficios	30	
3.5	Conclusiones	31	
	Recuadro 5. Condiciones en que corresponde aplicar el PP: el ejemplo del xenotransplante	32	
4.	Problemas de aplicación	35	
4.1	Consecuencias para la ciencia	35	
4.2	Consecuencias para la política y el buen gobierno	38	
4.3	Consecuencias para la industria y el comercio	41	
4.4	Consecuencias sociales y culturales	42	
	Referencias y bibliografía	45	
Annexe 1.	Orientación práctica: preguntas más frecuentes sobre el principio de precaución	49	
Annexe 2.	Composición del grupo de expertos de la COMEST	53	

1. Introducción



1.1 Introducción general al principio precautorio

Los riesgos están, han estado y estarán siempre presentes en la vida humana. La urgencia de ocuparnos de los riesgos que enfrentamos es una condición esencial de nuestra existencia. Los marinos navegan en barcos con salvavidas no porque esperen un naufragio, sino porque saben que sería irracional no estar preparados para afrontar los posibles peligros que pueden surgir durante la travesía. La ciencia y la tecnología no sólo alivian algunos de los sufrimientos de la vida, sino que pueden contribuir a evitar o disminuir muchos de los riesgos más amenazadores de la naturaleza. La historia reciente nos da numerosos ejemplos de los efectos beneficiosos de los avances tecnológicos y científicos. Nadie ignora que en el siglo pasado la esperanza de vida experimentó un fuerte aumento en la mayoría de los países y numerosos padecimientos de la existencia humana pertenecen ahora a la historia. Pero a la vez se ha cobrado mayor conciencia de que la ciencia y la tecnología han contribuido también a crear nuevas amenazas para la vida de los seres humanos y la calidad de ésta. El desarrollo humano ha llegado a un punto en el que es indispensable controlar sus efectos en la biósfera ya que ésta es la base de la supervivencia de todos los habitantes del planeta.

Cabe caracterizar las etapas iniciales de las políticas medioambientales nacionales e internacionales como la aplicación de un modelo *curativo* respecto

de nuestro entorno natural: dadas las repercusiones crecientes del aumento de la población y de la industrialización, el medio ambiente dejó de estar en condiciones de curarse a sí mismo; necesitó ayuda para reparar los daños que le infligían las actividades humanas. Por razones de equidad y de viabilidad, los gobiernos procuraron repartir los costos económicos de esa intervención exigiendo que los que contaminaban sufragaran el gasto que suponía la contaminación. Sin embargo, pronto se advirtió que ese principio de que *el que contamina paga* sólo era aplicable en la práctica si iba acompañado de una política preventiva, dirigida a limitar el daño que debía repararse o indemnizarse. Este modelo de que ‘más vale prevenir que curar’ marcó la segunda etapa de la acción de los gobiernos con miras a la protección ambiental. Esa etapa se caracterizó por la idea de que la ciencia era capaz de evaluar y cuantificar los riesgos con precisión, y de que era posible utilizar el *principio de prevención* para eliminar o disminuir futuros daños.

La aparición de riesgos cada vez más imprevisibles, inciertos e incuantificables pero posiblemente catastróficos como los asociados a los organismos genéticamente modificados, el cambio climático, etc., impusieron a las sociedades la obligación de elaborar un tercer modelo de carácter preventivo para proteger a los seres humanos y al entorno frente a los riesgos inciertos resultantes de la acción del hombre: el *principio precautorio* (PP). El nacimiento del PP marcó el paso de un control de los riesgos *posterior al daño* (responsabilidad civil como

instrumento curativo) al nivel de control *anterior al daño* (medidas preventivas).

A lo largo de los últimos decenios, el PP se convirtió en el fundamento subyacente de un número apreciable y cada vez mayor de tratados y declaraciones internacionales referentes al desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente, la salud, el comercio, y la seguridad alimentaria. En su forma más elemental, el PP constituye una estrategia para hacer frente a la incertidumbre científica en la evaluación y la gestión de los riesgos. Se inspira en la sabiduría de la acción frente a la incertidumbre: ‘piensa antes de actuar’, ‘más vale prevenir que curar’, y mucho otros dichos populares recogen algunos aspectos de esa sabiduría. Precaución significa adoptar medidas para proteger la salud humana y el entorno frente a eventuales peligros de daños muy graves. Sin embargo, en el plano internacional, hay opiniones diversas sobre qué es la precaución, y el PP da lugar a interpretaciones diferentes.

Suele estimarse que el PP constituye un principio integrante del desarrollo sostenible, que es aquél que atiende las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas. Al brindar protección contra los perjuicios graves y, en particular, irreversibles sufridos por la base de recursos naturales que pueden poner en peligro las posibilidades de las generaciones futuras de atender sus propias necesidades, se inspira en las nociones de equidad dentro de las generaciones y entre éstas.

La presencia cada vez mayor del PP en diversos instrumentos internacionales y las eventuales repercusiones que éste puede tener en el desarrollo científico y tecnológico imponen la obligación de concebir un enfoque común acerca de qué es el PP. La UNESCO, como organización intergubernamental entre cuyas prioridades figura la promoción de la ética de la ciencia y la tecnología, procura ofrecer a sus Estados Miembros una visión clara del PP a fin de facilitar el establecimiento de normas en esa esfera, crear conciencia acerca de las nociones éticas en las que se basa el PP, y ayudar a los

Estados Miembros a preparar las capacidades humanas e institucionales indispensables.

Dentro del sistema de las Naciones Unidas, el PP figuró en la Declaración de Río de 1992 sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, así como en el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ulteriormente, el PP se incorporó en el artículo referente a la precaución (artículo 5.7) del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (Acuerdo MSF) de la Organización Mundial del Comercio (OMC) de 1994, así como en el Protocolo sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica que fue aprobado en Montreal en enero de 2000. De hecho, actualmente la introducción explícita de ese principio en los artículos de carácter dispositivo de dicho Protocolo forma parte de una tendencia de más vasto alcance encaminada a encuadrar el principio en el marco legal.

Por esas razones, como continuación de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia celebrada en 1999 y con arreglo al Programa y Presupuesto para el bienio 2002/2003 (31 C/5), la UNESCO decidió consolidar el papel de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) como órgano consultivo multicultural y transdisciplinario y centrarse en la ética del medio ambiente, teniendo en cuenta tanto sus aspectos naturales como humanos. Su objetivo principal es brindar una plataforma ética a partir de la cual sea posible abordar los riesgos y mantener informados al público y a los responsables de la elaboración de políticas acerca de las repercusiones de las nuevas tecnologías de reciente aparición. En ese contexto, el PP constituirá una preocupación de vasto alcance, con especial hincapié en conceptos como la responsabilidad medioambiental y el desarrollo sostenible. Como consecuencia de ello, la UNESCO y la COMEST se interesarán en diversos aspectos ya identificados para el futuro, como los efectos de la complejidad en la elaboración de hipótesis para la adopción de decisiones. Esas cuestiones son cruciales, en un plano esencialmente práctico e inmediato, porque ocuparse de

sistemas complejos que no pueden ser completamente previstos (por ejemplo, el cambio climático) exige una nueva actitud, esto es, dejar de razonar en términos de consecuencias calculables y tomar conciencia de que existen desarrollos imprevisibles y prepararse a hacerles frente y a ocuparse de ellas.

El presente informe es parte integrante de dicha iniciativa. Apunta a reducir los vacíos en la comprensión del PP y a que éste resulte más claro para los responsables de las decisiones y los científicos a fin de que el debate al respecto esté mejor fundamentado y sirva de referencia para posibles nuevas aplicaciones del principio. Ello puede tener repercusiones positivas en las políticas nacionales e internacionales en los planos del medio ambiente y la salud, así como en el comercio internacional. La COMEST está empeñada en ocuparse de las cuestiones restantes relacionadas con el PP, en analizar de manera crítica las objeciones a éste, y en aclarar malentendidos recurrentes en su aplicación.

El resto del presente informe está estructurado de la manera siguiente: la sección 1.2 esboza la historia del PP. La sección 1.3 pasa revista a los conceptos y definiciones del PP y determina los elementos comunes a las diversas definiciones. Sobre esa base se proporciona una definición práctica del PP. La sección 2.1 explica los fundamentos éticos del PP y las cuestiones relativas a la responsabilidad, la equidad entre las generaciones y dentro de éstas y la democracia deliberativa. La sección 2.2 se ocupa de los aspectos jurídicos.

La sección 3.1 explora las características de los sistemas complejos y se extiende acerca de los conceptos de solidez y resistencia. La sección 3.2 analiza las múltiples dimensiones de la incertidumbre en la evaluación científica. Tal incertidumbre resulta un elemento esencial del PP. La sección 3.3 expone el concepto de riesgo y los problemas resultantes en materia de adopción de decisiones a cuya solución el PP puede contribuir. La sección 3.4 trata de las posibilidades y limitaciones del análisis de los costos

y beneficios, instrumento ampliamente utilizado al adoptar decisiones.

En la sección 4 se analizan diversos problemas de aplicación del PP. La sección 4.1 explica las principales consecuencias del PP para la ciencia. La sección 4.2 trata de las consecuencias para la política y el buen gobierno. La sección 4.3 analiza las consecuencias para la industria y el comercio. Por último, la sección 4.4 expone las consecuencias sociales y culturales del PP. En dos recuadros, se dan ejemplos de problemas en materia de adopción de decisiones que el recurso al PP puede ayudar a resolver. El apéndice 1 resume, en forma de preguntas más frecuentes (PMF), algunos de los puntos esenciales del presente informe y ofrece una orientación práctica.

1.2 Historia del PP

El PP es un concepto más preciso que la mera búsqueda de la seguridad. El ‘pensamiento’ sobre la precaución tiene una historia mucho más larga. El informe *Late Lessons from Early Warnings* (Harremoës y otros, 2001) menciona el ejemplo del Dr. John Snow que en 1854 recomendó retirar las manijas de las bombas de agua en Londres para detener una epidemia de cólera. Las evidencias de la relación causal entre la propagación del cólera y el contacto con las bombas de agua eran débiles y de ninguna manera había una ‘prueba que no admitiera dudas razonables’. Sin embargo, esa medida sencilla y relativamente poco onerosa, resultó sumamente eficaz para impedir el contagio. El informe menciona a continuación varios otros ejemplos, como el del amianto, en cuyo caso un criterio de precaución podría haber salvado muchas vidas si las alertas iniciales sobre sus posibles efectos nocivos –en ese momento no comprobados pero aún susceptibles de reducirse– se hubieran tomado más en serio. El caso del amianto se resume en el recuadro 1.

La aparición del PP, sin embargo, se remonta a los años setenta. Algunos especialistas afirman que

nació en Suecia y otros en Alemania. En este último país el PP ('Vorsorgeprinzip') puede encontrarse ya en un anteproyecto de ley (1970) cuya finalidad era el saneamiento del aire. La ley fue aprobada en 1974 y se refería a todas las posibles fuentes de contaminación atmosférica, el ruido, las vibraciones y otros procesos similares. La consagración más inequívoca del PP en la política medioambiental de Alemania se expresó en una fecha posterior en los siguientes términos: 'La responsabilidad hacia las generaciones futuras obliga a preservar las bases naturales de la vida y a evitar las formas irreversibles de daño, como el menoscabo de los bosques.' Por consiguiente: 'El principio de precaución ordena que los daños ocasionados al medio natural (que

nos rodea a todos) deben evitarse por adelantado y en función de la posibilidad y la oportunidad. Vorsorge significa además que se detecten a tiempo los riesgos para la salud y el medio ambiente gracias a investigaciones completas, sincronizadas (armonizadas), en particular en cuanto a las relaciones de causa a efecto; significa también actuar cuando la ciencia no haya llegado aún a resultados establecidos de manera concluyente. Precaución supone desarrollar, en todos los sectores de la economía, procesos tecnológicos que reduzcan de manera significativa la carga que soporta el medio ambiente, especialmente la resultante de la introducción de sustancias nocivas.' (Bundesministerium des Innern, 1984).

Recuadro 1. El ejemplo del amianto

Actualmente se sabe que el amianto es la causa principal del mesotelioma, una enfermedad con un periodo de incubación muy largo, pero que cuando se declara suele resultar fatal en el plazo de un año. Los especialistas en salud estiman que en la Unión Europea (UE) solamente, unas 250.000 a 400.000 muertes por mesotelioma, cáncer de pulmón y amiantosis se producirán en el curso de los próximos 35 años, como consecuencia de una exposición al amianto en el pasado.

La extracción del mineral de amianto se inició en 1879. En ese tiempo la ciencia no había entendido los peligros que entrañaba. La producción anual de amianto en el mundo llegó a ser de 2 millones de toneladas en 1998. Las importaciones de la UE alcanzaron su más alto nivel en los años setenta y fueron superiores 800 000 toneladas anuales hasta 1980, para disminuir a 100 000 toneladas 1993. Existe un plazo de 50 a 60 años entre el nivel más elevado de las importaciones de amianto y la incidencia más alta del mesotelioma en un país.

Las alertas y acciones tempranas se resumen en la siguiente cronología:

- 1898** La inspectora industrial Lucy Deane en el Reino Unido alertó acerca de los efectos nocivos y 'malignos' del polvo de amianto
- 1906** Informe de una fábrica en Francia sobre la muerte de 50 obreras textiles que trabajaban con amianto y recomendación de establecer controles
- 1911** Motivos fundados' para abrigo sospechas, como resultado de experimentos con ratones, de que el polvo de amianto es nocivo
- 1911 y 1917** El Departamento de Industrias del Reino Unido concluyó que las pruebas que justificarían la adopción de nuevas medidas eran insuficientes

- 1930 El 'Informe Merewether' en el Reino Unido llegó a la conclusión de que un 66 % de los trabajadores con contratos de larga duración en la fábrica de Rochdale padecían de amiantosis
- 1931 La reglamentación sobre el amianto del Reino Unido estableció el control del polvo en la actividad manufacturera solamente y la indemnización de la amiantosis, pero esas disposiciones apenas se cumplieron
- 1935-1949 Se informó de la presencia de casos de cáncer de pulmón entre los obreros que trabajaban en manufacturas que utilizaban el amianto
- 1955 La investigación de Richard Doll (Reino Unido) estableció la existencia de un elevado riesgo de cáncer de pulmón entre los obreros de Rochdale que trabajaban con amianto
- 1959-1964 Cánceres por mesotelioma identificados entre los trabajadores, vecinos y el público en Sudáfrica, el Reino Unido y Estados Unidos, entre otros
- 1998-1999 La UE y Francia prohibieron todas las formas de amianto
- 2000-20001 Al pronunciarse sobre una apelación del Canadá, la OMC estimó justificadas las prohibiciones de la Unión Europea y Francia relativas al amianto.

En el caso del amianto, la ausencia de pruebas científicas concluyentes del daño ocasionado contribuyó a la demora con que se adoptaron medidas y se dictó la reglamentación sobre reducción de los riesgos. Las alertas iniciales de 1898-1906 no dieron lugar a ningún tipo de acciones de precaución para reducir el contacto con el amianto, ni a estudios a largo plazo sobre aspectos médicos y sobre la exposición de los trabajadores al polvo, que habrían sido posibles en esa época y contribuido a justificar controles más estrictos de los niveles de polvo. Un estudio en los Países Bajos calculó que una prohibición impuesta en 1965, cuando la hipótesis del mesotelioma era plausible pero no estaba demostrada, en vez de esperar hasta 1993 cuando el riesgo del amianto era ampliamente reconocido, habría salvado unas 34 000 víctimas y permitido ahorrar 19.000 millones de euros de costos de construcción (ganancia considerable) y por concepto de indemnización. Todo ello se calcula en un contexto de 52.600 víctimas y de 30.000 millones de euros de costos según las proyecciones del Ministerio de Salud de los Países Bajos para el periodo 1969-2030

Hoy en día, tanto los países que extraen el amianto como los que lo utilizan han heredado los costos de salud y contaminación, a la vez que continúa profusamente la utilización del amianto en los países en desarrollo.

Fuente: EEA 2001)

La interpretación alemana del PP es una de sus numerosas definiciones. Al parecer, hasta ahora ha sido escasa la convergencia para lograr una definición común del PP en los diversos tratados internacionales. Los Tratados del Mar del Norte (Bremen 1984, Londres 1987, Den Haag 1990, Esbjerg 1995) son los primeros ejemplos de tratados internacionales en los que el PP adquirió verdadera preponderancia. Resulta interesante la evolución de la referencia al PP en los diversos Tratados del Mar del Norte: de: ‘... medidas preventivas oportunas...’ dado ‘el nivel insuficiente de los conocimientos’ (1984) a: ‘... es necesario un criterio de precaución que pueda exigir la adopción de medidas... incluso antes de que se haya establecido una relación causal mediante pruebas científicas absolutamente manifiestas...’ (1987) y: ‘...aplicar el principio de precaución... aunque no haya pruebas científicas que demuestren la relación causal...’ (1990) para declarar finalmente: ‘...el prin-

cipio orientador...es el principio de precaución... - ...el objetivo de reducir las descargas y emisiones... con miras a su eliminación’. (1995)

1.3 Conceptos y definiciones

En la literatura y en los tratados y declaraciones internacionales es posible encontrar una gran diversidad de definiciones. Una muestra de esa gama de definiciones figura en el cuadro 1. La triple noción negativa de la definición de Declaración Río en el sentido de que la ausencia de pruebas rigurosas del peligro no justifica la inacción es bastante débil: obliga a examinar la posibilidad de una intervención precautoria pero no exige dicha intervención. La definición de la comunicación de la UE, por otra parte, requiere en cambio una intervención para mantener el elevado nivel de protección buscado por la UE.

Cuadro 1. Ejemplos de definiciones del PP

Fuente	Definición	Medidas optativas/obligatorias
Declaración de Londres (Segunda Conferencia Internacional sobre la Protección del Mar del Norte 1987):	<i>‘Aceptando que, a fin de proteger el Mar del Norte de los posibles efectos nocivos de la mayor parte de las substancias peligrosas, es necesario un criterio de precaución que puede requerir la adopción de medidas de control de los insumos de dichas substancias incluso antes del establecimiento de una relación causal mediante pruebas científicas absolutamente claras.’</i>	Incluye expresiones condicionales como ‘puede requerir la adopción de medidas’ y ‘antes... pruebas...absolutamente claras’.
Declaración de Río (Naciones Unidas 1992):	<i>‘Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación de medio ambiente.’</i>	Incluye expresiones condicionales como ‘conforme a sus capacidades’ y ‘...postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos’.

Comunicación de la UE
sobre el PP (UE, 2000)

‘El principio de precaución puede resultar necesario cuando los datos científicos sean insuficientes, poco concluyentes o dudosos, y cuando una evaluación científica previa ponga de manifiesto que se puede razonablemente temer que los efectos potencialmente peligrosos para el medio ambiente o la salud humana, animal o vegetal sean incompatibles con el elevado nivel de protección buscado por la Unión Europea’

Requiere una intervención para mantener el elevado nivel de protección buscado por la UE.

Elementos comunes

Pese a las divergencias en la redacción de las diversas formulaciones del PP, existen varios elementos que son comunes a la mayoría de las definiciones. Y están surgiendo visiones ampliamente compartidas del PP en la comunidad científica y en la de los responsables de la elaboración de políticas. A saber:

- El PP se aplica cuando existe una apreciable incertidumbre científica acerca de la causalidad, la magnitud, la probabilidad y la naturaleza del daño;
- Una cierta forma de *análisis científico* es obligatoria; la mera fantasía o la especulación simplista no son suficientes para poner en marcha el PP. Los motivos de preocupación que pueden desencadenar el PP se limitan a los que son *plausibles* o científicamente defendibles (o sea, no fácilmente refutables);
- Como el PP tiene que ver con riesgos cuyas consecuencias son poco conocidas y de cuya *probabilidad* el público está escasamente al corriente, la posibilidad no cuantificada es suficiente para determinar que su aplicación sea motivo de estudio. Este aspecto distingue al PP del principio de prevención: si se dispone realmente de antecedentes fidedignos para cuantificar las probabilidades, entonces el principio de prevención se aplica en lugar del PP. En tal caso, es posible ocuparse de los riesgos, por ejemplo, acordando un nivel de riesgo aceptable respecto de una actividad y estableciendo medidas suficientes para mantener el riesgo por debajo de ese nivel;
- La aplicación del PP se limita a los peligros que resultan *inacceptables*; si bien varias definiciones son más específicas: los posibles efectos que amenazan la vida de las generaciones futuras o de otros grupos de personas (por ejemplo, los habitantes de otros países) deben considerarse explícitamente. Ciertas formulaciones se refieren al ‘daño o los efectos nocivos’, algunas al perjuicio ‘grave’, otras al ‘daño grave e irreversible’, y otras aún al ‘daño global, irreversible y transgeneracional’. Lo que esas distintas disposiciones tienen en común es que emplean términos que se inspiran en escalas de valores y por ende expresan un juicio moral acerca de la admisibilidad del daño;
- Se requieren intervenciones antes de que sobrevenga el posible daño, o antes de que pueda tenerse certeza de que el daño se producirá (o sea, se descarta la estrategia de permanecer a la expectativa);
- Las intervenciones deberán ser proporcionales al nivel de protección y a la magnitud del posible daño. Algunas definiciones propician ‘medidas eficaces en función de los costos’ o contienen alguna otra referencia a los costos, mientras que en ciertos casos sólo aluden a la prevención del daño para el medio ambiente. Los costos constituyen sólo un elemento de la evaluación de la proporcionalidad. Rara vez es posible reducir el riesgo a cero. Una prohibición total puede no ser una respuesta proporcional a un riesgo potencial en todos los casos. Sin embargo, en

ciertas situaciones, es la única solución posible ante un determinado riesgo;

- Hay un *conjunto de intervenciones* a las que cabe recurrir:
 - 1) lmedidas que *restringen la posibilidad del daño*;
 - 2) medidas que *contienen el daño*, es decir, limitan el alcance de éste y aumentan la posibilidad de controlarlo, en el caso de que se produzca;
- Es preciso buscar permanentemente de manera empírica y sistemática más elementos de prueba y procurar entender mejor la situación (vigilancia y aprendizaje a largo plazo) a fin de aprovechar todas las posibilidades de que una situación evolucione más allá del

PP hacia una forma más tradicional de gestión de los riesgos.

Una posible articulación que recoge los elementos clave del PP y tiene en cuenta las críticas formuladas contra intentos anteriores de definir el PP figura en el recuadro 2. Dicha definición práctica es la base del presente informe.

Cabe reiterar que los motivos de preocupación que pueden dar lugar al uso del PP deberán ser plausibles o defendibles. La hipótesis de que una actividad posiblemente cause daño ha de basarse en los conocimientos y teorías fundamentales. Si una hipótesis supone que se rechacen teorías científicas y

Recuadro 2. El principio precautorio, una definición práctica

Cuando las actividades humanas pueden acarrear un daño moralmente inaceptable que es científicamente plausible pero incierto, se adoptarán medidas para evitar o disminuir ese daño.

El *daño moralmente inaceptable* consiste en el infligido a seres humanos o al medio ambiente que sea:

- ◆ una amenaza contra la salud o la vida humanas, o
- ◆ grave y efectivamente irreversible, o
- ◆ injusto para las generaciones presentes o futuras, o
- ◆ impuesto sin tener debidamente en cuenta los derechos humanos de los afectados.

El juicio de *plausibilidad* deberá basarse en un análisis científico. El análisis tendrá que ser permanente de modo que las medidas resueltas puedan reconsiderarse.

La *incertidumbre* podrá aplicarse a la capacidad o a los límites del posible daño, pero no se circunscribirá necesariamente a esos elementos.

Las *medidas* constituyen intervenciones iniciadas antes de que sobrevenga el daño y que procuran evitarlo o disminuirlo. Deberá optarse por medidas que sean proporcionales a la gravedad del daño potencial, habida cuenta de sus consecuencias positivas y negativas, y se procederá a una evaluación de las repercusiones morales tanto de la acción como de la inacción. La elección de la acción deberá ser el resultado de un proceso de participación.

hechos ampliamente reconocidos, no se la considera plausible. La hipótesis debe enunciar los mecanismos o procesos causales, pero si se desconoce algún mecanismo, se necesitan pruebas de la existencia de una posible correlación estadística. Sin embargo, si una hipótesis postula mecanismos y procesos radicalmente nuevos y desconocidos, no resulta plausible. Además, las hipótesis oscuras y complejas no son tan plausibles como las sencillas y directas. No es necesario que la plausibilidad sea correlativa a la probabilidad y no han de confundirse ambos conceptos. Respecto del PP es importante entender la diferencia entre plausibilidad y probabilidad; para tener un ejemplo, véase el recuadro 3.

PP e innovación

Algunas personas temen que una mayor utilización del principio de precaución para prevenir posibles riesgos

de carácter moralmente inaceptable pueda menoscabar la innovación o coartar el progreso científico. Señalan el hecho de que las nuevas tecnologías suelen entrañar también nuevos riesgos. No obstante, surgen a la vez enormes dificultades e inmensas posibilidades cuando se comprenden los sistemas complejos y emergentes, y se atienden a la vez las necesidades del ser humano con gastos de salud inferiores y un menor deterioro ecológico. Recurrir más ampliamente al PP puede estimular tanto la innovación como la actividad científica, al reemplazar las tecnologías del siglo XIX y la ciencia elemental de la primera revolución industrial por las tecnologías limpias y la ciencia de los sistemas de una nueva revolución industrial. Ello contribuirá tal vez a lograr un mejor equilibrio entre las ventajas de las innovaciones y los riesgos que entrañan estos nuevos desarrollos.

Si bien numerosos ejemplos históricos (amiante) tenían que ver con actitudes negativas indebidas (ausencia de una intervención de precaución

Recuadro 3. Plausibilidad versus probabilidad

Cuando estimamos que una hipótesis es plausible y que otra no lo es, no estamos sosteniendo que la hipótesis plausible es más probable que la que no lo es, si bien estamos afirmando que la hipótesis plausible representa una posibilidad más seria que la otra. Sólo podemos juzgar la probabilidad relativa cuando disponemos de pruebas suficientes para tomar una decisión. Cuando carecemos de bastantes pruebas respecto de ambas hipótesis, debemos suspender nuestro juicio acerca de cuál de ellas es verdadera porque no lo sabemos. Pero no hemos de suspender nuestro juicio práctico, porque aún tenemos que decidir cómo actuar respecto de esas posibles hipótesis. Por ejemplo, si descubro una dureza en mi piel y mis dos hipótesis son 'es cancerosa' y 'es benigna', no tengo que decidir que la dureza es probablemente cancerosa para ir a ver al médico y someterme a un examen. Puedo considerar la hipótesis del cáncer como una posibilidad seria aunque no me parezca cierta ni mínimamente probable.

(Ejemplo tomado de Resnik, 2003)

que retrospectivamente se estimó necesaria), existe la inquietud de que una adopción demasiado tajante del PP pueda traducirse en un exceso de actitudes positivas indebidas (una intervención precautoria que ulteriormente resulte haber sido innecesaria). Será preciso establecer caso por caso un delicado equilibrio entre los dos extremos, el cual debería ser tenido en cuenta al decidir sobre la proporcionalidad de las medidas que hayan de adoptarse.

Aunque el PP puede imponer en realidad una inacción o una acción lenta en determinadas direcciones de la innovación y el progreso científico, lo cierto es que al mismo tiempo actúa como un estímulo de otras innovaciones y del perfeccionamiento de las tecnologías limpias. El PP fomenta el desarrollo de alternativas innovadoras a las tecnologías potencialmente peligrosas. Así ocurrió por ejemplo con los CFC que fueron prohibidos porque se estimó plausible la hipótesis de que destruían la capa de ozono. Esa prohibición dio impulso a numerosas innovaciones y permitió encontrar alternativas más limpias a prácticamente todas las aplicaciones de CFC. El PP inspira una diversificación de las tecnologías. La magnitud y las repercusiones para la sociedad de cualesquiera sorpresas futuras será menor si hay diversas tecnologías que compiten y se están utilizando para satisfacer las necesidades humanas,

en lugar de que exista sólo una de carácter global, que sea casi monopólica, como sucedía con el amianto, los halocarburos y los PCB. La diversidad de tecnologías y de formas alternativas de responder a las necesidades puede ayudar a abordar el problema aparentemente insoluble de la ‘ignorancia en el seno de la sociedad ‘ y las sorpresas correspondientes.

Lo que el PP no es

Para evitar equívocos y confusiones, es útil extenderse sobre lo que el PP no es. El PP no se basa en ‘riesgo cero’ sino que apunta a lograr que haya menos riesgos o contingencias o que sean más aceptables. No obedece a la ansiedad o a la emoción, sino que constituye una norma de decisión racional, basada en la ética, y que se propone utilizar lo mejor de las ‘ciencias de los sistemas’ de procesos complejos para adoptar las decisiones más razonables. En definitiva, como cualquier otro principio, el PP en sí no es un algoritmo de decisión y por ende no puede garantizar la coherencia entre los casos. Al igual que en los asuntos que se ventilan ante los tribunales, cada caso será algo diferente, pues tendrá sus propios hechos, puntos de incertidumbre, circunstancias, y responsables de la adopción de decisiones existiendo siempre una cuota de subjetividad que no podrá eliminarse.

La precaución como responsabilidad ética y norma jurídica



En esta sección se examinarán los fundamentos éticos y la condición jurídica del PP. En la sección 2.1 se analizarán respectivamente la noción de responsabilidad ética, las cuestiones de equidad, la protección del medio ambiente, así como la democracia y el derecho moral a decidir. En la sección 2.2 se analizarán el papel de los principios éticos y jurídicos en la legislación, el problema de lo jurídicamente vinculante frente a lo que sólo tiene carácter orientador, la importancia de la distinción entre el principio precautorio y el criterio de precaución, las formas en que el PP se ha introducido en los acuerdos internacionales y en la legislación nacional y la cuestión de las responsabilidades y de la carga de la prueba.

2.1 La precaución como responsabilidad ética

El PP tiene un fundamento ético, y sus aplicaciones se apoyan en una escala de valores. La definición práctica del PP que figura en el recuadro 2 alude a un ‘daño moralmente inaceptable’. La moralidad se refiere a las creencias y prácticas acerca del bien y del mal que orientan nuestro comportamiento. La ética es la reflexión explícita y filosófica sobre las creencias y prácticas morales.

Una de las características de la ética que muchas personas consideran problemática es la gran diversidad de teorías que parecen existir en ese ámbito.

Algunas de esas teorías éticas, si se aplican de manera coherente a un caso en particular, pueden incluso dar lugar a obligaciones morales o prohibiciones morales contradictorias. Dicha pluralidad parece oponerse al alcance universal de la ética y al principio del universalismo de la ética como tal.

Sin embargo, personas que tienden a discrepar en cuanto a los principios abstractos del pensamiento moral, en materia religiosa, o de la teoría ética, a menudo logran ponerse de acuerdo sobre la rectitud moral o la injusticia de determinadas acciones en casos concretos. Ello se debe a que los juicios morales están menos sometidos a la pluralidad y descansan en bases más firmes que las teorías éticas a las que una persona adhiere. Por consiguiente, pese a la pluralidad de las teorías éticas, el relativismo en la materia no es la única opción. En realidad, puede estimarse que la convergencia de numerosos juicios morales sobre determinados asuntos problemáticos revela que existe una base universal de la ética hasta ahora sólo revelada parcialmente por las actuales teorías académicas en ese ámbito.

Cuando la ética se integra en el pensamiento político y jurídico, es necesario tener cuidado, por una parte, de reconocer la diversidad y la pluralidad del pensamiento ético y, por otra, de abogar por un consenso sobre los juicios morales que resulte lo más práctico posible. Una forma de lograrlo es alejar nuestro pensamiento de la teoría ética y orientarlo más bien hacia principios y valores éticos concretos.

La noción de responsabilidad ética

La responsabilidad ética implica que al actuar se disponga de una cierta libertad de decisión. La noción de que los individuos (o empresas, o Estados) son moralmente responsables de las decisiones que adoptan es un fundamento ético esencial del PP.

Ignorancia culpable y PP

La ignorancia culpable es uno de los fundamentos éticos esenciales del PP. Ese concepto tiene cierta tradición en los ámbitos de la ética y del derecho. Puede utilizarse de tres maneras. En primer lugar, es posible emplearlo para acusar a una persona (o una empresa o un Estado) en razón del daño que haya causado aun cuando no supiera que su acción lo provocaría. Ello se debe a que las personas tienen la responsabilidad moral de hacer un esfuerzo por saber si sus acciones pueden acarrear un daño. Se estima que la ignorancia es censurable cuando se ejecuta una acción que tuvo o podría haber tenido consecuencias desastrosas, aun cuando, por mera casualidad, el daño en definitiva no sobrevenga. Lo censurable no es que alguien fuese ignorante, sino que no hiciera ningún esfuerzo por disipar esa ignorancia.

En segundo lugar, el concepto puede actuar como incentivo para impulsar la investigación. Si la ignorancia acerca de las posibles consecuencias es grande, tal vez convenga aplazar la acción hasta que se sepa más al respecto. En tercer lugar, es posible utilizar el concepto como una razón para abstenerse de actuar en una determinada forma. Alguien puede pensar que le resulta imposible informarse mejor acerca de las eventuales consecuencias nocivas de la acción, y que sería censurable iniciar tal acción disponiendo de elementos de información tan insuficientes. Es posible que ello suceda incluso cuando se hayan previsto grandes beneficios, lo que significa que los efectos negativos de la inacción serán graves. Esa situación refleja una asimetría entre la acción y la omisión, la cual será analizada más adelante.

Un aspecto esencial de la ignorancia culpable se relaciona con el conocimiento que se busca obtener o con el cual alguien se declara satisfecho. En una situación de ignorancia e incertidumbre no se tiene un conocimiento fiable de las consecuencias futuras. Sin embargo, la ignorancia sólo es culpable si alguien no busca ni utiliza otras informaciones y conocimientos adecuados, como una información general acerca del **tipo** de situación al que puede enfrentarse. Por ejemplo, el hecho de estar al corriente de los defectos característicos de un automóvil viejo significaría que una persona es moralmente responsable de hacer revisar periódicamente los frenos. Si esa omisión provoca un accidente, la persona puede ser considerada responsable de lo ocurrido. En el contexto del PP suelen encontrarse paralelismos entre los sistemas medioambientales complejos: aun cuando alguien sea incapaz de evaluar los riesgos con exactitud, es posible que sepa lo suficiente como para reforzar la resistencia general del sistema. Por consiguiente, aunque una persona no sea moralmente responsable de todas las consecuencias eventuales de las que no está plenamente al corriente, sin embargo puede caberle la responsabilidad moral de actuar a fin de incrementar el nivel de resiliencia del sistema para evitar posibles interrupciones o catástrofes.

Acciones y omisiones

En la teoría de la decisión, uno de los cursos de acción que siempre está incluido en el cálculo es *no hacer nada*. Las acciones y omisiones se tratan de manera equivalente. En la ética tradicional, sin embargo, toda persona estima normalmente que enfrentada a decisiones muy arriesgadas con posibles consecuencias negativas, es mejor abstenerse de actuar, aun cuando esa omisión pueda ocasionar mayores daños. Esta postura va directamente unida a la responsabilidad moral de la persona: se estima que alguien incurre en una responsabilidad mayor por lo que hace que por lo que deja de hacer. En la ética médica esa actitud moral es común: la diferencia entre provocar la muerte y dejar que una persona fallezca se considera importante. La diferencia moral entre las

acciones y las omisiones se refleja también a menudo en el derecho penal: el hecho de no cumplir una obligación suele considerarse un delito menos grave y nunca un delito más grave que cometer actos que violan prohibiciones. Existe una asimetría moral entre las acciones y las omisiones que se refleja en el grado de responsabilidad en que incurre una persona o una institución

Corresponsabilidad y responsabilidades especiales

En numerosas situaciones de la vida real las responsabilidades se comparten: las consecuencias decisivas resultan de las acciones de alguien conjugadas con lo que otras personas hacen o dejan de hacer. Los accidentes industriales o tecnológicos, por ejemplo, rara vez se deben a una sola falla humana; lo más corriente es que obedezcan a una cadena de acciones interrelacionadas y a un modelo tecnológico sistematizado.

En un contexto moral, una persona sólo puede ser considerada responsable de un determinado resultado en la medida en que sus acciones hayan contribuido a él. No es posible imputar responsabilidad a alguien en razón de factores que escapan a su control (o conocimiento) pero en cambio le incumbe una cierta corresponsabilidad por aquellos resultados a los cuales haya contribuido..

En determinadas circunstancias es posible que a una persona le quepa una responsabilidad más grave que a buena parte de las demás porque desempeña una función que le impone mayores obligaciones. La propiedad (por ejemplo de la tierra) acarrea una de esas responsabilidades especiales, ser tutor de un menor constituye otro caso. Muy a menudo asumimos responsabilidades especiales como consecuencia de la actividad profesional que realizamos. Por ejemplo, a un sacerdote puede corresponderle una responsabilidad especial en cuanto al cuidado y el alivio de los pacientes moribundos en un hospital, en tanto que es posible que a un científico le incumba la responsabilidad concreta de informar al público sobre aspectos científicos. En el contexto del PP, cabe sostener, por ejemplo, que los científicos asumen una corresponsabilidad especial

de divulgar información acerca de la incertidumbre que pesa sobre una determinada decisión. Si bien muy pocas personas suelen ser plenamente responsables de complejas cadenas de sucesos o decisiones, muchas son corresponsables, y algunas pueden resultar especialmente responsables en razón de su función profesional o de otra índole frente a la situación.

Cuestiones de Equidad

La concepción clásica de desarrollo sostenible implica que hay que satisfacer las necesidades de las generaciones actuales siempre que no se coarte la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas. Ello supone un equilibrio ético entre las generaciones presentes y futuras. Hay fundadas razones para afirmarlo, ya que una norma moral de equidad entre generaciones no es algo totalmente nuevo, sino inherente a los postulados de la moral tradicional en favor de la universalidad y la justicia. El hecho de que sólo se haya formulado de manera explícita en una época bastante reciente puede considerarse como una consecuencia del reconocimiento de que muchas de nuestras acciones y decisiones actuales (tecnológicas y de otra índole) tienen consecuencias de vasto alcance en el futuro (como por ejemplo el almacenamiento de material radiactivo).

Otra razón para ser explícitos acerca de la equidad entre generaciones es que el análisis de los costos y beneficios (ACB) tiende a ponderar las necesidades e intereses futuros asignándoles un valor muy escaso. Al hacerlo se presume que en el futuro los ingresos y el bienestar social habrán aumentado considerablemente, de modo que un dólar gastado (o ganado) dentro de 50 años a partir de ahora representará un valor inferior a un dólar gastado (o ganado) hoy día. La ponderación realizada en el análisis de los costos y las ventajas (ACV) tiende a favorecer las actividades que generan beneficios a corto plazo pero tienen efectos negativos a largo plazo. No toma en cuenta que los efectos negativos podrán ser evaluados de manera diferente por las generaciones futuras que los afronten.

La equidad entre las generaciones exige imponer ciertos límites y restricciones a la forma en que se deducen las futuras necesidades y consecuencias. El PP, por estar directamente relacionado con el principio del desarrollo sostenible, incorpora la equidad entre las generaciones en el sentido de que las preocupaciones por un significativo daño potencial a largo plazo ofrece razones suficientes para actuar en el presente, aun cuando los intereses actuales puedan no verse amenazados. El PP debe hacer suyo el principio de equidad entre las generaciones.

Pero la equidad tiene también otra dimensión: la que se produce intrageneracionalmente. La distribución de los beneficios y los riesgos no se debe sólo al comportamiento y al mérito individuales, sino también a las sistemáticas diferencias socioeconómicas existentes entre los distintos sectores de la población y de las sociedades. De ese modo surgen los problemas de equidad, de manera más acentuada entre los países en desarrollo y los países industrializados. Las enormes y sistemáticas diferencias en la distribución de la riqueza, la atención de la salud, la educación, los derechos civiles, la protección social y otros beneficios entre los países son alarmantes tanto desde un punto de vista ético como desde la perspectiva de la estabilidad política y económica del mundo.

Muchas personas, así como numerosos gobiernos y organismos internacionales (todos los organismos de las Naciones Unidas, incluida la UNESCO), reconocen que un desarrollo social, político y económico realmente positivo dentro de una nación no es posible sin una reducción de las desigualdades que existen actualmente en el plano mundial. El principio de equidad intrageneracional no exige una igual distribución de los beneficios y riesgos en todo el planeta, sino que aboga por que haya una cierta justicia en cuanto a las oportunidades de acceso de toda persona a una existencia satisfactoria en condiciones de seguridad económica, social y política. El PP se construye en torno a la idea de que los costos de los riesgos creados por el ser humano no deben exteriorizarse, ni hacia el entorno local ni

hacia el de las demás sociedades o naciones. El PP debe adoptar el principio de equidad intrageneracional.

Protección ambiental

Hay distintas escuelas de pensamiento en cuanto a la forma de apreciar la naturaleza, que van desde aquellas que sitúan al ser humano en el centro del mundo, y otorgan prioridad, valor y respeto al hombre y a sus preocupaciones, hasta las que sostienen que el medio ambiente y las vidas no humanas tienen un valor en sí, independientemente de lo que representen para el hombre, y que merecen respeto y protección. Ambas posturas son congruentes con el PP. Si se estima que la salud y la integridad de los ecosistemas y la preservación de las especies son importantes para el bienestar de la humanidad o porque tienen su propio valor, todo daño potencial debido a las actividades humanas susceptible de ponerlas en peligro es moralmente inaceptable. Como la naturaleza no puede hacerse oír, es necesario defender sus 'intereses' en el marco del proceso de adopción de decisiones. Las deliberaciones acerca del PP han de tomar en cuenta explícitamente las repercusiones negativas que las actividades humanas pueden tener sobre la naturaleza, aun cuando esas repercusiones no entrañen riesgos directos para los seres humanos.

La democracia y el derecho moral a decidir

Uno de los principios éticos de las democracias modernas es que las preferencias de las partes afectadas por una decisión sean tomadas en cuenta a la hora de decidir. Por ejemplo, la *Convención sobre acceso a la información, participación del público en la adopción de decisiones y acceso a la justicia en cuestiones ambientales* (Aarhus, Dinamarca, 25 de junio de 1998) dispone en su artículo 7: 'Cada Parte adoptará disposiciones prácticas u otras disposiciones necesarias para que el público participe en la elaboración de los planes y programas relativos al medio ambiente, en un marco

transparente y equitativo, tras haberle facilitado las informaciones necesarias. [...] Siempre que convenga, cada Parte se esforzará por dar al público la posibilidad de participar en la elaboración de las políticas relativas al medio ambiente.

El principio ético que inspira tales declaraciones es que las decisiones que afecten a las partes que no sean la que las adopta necesitan el consentimiento de esas partes en el marco de un proceso transparente y con una información libremente accesible. En caso de que por razones prácticas no pueda obtenerse o presumirse el consentimiento de todas las partes interesadas, o cuando haya opiniones contrapuestas y tenga que adoptarse una decisión, no habrá que escatimar esfuerzos para consultar a esas partes y hacer que sus puntos de vista inspiren las consideraciones pertinentes de quien adopte la decisión. Ello se hará normalmente a través de un proceso de consultas con participación de las partes en cuestión. Uno de los principales objetivos de ese proceso es entender los conflictos de valores entre las partes involucradas que pueden facilitar apreciaciones diferentes de las eventuales consecuencias. Las decisiones relativas al PP deberán contar con la participación de todos los afectados.

2.2 Aspectos jurídicos

Pese al éxito del PP en los planos del derecho interno, de la Unión Europea y del derecho internacional, sus contornos distan mucho de ser claros jurídicamente hablando. Según las diversas definiciones de esos ordenamientos jurídicos y de la jurisprudencia, el principio puede en realidad entenderse de maneras diferentes.

Principios éticos y jurídicos

Los principios éticos y jurídicos son el fundamento del derecho que orienta la aplicación de las normas relativas al objeto de protección. Su utilidad se basa en tres aspectos fundamentales. En primer lugar, los principios

han de considerarse como uno de los criterios, entre otros, que permiten evaluar la validez de una ley. En segundo lugar, los principios constituyen una ayuda para la interpretación de otras normas. Y, en tercer lugar, los principios tienen la capacidad de cubrir los vacíos legales.

Un principio puede tener alcances diferentes según el ordenamiento jurídico de que se trate. Sin embargo, al margen del régimen jurídico en cuestión, los principios constituyen las ideas fundamentales que encarnan su significado lógico, armonioso y coherente.. Un principio es el eje primordial de un determinado régimen jurídico; constituye su fundamento, el cual, en razón de su jerarquía superior, influye y repercute en todas las normas del sistema y en la forma de aplicarlas.

Si bien resulta difícil ponerse de acuerdo acerca de normas fijas y precisas en el plano internacional, es mucho más fácil lograr que un consenso público sobre *principios* indefinidos a los que puede darse progresivamente una forma más concreta. El PP es esencialmente una apelación a la prudencia, dirigida a los responsables políticos que deben adoptar decisiones acerca de productos o actividades que podrían ser gravemente perjudiciales para la salud pública y el medio ambiente. Por tal motivo, este principio emergente del derecho internacional no ofrece una solución predeterminada a todo nuevo problema que plantee la incertidumbre científica. Por el contrario, el PP es un principio orientador que brinda criterios útiles para determinar el curso de acción más razonable a fin de afrontar situaciones de riesgo potencial.

La fuerza que supone el hecho de que el PP sea un principio es, por ende, su apertura y su flexibilidad, lo cual crea una posibilidad y un incentivo para el aprendizaje social.

¿En qué medida el PP es jurídicamente vinculante?

Desde el punto de vista del derecho, cabe preguntarse si la precaución llegará a ser un principio jurídicamente

vinculante en el derecho consuetudinario internacional y en el derecho interno, y no solamente un principio orientador. En el ámbito de la legislación ambiental, como el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, el PP parece estar en vías de llegar a ser jurídicamente vinculante.

En el contexto internacional, suele afirmarse que las declaraciones de principios no son fuentes tradicionales de derecho internacional y no resultan vinculantes para los Estados miembros de la organización que las haya adoptado. Se dice también que, a causa de su singularidad, ese tipo de textos internacionales no tiene la misma fuerza jurídica que los tratados y convenciones internacionales. En sentido estricto, las declaraciones de principios serían solamente ‘recomendaciones’ sin carácter obligatorio. No obstante, ello no significa que tales declaraciones de principios carezcan de trascendencia jurídica. Pese que no pueden considerarse como fuentes de un nuevo derecho internacional, son cuando menos capaces de generar una normativa internacional. De hecho, la fuerza de una declaración depende del grado de admisibilidad del principio que consagra. Así, hoy en día nadie se atrevería a afirmar, por ejemplo, que no corresponde que las organizaciones internacionales impongan sanciones a los países que no respetan la Declaración Universal de Derechos Humanos.

Las declaraciones de principios, aunque no sean vinculantes, pueden influir en la elaboración, interpretación y aplicación de la legislación internacional de los Estados miembros de las organizaciones que concibieron o respaldaron esas declaraciones. La razón es que, al incorporarse a una organización internacional, un Estado asume diversas obligaciones. Así, el Estado se compromete a respetar los objetivos que se ha fijado la organización. Por lo tanto, cuando un Estado cumple una directriz o ejecuta una política de esa entidad, al hacerlo acepta las disposiciones del tratado constitutivo de la organización. A menudo, el Estado ha participado en la elaboración de esas directrices o en las negociaciones de las conferencias internacionales. No es posible subestimar la influencia que los principios generales ejercen en la formulación

jurídica, ya sea en el contexto internacional o en la legislación interna y la jurisprudencia de los países.

Efectivamente, en toda formulación jurídica están presentes dos momentos esenciales: en primer lugar, el reconocimiento por la sociedad de que un valor merece protección; y en segundo lugar, la aprobación de instrumentos legislativos a fin de proteger ese nuevo valor que ha sido previamente reconocido. Las declaraciones de principios internacionales corresponden necesariamente al primer momento de la formulación jurídica. Constituyen verdaderos inventarios de los valores reconocidos por la comunidad internacional como merecedores de protección. En la práctica, toda formulación ulterior tanto en el derecho internacional como en el derecho interno empieza por tener debidamente en cuenta tales principios.

Por consiguiente, pese a no ser obligatorios ni vinculantes, los principios de derecho constituyen instrumentos importantes de la cristalización de nuevos conceptos y valores. Con arreglo al artículo 38 del Estatuto de la Corte Internacional de Justicia, los principios generales de derecho son también una fuente de derecho internacional (véase el recuadro 4).

Por consiguiente, parece indiscutible que entre los principios dimanantes de las declaraciones internacionales, el PP tiene un valor jurídico y no puede ser desestimado, tanto por los países en el contexto internacional, como por los legisladores, los responsables políticos y los tribunales en la esfera interna. Desde el momento en que el PP es reconocido como un elemento del derecho internacional, pasa también a formar parte de los principios generales de derecho ambiental, con una legitimidad inobjetable en la orientación de la interpretación y la aplicación de todas las normas jurídicas vigentes.

Principio precautorio / criterio de precaución

Aunque existe una cierta polémica sobre el sentido de las expresiones *principio* y *criterio* en cuanto a la precau-

Recuadro 4. Artículo 38 del Estatuto de la Corte Internacional de Justicia

Artículo 38 - La Corte, cuya función es decidir conforme al derecho internacional las controversias que le sean sometidas, deberá aplicar:

- a. *las convenciones internacionales, sean generales o particulares, que establezcan reglas expresamente reconocidas por los Estados litigantes;*
- b. *la costumbre internacional como prueba de una práctica generalmente aceptada como derecho;*
- c. *los principios generales de derecho reconocidos por las naciones civilizadas;*
- d. *las decisiones judiciales y las doctrinas de los publicistas de mayor competencia de las distintas naciones, como medio auxiliar para la determinación de las reglas de derecho, sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo 59.*

ción, en general se emplea *principio* como fundamento filosófico de la precaución y *criterio* cuando se trata de su aplicación práctica. Por tanto, en la mayoría de los casos los términos estarán estrechamente vinculados. Es cierto que la frase ‘criterio de precaución’ se ha empleado a menudo en contextos internacionales para referirse al PP. La Declaración de Río, por ejemplo, usa la palabra ‘approach’ en la versión inglesa, y ‘principio’ en la versión española. Si bien el PP ha alcanzado la condición de principio general de derecho o de regla consuetudinaria de derecho internacional, los que prefieren el término ‘criterio’ a veces le niegan esa condición.

El PP en los acuerdos internacionales y en la legislación nacional

Actualmente, el PP figura reiteradamente en las declaraciones, las resoluciones y las directrices adoptadas en diversos foros internacionales. Últimamente, los legisladores a nivel internacional han consagrado el PP en la mayor parte de los acuerdos importantes relacionados con la protección medioambiental (más de 60 acuerdos

internacionales). Pese a su amplio reconocimiento en los tratados internacionales, lo cierto es que los tribunales internacionales (la Corte Internacional de Justicia, el Tribunal Internacional del Derecho del Mar, el Órgano de Apelación de la OMC, el Tribunal Europeo de Derechos Humanos) siguen siendo reacios a aceptar el PP como tal.

El PP es frecuentemente introducido en los convenios marco. Aunque esta estrategia se emplea en gran medida en el derecho ambiental internacional, constituye solamente un primer paso en la elaboración de normas más precisas a nivel internacional que encarnen dicho principio. Además, en diversos acuerdos internacionales, el PP se enuncia en términos tales que se le priva de una aplicabilidad inmediata y autónoma. La utilización de expresiones como ‘constituirá la base de’, ‘inspirará’, ‘se esforzará’, etc., implica que el principio únicamente tiene por objeto preparar a los Estados para cumplir sus obligaciones internacionales. Sólo la utilización reiterada de la práctica del Estado y la correspondiente doctrina son susceptibles de transformar la precaución en una norma consuetudinaria.

Numerosos programas de política, declaraciones políticas, documentos sobre estrategia, así como informes oficiales de la Unión Europea, hacen referencia al PP. Dado el carácter no vinculante de tales instrumentos, en cierto modo se despoja al PP de efectos jurídicos porque no obliga a las instituciones de la UE a actuar de una manera estrictamente determinada. El PP está sin embargo consagrado en el Tratado de la UE y se recoge cada vez más en la legislación secundaria (directivas y reglamentos, en particular los que se aplican a los problemas ambientales, los organismos genéticamente modificados y la seguridad alimentaria.).

Por tratarse de una norma autónoma, el PP consagrado en la legislación nacional puede producir resultados concretos sobre todo en el plano de la jurisprudencia administrativa (Francia, Bélgica, Alemania, Australia). En otras palabras, es sobre todo en el terreno judicial donde el principio entra en juego.

Responsabilidad y carga de la prueba

Se favorecería el criterio de precaución si se definiera mejor la responsabilidad en las políticas internacionales. La responsabilidad es la obligación que incumbe a una persona en virtud de la legislación aplicable de indemnizar los perjuicios resultantes de una acción que le es imputable. De acuerdo con el PP la carga de demostrar la seguridad incumbe esencialmente a quienes proponen una nueva tecnología o una nueva actividad. Los niveles de prueba de la ausencia de riesgo serán inversamente proporcionales al grado de responsabilidad de los actores: una carga reducida de la prueba para los posibles actores se traducirá en una responsabilidad más estricta.

3. Complejidad, riesgo y análisis de costos y beneficios



El PP se aplica a un determinado tipo de problemas que se caracterizan por: 1) la complejidad de los sistemas naturales y sociales que rigen las relaciones causales entre las actividades humanas y sus consecuencias y 2) la incertidumbre científica no cuantificable en la definición y la evaluación de los peligros y los riesgos. Los instrumentos existentes de apoyo para la toma de decisiones que permitan afrontar los riesgos de manera racional, tales como la evaluación de la probabilidad de riesgo y el análisis de costos y beneficios, tienen escasa utilidad en tales condiciones. Es posible que los científicos estén debidamente al corriente de esos aspectos, pero no cabe presumir que todos los responsables de la toma de decisiones reconozcan las repercusiones del PP en la materia. Por tanto, a continuación enunciaremos brevemente las características esenciales de tales cuestiones.

3.1 Sistemas complejos, solidez y resiliencia

Existe una conciencia cada vez mayor de que el comportamiento de los sistemas naturales y sociales es más complejo de lo que habían previsto los científicos. En particular, es posible que la dinámica de tales sistemas no sea regular (condiciones actuales que continúan las condiciones previas), sino que se caracterice por umbrales o un comportamiento no lineal en que las condiciones de hoy tengan escasa semejanza con las del pasado inmediato.

Por consiguiente, en esos sistemas complejos los periodos de relativa estasis (condiciones que en gran medida siguen siendo las mismas) pueden ceder bruscamente, y es posible que el sistema se ‘vuelque’ hacia un estado fundamentalmente diferente. Como ejemplos cabe mencionar la circulación oceánica a gran escala que traslada normalmente el calor en el hemisferio Norte desde las latitudes medias hacia las latitudes altas (conocido como la “circulación thermohalina”), que según sugieren el análisis geológico y los experimentos modelo puede estar activa o inactiva, y provocar drásticas modificaciones en Europa Occidental entre los dos estados de las condiciones ambientales. Para dar otro ejemplo, es posible que las culturas reciban influencias externas, o más insulares, y puede suceder que, a largo plazo, oscilen entre esos dos estados.

Los sistemas que pueden atravesar umbrales repentinamente o volcarse hacia un nuevo estado suscitan desafíos en materia de política y de gestión diferentes de aquellos sistemas que responden más gradualmente a los cambios (que terminan por volver a la misma configuración estable cada vez que una perturbación los aparta de ella), en especial porque hay que procurar evitar estados del sistema indeseables, o bien acceder o permanecer en estados que resultan deseables. Al mismo tiempo, debe reconocerse que los sistemas caracterizados por esos comportamientos no lineales suelen ser, en algunos momentos, difíciles de ‘manejar’ –las políticas de gestión y las intervenciones pueden a su vez tener consecuencias imprevistas. En

tales sistemas, la experimentación y la adaptación son elementos decisivos para la eficacia de las estrategias de gestión. Y hay cada vez más pruebas de que esos cambios de estado son frecuentes, y que es preciso buscar los enfoques de gestión y de política indispensables para enfrentar el desafío que plantea su existencia.

Varios trabajos de investigación complementarios y estudios aparecidos en publicaciones científicas se han ocupado de la existencia de múltiples estados estables y de sus consecuencias para la política y la gestión, incluidas la resiliencia, la solidez, la gestión susceptible de adaptación, la ciencia de la sostenibilidad, la ciencia de la vulnerabilidad y, en términos más generales, los sistemas complejos de adaptación. Nos extenderemos brevemente sobre los conceptos de ‘resiliencia’ y ‘solidez’ porque esos conceptos proporcionan los medios para afrontar los sistemas complejos de manera más responsable.

La resiliencia es la capacidad de un sistema de tolerar una perturbación sin desvirtuarse y pasar a un estado cualitativamente diferente –normalmente no deseado. Por ejemplo, un ecosistema resiliente puede soportar los traumatismos y reconstruirse en caso necesario. La resiliencia en los sistemas sociales comprende la capacidad de los seres humanos de prever y planificar para el futuro, y de adaptarse a condiciones inevitables e imprevistas. Los seres humanos dependen de los sistemas ecológicos para sobrevivir y sus acciones repercuten constantemente en los ecosistemas tanto en plano local como a escala mundial. La resiliencia es una propiedad de esos sistemas socioecológicos asociados. La resiliencia tiene tres características: 1) la magnitud del cambio que el sistema puede soportar conservando aún los mismos controles sobre su función y su estructura, 2) el punto hasta el cual el sistema es capaz de organizarse a sí mismo, 3) la aptitud para crear y desarrollar su capacidad de aprendizaje y de adaptación. Las dos primeras constituyen la preocupación esencial de la ciencia de la vulnerabilidad (véase también la sección 4.1) y el

impulso al tercero debería ser el elemento central de toda gestión precautoria.

El concepto de solidez puede entenderse de distintos modos. En la evaluación científica de los riesgos, una conclusión sólida es la que permanece vigente pese a existir una diversidad de enfoques, métodos, modelos e hipótesis, y que, dentro de lo previsible, quedará relativamente al margen de la incertidumbre. Las conclusiones sólidas han de ser insensibles a la mayor parte de las incertidumbres conocidas, pero es posible que no resistan a la aparición de sorpresas. En el plano de la gestión de riesgos el concepto es también útil: una estrategia sólida de gestión de riesgos es aquella que permanece relativamente incólume frente a una estimación exagerada o a una subestimación de éstos. O sea, si el problema resulta ser menos grave o más grave de lo previsto, la estrategia seguirá brindando una forma razonable de actuar.

La evolución de la investigación de la ‘ciencia simple’ (caracterizada por la monocausalidad de los experimentos de laboratorio en condiciones controladas e idealizadas) hacia la ‘ciencia de los sistemas’ (que tiene en cuenta complejas interacciones no lineales de sistemas abiertos en condiciones no controladas) acarrea consecuencias evidentes para las aplicaciones del PP. En primer lugar, los sistemas complejos pueden oscilar entre múltiples estados y la no linealidad que los acompaña plantea retos especiales a nuestra capacidad de predecir futuros estados. Hay una incertidumbre inherente a dichos sistemas, incertidumbre que normalmente no puede evitarse con un incremento de la investigación. En segundo lugar, una gestión sensata de tales sistemas, en especial los que pueden caer en estados sumamente indeseables, parece exigir un criterio de precaución que no vulnere los límites del sistema. En tercer lugar, las estrategias precautorias sólidas para la gestión de los sistemas pueden centrarse en la consolidación de la resiliencia del mismo. Por consiguiente, conviene que las medidas precautorias comprendan una diversidad de estrategias con un fundamento científico.

3.2 Múltiples dimensiones de la incertidumbre en la evaluación científica

La ciencia dedicada a la evaluación de los riesgos derivados de un problema planteado difiere considerablemente de la ciencia basada en la práctica en el laboratorio e impulsada por la curiosidad. Por ejemplo, la evaluación de los riesgos relativos al cambio climático antropogénico, a los organismos genéticamente modificados, o a los disruptores endocrinos, supone puntos de incertidumbre de diversa índole, no todos susceptibles de disiparse. La tarea de evaluar los riesgos se complica aún más por el hecho de que normalmente tiene lugar en un contexto de fuerte presión política, valores controvertidos, y asuntos importantes por decidir. En semejante situación el estilo clásico del análisis científico como solución de un rompecabezas en un marco o ‘paradigma’ incuestionables ya no tiene vigencia. Por satisfactorio que resulte ese enfoque en una investigación monodisciplinaria, lo cierto es que resulta limitado cuando la sociedad necesita resolver cuestiones de política transdisciplinarias sobre riesgos transnacionales y transgeneracionales. Para esos casos aún no existen marcos incuestionables. Las evaluaciones de riesgos son dominadas más bien por modelos, hipótesis y presunciones. Ciertos valores ocultos tienden a determinar el contexto de los problemas, los indicadores y los supuestos de dichos modelos, y, por consiguiente, pueden influir en las conclusiones.

Entre las observaciones importantes sobre la incertidumbre cabe señalar:

- La incertidumbre es más que un error estadístico o una inexactitud en las cifras: se entiende cada vez más como un concepto multidimensional que contiene dimensiones cuantitativas (inexactitud) y cualitativas (pensar en la falta de seriedad debida a las limitaciones de los métodos de evaluación utilizados; la ignorancia; el empleo de hipótesis; y la limitada solidez social de las conclusiones y los métodos). La incertidumbre puede manifestarse en distintos aspectos de

la evaluación de los riesgos (por ejemplo: el contexto, los límites del sistema, la elección de indicadores, la estructura de los modelos, los parámetros, y los datos). La mayoría de las metodologías y prácticas actuales en materia de incertidumbre se centran sólo en la de carácter cuantitativo en los parámetros de los modelos y datos de entrada. Los métodos para hacer frente a las dimensiones cualitativas de la incertidumbre están ausentes o en una etapa incipiente de desarrollo. Por ejemplo, la estructura, los supuestos y el contexto de los modelos requieren mayor atención;

- El aumento de la investigación no reduce necesariamente la incertidumbre. A menudo revela complejidades imprevistas y una incertidumbre irreductible;
- La ciencia de alto nivel no exige una baja incertidumbre;
- En los problemas caracterizados por una elevada incertidumbre respecto de los sistemas, lagunas en el conocimiento, y asuntos importantes por decidir, es posible que las dimensiones no cuantificables de la incertidumbre predominen sobre las cuantificables.

Numerosos actores tienen intereses creados que se reflejan en la forma de interpretar un determinado riesgo, trátase de la seguridad alimentaria, del calentamiento del planeta o de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles, y por consiguiente no se oponen necesariamente a exagerar o minimizar la importancia de la incertidumbre científica. Al igual que la ciencia es utilizada a menudo estratégicamente (por ejemplo, mediante un empleo selectivo o tendencioso de las fuentes para favorecer un determinado programa político) por los distintos actores de los debates de política, la incertidumbre científica es a veces magnificada y distorsionada, y en ocasiones descuidada y minimizada. La cuestión de la incertidumbre puede ser (y es) activamente utilizada como una estrategia para socavar la importancia de la evaluación científica, para lograr el aplazamiento de medidas u obtener la prohibición de una nueva tecnología.

A menudo nos encontramos en una situación en que las pruebas científicas disponibles per-

miten más de una interpretación defendible. Es poco probable entonces que se logre un consenso científico acerca de la efectividad de numerosos riesgos contemporáneos en razón de la complejidad y la incertidumbre que han de afrontarse. Por consiguiente, no puede esperarse que la ciencia dé respuestas definitivas y autorizadas acerca de la causalidad, la naturaleza, la magnitud y la probabilidad de numerosos riesgos contemporáneos. La sociedad tendrá que aprender a vivir con una incertidumbre y un pluralismo radicales en la evaluación científica de los riesgos.

Una conciencia más clara de los límites de la ciencia en relación con la función del analista de los riesgos de dar bases científicas al debate de política, así como una ampliación del enfoque para que no sólo cubra la ‘reducción de la incertidumbre’ sino que procure ‘hacer frente a la incertidumbre y complejidad insolubles,’ pueden contribuir a evitar equívocos y falsas expectativas acerca del papel y la competencia de la ciencia.

3.3 Les risques

Por riesgo se entiende una contingencia o posibilidad de pérdida o de consecuencias negativas. Supone la posibilidad, con un cierto grado de probabilidad, de daño para la salud, el medio ambiente y los bienes, en combinación con la naturaleza y magnitud del daño. La fórmula clásica para cuantificar el riesgo combina la magnitud del daño con la probabilidad:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Daño.}$$

El riesgo denota una posibilidad de que un estado indeseable de la realidad (efectos adversos) pueda sobrevenir como resultado de acontecimientos naturales o actividades humanas. Ello significa que los seres humanos establecen conexiones causales entre las acciones (o los acontecimientos) y sus efectos, y que los efectos indeseables pueden evitarse o atenuarse si los acontecimientos o acciones causales se evitan o se modifican.

Diversos autores han sostenido que la aplicación del PP exige una clara separación funcional entre los responsables de la evaluación científica del riesgo (determinación del riesgo) y los encargados de adoptar la decisión final (sobre todo la formulación y el cumplimiento de metas y estrategias) y requiere la participación de todos los que tienen un interés directo en la cuestión, como los grupos de consumidores y los representantes de la industria. Otros estiman que las actividades de evaluación y de gestión están entrelazadas ya que la concepción de las evaluaciones no puede permanecer estrictamente aislada de las presunciones de valor cualitativas.

Las personas tienen en cuenta diversas dimensiones o atributos al momento de juzgar los riesgos y de decidir si un riesgo en particular les parece aceptable o no. El grado hasta el cual las personas estiman que un riesgo es aceptable o no depende solamente de la magnitud del daño y de la probabilidad de que éste se produzca, sino también de las demás dimensiones del riesgo. Un determinado riesgo tiende a considerarse menos aceptable si la posibilidad (percibida) de controlar sus consecuencias es menor; si la naturaleza de las consecuencias es desconocida y temible; si la exposición al riesgo es involuntaria; si los beneficios de la actividad son menores y poco claros; si los efectos son más agudos y más próximos en el espacio y en el tiempo; si el riesgo y los beneficios están injustamente distribuidos; y si el riesgo probable es intencional.

Las actitudes frente a los riesgos varían de una persona a otra y en función de las culturas. Algunas personas tienen una actitud que busca el riesgo mientras que la de otras tienen una actitud adversa a éste. Las actitudes respecto del riesgo medioambiental tienden a ser correlativas a la forma en que las personas conciben la naturaleza. Aquéllas que estiman que la naturaleza es vigorosa tienden a buscar el riesgo; quienes la ven como algo frágil suelen mostrarse contrarias a éste. Entre ambas se encuentran quienes tienen una actitud favorable hacia la regulación del riesgo, propia de considerar a la naturaleza como ‘vigorosa dentro de ciertos

límites', y quienes son indiferentes al riesgo, pues ven a la naturaleza como caprichosa o al riesgo como destino. Con todo, hay que entender claramente que una actitud adversa a los riesgos ecológicos no es lo mismo que una actitud adversa a los riesgos económicos.

La pluralidad cultural en las actitudes frente al riesgo implica que la respuesta a la interrogación sobre la forma en que la sociedad ha de abordarlos sólo puede darse en un debate público – debate en el que los participantes analizarán necesariamente su percepción de los riesgos y el modo de gestionarlos desde distintos puntos de vista y a partir de marcos conceptuales y éticos diferentes.

El riesgo y la toma de decisiones

La teoría de la decisión aspira a estudiar las decisiones humanas de manera descriptiva y proporcionar un marco normativo para que se adopten de manera racional. Los elementos de la teoría de la decisión son bastante sencillos: una elección entre distintas vías de acción; un cierto conocimiento de los diferentes resultados o consecuencias de tales opciones; y, por último, una evaluación de cada resultado, que es el valor atribuido a toda consecuencia basada en las preferencias. Cabe distinguir en general cuatro tipos de problemas prácticos en materia de decisiones: una decisión en condiciones de certidumbre; una decisión en situación de riesgo; una decisión en condiciones de incertidumbre; y una decisión en situación de ignorancia. En el caso de la certidumbre, conocemos los resultados de las distintas opciones y el único problema es tener una idea clara de nuestras preferencias. En el caso del riesgo, conocemos los resultados (beneficios y efectos adversos) y la probabilidad de que haya varios resultados. Tratándose de la incertidumbre, estamos al corriente de los posibles resultados pero carecemos de razones objetivas para estimar su probabilidad. En el caso de la ignorancia ni siquiera sabemos qué efectos adversos prever o bien desconocemos su magnitud o importancia y no tenemos indicio alguno sobre su probabilidad.

Cuando tanto la utilidad como la probabilidad de los distintos resultados de una decisión son conocidas, aumentar al máximo la utilidad prevista suele considerarse en general como una norma de decisión racional. Sin embargo, no sucede así con el PP, que se aplica a las decisiones en condiciones de incertidumbre.

La gestión de riesgos basada en una evaluación cuantitativa del riesgo y el establecimiento de normas y criterios cuantitativos respecto del riesgo aceptable en diferentes actividades han pasado a ser el paradigma dominante de las políticas en materia de riesgos de numerosos Estados nación. Se estima a menudo que ese enfoque es científico debido a que se apoya en pruebas empíricas. No es, sin embargo, un empeño puramente objetivo porque recurre a presunciones normativas respecto del tipo de daños sobre los que hay que ocuparse; el nivel de riesgo que es aceptable; la elección de un conjunto limitado de dimensiones de los riesgos que se tienen en cuenta para determinar su aceptabilidad; la opción implícita de estimar que tanto lo no cuantificable como la distribución de los beneficios y perjuicios carecen de importancia.

La conveniencia de este enfoque cuantitativo se ve limitada aún más por la falta de acuerdo acerca de los servicios o indicadores que han de emplearse en la evaluación de los riesgos a fin de comparar los resultados de diferentes opciones de decisión (por ejemplo, dólares perdidos/ahorrados, vidas perdidas/salvadas, especies perdidas/salvadas, años de vida perdidos/ganados, etc.) y sobre cómo ponderarlos si se recurre simultáneamente a distintos indicadores. Por último, la incertidumbre científica y las lagunas en el conocimiento disminuyen la capacidad de asignar probabilidades de manera fiable a los distintos resultados.

Se han elaborado diversas estrategias racionales de decisión para aquellas respecto de las cuales la probabilidad de los resultados se desconoce. Sin embargo, saber qué enfoque es el mejor depende de la actitud que se tenga frente al riesgo, es decir si se es por ejemplo adverso al riesgo, tolerante con el riesgo, o si se busca el riesgo.

Por ejemplo, la de los *máximos* es la estrategia que escoge la opción que prevé la hipótesis más favorable (o sea: la menos severa) en el peor de los casos. Es razonable si tenemos poco que ganar y mucho que perder, pero tiende a impedirnos sacar partido de las oportunidades. Dicha estrategia parece ser el único camino racional cuando estamos operando con resultados que no sólo nos afectan a nosotros, sino también a los demás. Sería injusto que los demás sufrieran sin necesidad en razón de nuestras decisiones desafortunadas. Es posible observar que la estrategia de los máximos contiene ya el germen de la precaución. Una noción estrechamente ligada a los máximos es el *principio de diferencia*: una sociedad es más próspera que otra si los miembros menos favorecidos de la primera están mejor que sus equivalentes de la segunda. Los máximos permiten que los miembros más desfavorecidos de la sociedad resulten perjudicados si el conjunto de la sociedad se beneficia; el principio de diferencia significaría renunciar a un beneficio global para la sociedad si perjudicara a los miembros más desfavorecidos de ésta.

Desde un punto de vista ético, cabe afirmar que en cierto tipo de situaciones el recurso a una teoría de la decisión establece una forma de proceder que resulta racional y ética a la vez. Cabría incluso sostener que la teoría de la decisión, no sólo puede sino que debe también utilizarse en el plano ético. Las personas que persiguen objetivos morales tienen que procurar cumplirlos de manera racional. Para que los objetivos puedan lograrse, la racionalidad debe controlar la relación existente entre medios y fines. Hay, sin embargo, una condición importante a esta aspiración: un cierto tipo de situaciones delicadas exigen que se preste particular atención a los aspectos y hechos moralmente relevantes que habitualmente no se tienen presentes en la teoría de la decisión.

El PP surgió de los problemas no resueltos por los enfoques actuales de apoyo a la adopción de decisiones antes señalados. Cuando no se conocen los límites de las consecuencias posibles y no hay antecedentes verosímiles para la cuantificación de las probabi-

lidades, y además están en juego las dimensiones éticas de la equidad inter e intrageneracional, los demás principios en materia de decisiones no bastan para abordar satisfactoriamente las características de esos problemas. Justamente, para tales casos, el PP ofrece una alternativa racional. Como el PP se aplica a los casos en que pueden presentarse efectos adversos graves y surgir sorpresas cuya probabilidad se desconoce, es racional aplicar la estrategia de que ‘más vale prevenir que curar’. El hecho de no adoptar oportunamente medidas de precaución podría acarrear consecuencias desastrosas e irreversibles. Tales consecuencias podrían haberse evitado mediante intervenciones dinámicas y previsoras cuyos costos serían justificables en comparación con los daños y pérdidas que podrían haberse producido.

3.4 Consideración de los costos y los beneficios

La regulación de las actividades arriesgadas, como la introducción o la aplicación de nuevas tecnologías, siempre exige que de uno u otro modo se tengan en consideración los costos y las ventajas. El estudio de los efectos positivos y negativos de una actividad es también importante en el marco del PP. El peligro potencial resultante de algunas actividades deberá determinarse siempre a la luz de los posibles beneficios que ofrecen (compárese con el criterio de proporcionalidad del enfoque de la Unión Europea sobre el PP). Análogamente, los efectos positivos y negativos de eventuales medidas de precaución han de analizarse. Por consiguiente, algún mecanismo para evaluar sistemáticamente los efectos negativos y positivos es necesario, pero –como se explicó en el capítulo sobre los aspectos éticos– no es necesariamente suficiente para llegar a adoptar una decisión equilibrada sobre los complejos problemas éticos que se plantean.

El análisis de los costos y los beneficios (ACB) es uno de los métodos formalizados que más se utilizan para ayudar a los que adoptan decisiones a

ponderar los costos y los beneficios de las diferentes opciones políticas. En teoría el potencial y el alcance del ACB son bastante amplios. En la práctica el ACB se efectúa a menudo de manera que hace difícil la evaluación de los daños distantes, inciertos, o irreversibles que son característicos de las situaciones que exigen la aplicación del PP.

Cuando el ACB se lleva a cabo y se emplea sin entender debidamente sus posibilidades y límites, es posible que se dejen de lado diversas cuestiones importantes, que se exponen brevemente a continuación. Por ejemplo, la tendencia del ACB a ocuparse primordialmente de los aspectos económicos implica que los problemas de equidad, moralidad y aceptación pública a menudo serán descuidados. Los efectos acumulativos, la irreversibilidad y el carácter irremplazable son también aspectos que suelen olvidarse. Es posible debatir, por ejemplo, si el ACB ha de tener en cuenta que la decisión de preservar un territorio es reversible, en tanto que la de desarrollarlo puede ser irreversible. Por otra parte, si bien es factible obtener ganancias procedentes de diversas actividades, la pérdida de la calidad del entorno no resulta fácilmente remediable.

El ACB descansa en la cuantificación de todos los aspectos que alguien puede querer considerar en el análisis. Ello se hace a menudo en términos monetarios o en función de la utilidad prevista. Cuando los valores medioambientales se ponderan en término monetarios en un ACB, éste presume implícitamente que los 'bienes' medioambientales son intercambiables con los artículos manufacturados y, por ende, reemplazables sin una pérdida global de bienestar. Los métodos para la cuantificación y la monetarización suscitan una acalorada polémica. Valores medioambientales como el del aire puro y el agua potable, de zonas desérticas debidamente preservadas, el equilibrio ecológico y la diversidad; también valores sociales, como el sentido comunitario y el sentimiento de seguridad, son difíciles de cuantificar y algunos sostienen que no pueden o no deben medirse. Tales valores difieren de una persona a otra y en función de las culturas, y su apreciación

abarcará componentes económicos, ecológicos, estéticos y éticos.

El ACB no determina quién obtiene las ventajas y quién soporta la carga de los costos. El ACB normalmente está en favor de una actividad arriesgada en la medida en que la suma de los beneficios tenga mayor peso que los costos, incluso cuando un grupo reducido de personas aproveche los beneficios y el conjunto de la comunidad sufrague los costos. Por consiguiente, el cálculo costo-beneficio puede ocultar las consideraciones éticas de objetividad y de equidad.

Dados los límites del ACB, sus resultados, al utilizarlo, deberán interpretarse siempre con cautela y complementarse con otros métodos que resulten más idóneos para hacer frente a los arduos problemas políticos, sociales y éticos que suelen caracterizar las situaciones en que se aplica el PP. Entre esos métodos cabe mencionar el debate público y transparente acerca de las opciones, en particular cuando los fenómenos son difíciles de cuantificar y hay otros valores en juego. Pero, a la vez, cuando se estudie la posibilidad de aplicar el PP es necesario tener en cuenta los aspectos económicos tanto como otros elementos de los costos y los beneficios.

3.5 Conclusiones

En resumen, el PP es aplicable cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- la existencia de un grado apreciable de incertidumbre científica;
- la existencia de hipótesis (o modelos) sobre posibles daños que resulten científicamente razonables (basados en un razonamiento plausible desde un punto de vista científico);
- que la incertidumbre no pueda reducirse la corto plazo sin acentuar al mismo tiempo la ignorancia de los demás factores pertinentes mediante niveles más elevados de abstracción e idealización;
- que el daño potencial sea suficientemente grave o incluso irreversible para las generaciones presen-

tes o futuras o de otro modo moralmente inaceptable;

- que sea indispensable proceder de inmediato, pues cualquier medida eficaz adoptada posteriormente para

contrarrestarlo resultaría mucho más difícil u onerosa.

En el recuadro 5 se ilustran esas condiciones invocando el ejemplo del xenotrasplante.

Recuadro 5. Condiciones en las que procede aplicar el PP: el ejemplo del xenotrasplante

El xenotrasplante es el trasplante de órganos de animales a los seres humanos, por ejemplo el corazón de un cerdo. Los principales riesgos del xenotrasplante consisten en el peligro eventual de que se transmitan enfermedades infecciosas de un animal a un ser humano. Los científicos han identificado el llamado ‘retrovirus endógeno porcino’ (PERV) como un posible agente infeccioso que motiva especial preocupación. Hasta la fecha no se dispone de estudios que hayan demostrado una transmisión directa del PERV, fuera del laboratorio, de las células porcinas a las humanas. Pero los científicos suelen concordar en que siete elementos son necesarios para que las infecciones por el PERV constituyan un riesgo para la salud del hombre:

- 1) el PERV debe estar presente en las células del cerdo como animal donante,
- 2) el PERV infeccioso debe poder contagiarse a las células humanas,
- 3) el PERV ha de ser liberado por las células u órganos trasplantados,
- 4) el PERV liberado debe poder infectar los tejidos humanos del receptor,
- 5) ha de ser posible que el PERV se reproduzca en el receptor,
- 6) el PERV debe ser secretado y transmitido a otros seres humanos, y
- 7) la infección del PERV ha de provocar una enfermedad en el hombre.

Las condiciones 1) y 2) se cumplieron en estudios de laboratorio; las condiciones 3) y 4) se demostraron en ratones inmunodeficientes; las tres últimas condiciones aún no han podido probarse. El hecho de que la posible presencia de cada elemento sea incierta pero científicamente plausible (ninguna hipótesis puede ser descartada), y que la existencia de cuatro de los siete elementos del daño susceptible de sobrevenir ya se haya establecido en estudios de laboratorio, es una fuente de inquietud. El PERV es sólo un tipo de virus. Podría haber otros virus peligrosos aún no identificados.

Motivos adicionales de preocupación surgen de la teoría científica de la zoonosis, que es ampliamente conocida como una de las empleadas para explicar el origen del virus VIH. Según esa teoría, las infecciones con VIH se produjeron gracias a la zoonosis: los virus de monos llegaron a ser capaces de reproducirse en el organismo humano tras un contacto inicial de éste con el

animal, y después se contagiaron a otros seres humanos a través del contacto entre éstos.

En vista de las consideraciones que anteceden cabe concluir que:

- a) existe una significativa incertidumbre científica respecto a las posibles consecuencias infecciosas del xenotrasplante,
- b) existen modelos con base científica que indican una posible hipótesis de transmisión de daño (zoonosis),
- c) ese daño tal vez sea potencialmente importante y difícil de atajar e incluso ser irreversible,
- d) el daño afecta a un valor esencial: la salud humana,
- e) una vez que las enfermedades infecciosas se transmiten tal vez sea demasiado tarde para hacer algo al respecto, y
- f) no está comprobado científicamente que el xenotrasplante pueda dar lugar a nuevos virus para los seres humanos, pero
- g) no es viable reducir considerablemente la incertidumbre sin aumentar al mismo tiempo el riesgo de que el daño pueda sobrevenir, esto es, practicando xenotrasplantes.

Cabe estimar que las condiciones a)-g) constituyen condiciones generales para aplicar el principio precautorio. Por consiguiente, es posible que las medidas de precaución sean indicadas en el presente caso.

4. Problemas de aplicación



La introducción del PP en la gestión del riesgo y en el derecho interno e internacional tiene consecuencias para diversas instituciones y numerosos actores. En los párrafos siguientes, se analizarán las consecuencias para la ciencia (4.1), la política y el gobierno (4.2), la industria y el comercio (4.3) y, por último, en los planos social y cultural (4.4). Se formulan también recomendaciones para impulsar una aplicación efectiva del PP.

4.1 Consecuencias para la ciencia

El PP requiere algunos cambios en la cultura científica y en la manera en que se lleva adelante la evaluación del riesgo. Estos aspectos se examinan a continuación.

Hacer frente a la incertidumbre

El PP exige que la ciencia refleje mejor la incertidumbre y la complejidad en la evaluación de los riesgos. Tanto la dimensión cualitativa como la dimensión cuantitativa de la incertidumbre requieren un tratamiento explícito. Es necesario explicar y dar a conocer claramente a los diversos actores que se pronunciarán sobre los riesgos, la incertidumbre y las hipótesis clave que se han tenido en cuenta para determinarlos. Ello exige además la elaboración y la divulgación de un análisis multidisciplinario y multidimensional de la incertidumbre, que permita proveer la información cuantitativa pertinente para aplicar políticas de riesgos conjuntamente

con las advertencias básicas acerca de sus puntos de incertidumbre, limitaciones y peligros.. El PP impone claramente la necesidad de mejorar la comunicación y la reflexión en cuanto a los distintos niveles y tipos de incertidumbre en la evaluación científica.

Incrementar el papel de la ciencia de la vulnerabilidad: búsqueda sistemática de las sorpresas y de los medios de contrarrestarlas

Del estudio *Late Lessons from Early Warnings* (Harremoës y otros, 2001) se desprende que hay numerosos ejemplos de efectos adversos de las nuevas tecnologías que no habían sido previstos. Dada la falta de una metodología adecuada para evaluar la sorpresa, una búsqueda sistemática de ejemplos de sorpresas y de comportamientos no lineales de los sistemas en el pasado podría ser el preludio de una búsqueda de posibles sorpresas futuras. Entre las demás estrategias que tal vez nos ayuden a prever la sorpresa cabe mencionar la consideración de los principios inherentes a ésta y el hecho de ‘pensar lo impensable’ sistemáticamente, imaginando futuros acontecimientos improbables (indeseables) o futuros estados del medio ambiente, seguidos de la concepción de escenarios plausibles en los que tales pronósticos podrían realizarse.

A partir de ese análisis puede resultar viable identificar intervenciones precautorias que limiten las posibilidades de que el sistema evolucione hacia estados potenciales no deseados. Por ejemplo, la comunidad

de investigadores sobre el cambio global ha cobrado cada vez más conciencia de los aspectos irregulares ligados a la transformación del entorno planetario de la humanidad. Un conjunto cada vez mayor de datos producido por estudios paleocientíficos revela que las principales pautas dinámicas, las interacciones complejas y los circuitos de retroinformación en la totalidad del sistema terrestre pueden ser precipitados hacia modos de funcionamiento diferentes en razón de perturbaciones internas y externas. Revelar los mecanismos que traen consigo dichos ‘acontecimientos extremos’ en el sistema asociado naturaleza-sociedad constituye un desafío científico fundamental.

Nuevos enfoques –que aprovechen plenamente los progresos recientes de la dinámica no lineal y de la teoría de la complejidad– serán realmente necesarios. Un desafío clave al respecto es el progreso de la ciencia de la vulnerabilidad, capaz de identificar aquellas direcciones que representan un riesgo catastrófico para el sistema en cuestión, mediante la preparación de modelos de respuestas de los sistemas ante múltiples perturbaciones y tensiones.

Incrementar el valor de la vigilancia permanente y de la investigación empírica

Una de las dificultades que supone entender los sistemas ambientales complejos es que las observaciones a corto plazo (incluso de decenios o de un siglo) tal vez resulten demasiado breves para revelar toda la gama de posibles comportamientos del sistema. No es aceptable que, para demostrar la existencia de un estado alternativo, por ejemplo, los científicos utilicen observaciones que no figuren en las observaciones consignadas con anterioridad. Por consiguiente, el PP exige la elaboración de nuevos modelos de sistemas socioecológicos integrados que exhiban comportamientos complejos en una diversidad de escalas espaciales y temporales. Tales modelos, que pueden revelar la existencia de estados indeseables y dar algunos indicios de las señales de alerta sobre el cambio de un estado a otro deben ir acompañados de un esfuerzo mucho más intenso de vigilancia. Al hacer

mayor hincapié en las medidas directas para vigilar sistemáticamente los efectos observables sobre la salud de los grupos profesionales, de la población en general o de los ecosistemas, un enfoque precautorio ofrece un medio para responder mejor al daño cuando las primeras señales de éste se manifiestan en el mundo real, por ambiguas que sean. En la historia se han registrado numerosos casos (amianto, benceno, etc.) en los que una vigilancia de ese tipo habría permitido evitar mucho antes situaciones que, según se reconoció en definitiva, tuvieron repercusiones graves para la salud humana o el medio ambiente.

Análogamente, deberían desplegarse esfuerzos más enérgicos para llevar a cabo una investigación sobre los interrogantes o anomalías más importantes presentes en nuestra forma de entender determinadas contingencias. Si se intensifican tanto la investigación científica como la medioambiental y también la vigilancia sanitaria, y se procede a detectar activamente las alertas tempranas, cabe esperar que se reduzca de manera apreciable la exposición de la sociedad a la incertidumbre y la ignorancia.

Ser más realistas acerca de la importancia y el potencial de la ciencia en la evaluación de los riesgos complejos

La precaución supone un mayor grado de humildad o de realismo en cuanto a la importancia y el potencial de la ciencia en la evaluación de los riesgos. Los datos y análisis científicos y técnicos siguen siendo esenciales. Con todo –en el marco del criterio de precaución– el análisis científico es considerado como una base necesaria, pero no suficiente, de las opciones para una política eficaz.

También se requiere un mayor realismo en cuanto a la precisión y la confianza con que se expresan las conclusiones de la evaluación de los riesgos. La insistencia actual en la búsqueda de pruebas sólidas y no de una probabilidad y plausibilidad de riesgo ha de ser revisada. Los científicos no están obligados a eliminar la incertidumbre –o por lo menos no es ésa su función esencial– sino que les corresponde informar a

la sociedad acerca de los riesgos posibles, en el marco de lo que pueda interesar al público. En vez de centrarse unilateralmente en las ‘pruebas sólidas’, la plausibilidad exige un razonamiento científico que permita explicar ciertas observaciones o hipótesis de modo que las entiendan tanto los expertos como los que no lo son y que contribuya a la comprensión del problema.

Los científicos deben dejar de lado su ambición irrealizable de cuantificar todos los riesgos con certeza y volcarse hacia la ambición más modesta de caracterizar las contingencias subyacentes. En el ámbito de la química, por ejemplo, se reconoce cada vez más que a menudo los riesgos graves o irreversibles se afrontan mejor teniendo en cuenta sus ‘propiedades intrínsecas’ cualitativas (como su capacidad de carcinogénesis y de mutagénesis, así como su toxicidad reproductiva), en lugar de una compleja –pero a veces sumamente engañosa– elaboración de modelos de alcance cuantitativo basados en la reacción según las dosis o el grado de exposición.

Mancomunar conocimientos en materia de precaución y de desarrollo sostenible

El PP supone la aplicación de enfoques transdisciplinarios a la ciencia y a la política. La ciencia para una política que haga frente a la incertidumbre requiere nuevas formas transdisciplinarias de contacto y de integración (extensión dentro de la comunidad científica), por un lado, y nuevos contactos con los responsables de la elaboración de políticas, las organizaciones no gubernamentales (ONG), la industria, los medios de comunicación y el público (extensión al exterior de la comunidad científica), por otro, para hacer frente a los desafíos del control de calidad en la evaluación de los riesgos complejos.

En razón de la incertidumbre, la ciencia tradicional no es capaz de apoyar suficientemente las medidas drásticas que a veces pueden ser necesarias para afrontar los riesgos complejos. El predominio tradicional de la ‘dura realidad’ frente a los ‘valores frágiles’ se ha invertido: tal vez haya que empeñarse en emplear valores

sólidos –incluso durante la concepción de la investigación–, basados en realidades frágiles. La evaluación de los riesgos y la elaboración de políticas deberán entonces contar con el acuerdo y la participación del público.

Los conocimientos y las perspectivas de los interesados pueden aportar valiosos y novedosos puntos de vista e información pertinente sobre ese problema. También es posible que los interesados contribuyan a que se conozcan las condiciones locales, lo que puede ayudar a determinar qué datos son sólidos y apropiados y qué opciones de respuesta resultan viables. Tal vez proporcionen observaciones personales sobre el riesgo y sus efectos, que se traduzcan en nuevas orientaciones para la investigación empírica que a su vez aborden dimensiones del problema descuidadas anteriormente, y en un pensamiento creativo acerca de los mecanismos e hipótesis a través de los cuales diversos sectores de la sociedad puedan verse afectados.

Es posible que el discurso científico y técnico se beneficie con la inclusión de los conocimientos y la sabiduría de los no especialistas, y con las perspectivas de los interesados sobre el problema en cuestión. Aprovechar plenamente este acervo de conocimientos adicionales exige la constitución de una comunidad de especialistas ampliada no sólo en la etapa del debate de las opciones de respuesta, sino también en la definición del problema y los procesos de evaluación que lo preceden.

Es preciso crear nuevas plataformas que reúnan a los interesados, a los científicos encargados de la evaluación de los riesgos y a aquéllos que se ocupan de las opciones de reducción de los mismos y de las alternativas más sostenibles respecto de las tecnologías o actividades arriesgadas. Sin embargo, las colaboraciones este tipo constituyen la excepción y no la norma, y a menudo son mal vistas por los organismos de financiación, las autoridades públicas y las asociaciones profesionales.

Para contribuir a la instauración de una cultura científica más orientada hacia la precaución

es deseable que se brinden a los científicos oportunidades de reflexionar acerca de sus métodos, de sus instrumentos y de las repercusiones de la investigación que llevan a cabo. Conviene impulsarlos a que analicen su práctica diaria y estudien la forma en que su labor podría prestar un apoyo más eficaz a las políticas de precaución. El hecho de encontrar un lenguaje adecuado para la comunicación con las nuevas comunidades puede resultar crucial. Los estudios de casos y los ejemplos, tal vez constituyan vehículos de comunicación de esa índole.

Aumentar la protección de los informantes

Los intereses creados y la importancia de lo que está en juego tratándose de las nuevas tecnologías pueden inducir a ocultar la incertidumbre y las pruebas susceptibles de demostrar eventuales riesgos, ya que el conocimiento de éstos por el público podría obstaculizar el desarrollo ulterior competitivo de la tecnología de que se trate. En la economía del conocimiento globalizada, el acceso al saber científico y técnico es cada vez más limitado y a menudo objeto de procedimientos para obtener los correspondientes derechos de propiedad intelectual. Una proporción importante de la investigación más avanzada se lleva a cabo en los laboratorios privados de Investigación y Desarrollo de grandes empresas que no tienen una tradición de compartir libremente sus conocimientos.

Los mecanismos de ese tipo nos enfrentan con una nueva forma de ignorancia, que cabría denominar ‘ignorancia impuesta’. Ésta consiste en que una parte domina conocimientos importantes para la política estatal, pero evita compartirlos con los demás, en particular los competidores y el público. Hay dos variantes de dicha situación. Puede suceder que los demás tengan conciencia de que el conocimiento existe; esto es, se den cuenta de que se les mantiene en una ignorancia impuesta. Es posible que adopten medidas para procurarse ese conocimiento, incluso recurriendo a procedimientos legales que les brinden el acceso que les está vedado. Dada la importancia para las políticas

estatales de algunos de esos conocimientos, tal vez haya que reconsiderar parte del ordenamiento jurídico con miras a aumentar las posibilidades de acceso a ese saber

El caso más grave se produce cuando sectores del público o las autoridades competentes ignoran que el conocimiento existe; es decir ignoran su propia ignorancia. A menudo, el público se entera de la existencia de esos conocimientos gracias a la acción de algunos informantes. Dar a conocer una irregularidad supone prescindir de la lealtad que una persona normalmente debe a su empleador en provecho del interés superior de la sociedad. Sin embargo, a menudo esas personas han de enfrentar duros procedimientos judiciales y riesgos para su tranquilidad personal. Ello plantea un dilema a las políticas estatales que en ocasiones dependen del coraje de los que formulan las denuncias. Por otra parte, no cabe duda de que las instituciones tienen que poder confiar en la lealtad de sus empleados; pero un funcionario público, por ejemplo, es ante todo un servidor del bien común, no de su jefe. La amenaza de una revelación podría mover a una empresa a crear mecanismos en virtud de los cuales las inquietudes puedan expresarse antes de divulgarse hacia el exterior. Nadie desea alentar el comportamiento desleal en general o cuando no se justifique, pero por otro lado parece legítimo brindar una protección y una seguridad suficientes en los casos de preocupación justificada. Por consiguiente, cabe concluir que los marcos éticos y jurídicos de la denuncia de irregularidades necesitan una atención mayor que la que se les presta actualmente.

4.2 Consecuencias para la política y el buen gobierno

Poner en práctica el PP exige un marco de acción que cuente con la colaboración de diversos actores. Normalmente puede requerir un cambio institucional, nuevas colaboraciones, así como nuevas disposiciones reglamentarias y otras medidas en materia de política.

Algunos de los desafíos más frecuentes en este ámbito se enumeran a continuación.

Romper con las culturas administrativas

Cuando los problemas de precaución surgen en un sector específico cuya responsabilidad incumbe a una jurisdicción y a una administración, la aplicación del PP obliga a examinar el problema con un criterio amplio y que comprende múltiples elementos. Más concretamente, implica, por ejemplo, que aunque al comienzo un problema parezca ser técnico, la evaluación de las medidas de precaución abarcará muchas otras esferas, como los aspectos sociales, económicos, medioambientales, en los planos regional, nacional y posiblemente internacional.

Normalmente a los administradores públicos no les corresponde tener en cuenta consideraciones tan diversas. Por tanto, para abordar debidamente la precaución, una sección de la administración debe crear enlaces con los demás servicios competentes. Los ministerios tienen que acostumbrarse a la cooperación interministerial, como hacen los funcionarios públicos en otros niveles de la administración. Ahora bien, este tipo de cooperación sigue siendo la excepción y no la norma en la mayoría de los países. Los ministerios impulsan su propia 'cultura' ministerial que a menudo no está en consonancia con otras 'culturas' de ese nivel.

Lo cierto es que actualmente se requiere que este tipo de desafío institucional logre ajustarse al desarrollo sostenible, pero ello es aún más acentuado tratándose de la aplicación del PP. La cooperación debe tener lugar no sólo horizontalmente, sino también verticalmente, por ejemplo vinculando lo regional con lo nacional y las esferas internacionales de la administración. Encontrar los medios de crear estructuras administrativas con este tipo de flexibilidad es un gran desafío para la mayoría de los Estados. También implica crear conciencia entre sus funcionarios de nivel profesional.

Armonizar el PP en diversos sectores

Un requisito previo para lograr romper las barreras y las culturas administrativas es lograr que haya una

comprensión común del PP en los distintos sectores. En numerosos Estados puede observarse que un sector opera con una concepción del PP sumamente diferente de la de otro. Por ejemplo, es posible que los que trabajan para preservar la biodiversidad den a la precaución un alcance muy distinto de aquéllos cuya actividad es la utilización de los recursos naturales o el comercio. Este tipo de contradicciones tiende a la larga a socavar el PP y a disminuir el apoyo que recibe de la sociedad.

Encontrar especialistas competentes

En la dinámica de la formulación de políticas, la búsqueda de personas con los conocimientos especializados necesarios es uno de los elementos primordiales de la acción. Un responsable de la toma de decisiones o un funcionario de gobierno solicitará a los expertos que procedan a la evaluación de las opciones políticas. Esta situación entraña dos peligros importantes. En primer lugar, que quien solicita la opinión no resista a la tentación de ser demasiado específico al esbozar (y por ende imponer) la labor de evaluación. Y que a veces se tienda a definir el asunto en cuestión dividiéndolo en varios compartimentos y subcompartimentos, de los que se ocupen distintos grupos consultivos. Ahora bien, en la vida real los diversos elementos de un aspecto problemático suelen estar ligados a varios otros elementos. Las respuestas ante un subproblema tendrán repercusiones en la posibilidad y la eficacia de las respuestas dadas a otros subproblemas.

En segundo lugar, quienes adoptan decisiones tienden a veces a escoger órganos consultivos con visiones estrechas en cuanto a las capacidades necesarias, o a designar expertos de la misma procedencia que los consultados respecto de decisiones anteriores. La precaución suele dar, sin embargo, lugar a controversias, y lo que constituye la competencia más apropiada puede ser discutible. En realidad, el desafío tiene dos facetas: recurrir a una amplia diversidad de conocimientos especializados (que comprendan por ejemplo las ciencias sociales y las humanidades) y valerse de competencias diferentes dentro de un mismo campo del

saber (por ejemplo, empeñarse en encontrar alternativas u opiniones de expertos disidentes).

Empleo de instrumentos de participación

La precaución supone pronunciarse sobre cuestiones y estrategias sensibles a los valores. La ponderación de los eventuales costos y beneficios globales siempre refleja la importancia que el analista atribuye a los distintos valores y éstos últimos se ven afectados por las opciones de quien practica el análisis. En el plano individual, la disposición a aceptar los riesgos y la aversión a los mismos no coincide en absoluto en el seno de una población, y pueden considerarse asimismo como la expresión de posturas diferentes frente a los valores. La elección que se haga entre una diversidad de posibles medidas de precaución es un reflejo de determinados valores y creencias. Por consiguiente, un proceso adecuado de adopción de decisiones exige encontrar un camino que capte y tome en serio la pluralidad de los valores e intereses en juego.

Un experto puede ser una autoridad respecto de los hechos objeto de deliberación, pero no lo es necesariamente en cuanto a la forma en que los distintos valores han influido en la ponderación de las opciones. Ello demuestra la necesidad de complementar el proceso de adopción de decisiones con medidas de participación de diversa índole a fin de captar la pluralidad de puntos de vista y de valores que imperan en una sociedad. Varios de esos instrumentos de participación se han ensayado ya con éxito (por ejemplo, en la evaluación de las tecnologías). Es necesario utilizarlos sobre una base mucho más amplia y conviene mejorarlos y complementarlos con otros instrumentos concebidos con fines específicos.

Promover la responsabilidad de los gobiernos

Los gobiernos normalmente duran uno o varios períodos. Sus integrantes sienten a menudo la tentación de pensar sobre todo en las medidas que puedan tener resultados positivos durante su permanencia en funciones. Esto es una consecuencia natural del afán de todo gobierno de

mantenerse en el poder y de que su mandato se renueve en las elecciones siguientes. Asimismo, a los nuevos gobiernos suele tentarles la idea de rectificar o dejar sin efecto las decisiones del anterior con el objeto de señalar claramente sus diferencias ante el electorado. Sin embargo, la precaución implica necesariamente un pensamiento a largo plazo que se extienda más allá del mandato de un gobierno, y a veces se proyecte hacia un futuro lejano.

Las repercusiones de esta dinámica parecen ser que la precaución no ha de basarse en los estrechos márgenes de una mayoría parlamentaria y enfrentar una fuerte oposición social. En realidad, la precaución funciona mejor cuando es fruto de un amplio consenso, tanto en el interior de los partidos políticos como en el seno de los grupos sociales y entre los interlocutores que se ven afectados por la política. La búsqueda de dicho consenso puede tomar mucho tiempo y no siempre resultar rentable en términos de apoyo político para el gobierno que está en el poder. Esta situación exige un cambio de actitud de parte de los que adoptan las decisiones políticas. Es preciso reconocer que todas las partes, pertenezcan éstas al poder o a la oposición, comparten la responsabilidad de velar por el bien común a largo plazo y que el apoyo a las medidas de precaución no puede obtenerse plenamente en el marco de una política de partidos y orientada en función del poder. Es menester que los que toman las decisiones contribuyan a su aplicación, que se les considere responsables de las decisiones adoptadas y que éstas se justifiquen en el marco del bien común, independientemente de cuál sea la función desempeñada y la visión del mundo.

La solución más eficaz no siempre es la más sencilla. Prohibir una actividad suele ser una reacción de 'pánico' de un gobierno que, aunque se inspire en el PP, puede tener efectos colaterales sumamente negativos. Si no va acompañada de un mecanismo que asegure un cumplimiento a largo plazo, tiende a provocar actividades no controladas que presumiblemente no deberían tener lugar pero que son inevitables. Los gobiernos a veces se escudan tras una prohibición mien-

tras la actividad prosigue. Así, esa prohibición formal es percibida a menudo por los gobiernos como la ‘solución’ más barata frente a la presión internacional o nacional ya que no exige imponer un régimen de gestión.

Creación de capacidades y sistemas de vigilancia

Los Estados no pueden dejar de reconocer que la tecnología y la industrialización modernas requieren un vigoroso sector independiente de expertos y guardianes en la administración pública que alerten a tiempo a los gobiernos acerca de los daños potenciales o de cualquier evolución peligrosa. Pero en la medida en que los decisores pueden prescindir cada vez menos de competencias especializadas que son institucional o económicamente dependientes, la imparcialidad de los expertos se ve amenazada y su credibilidad socavada. Por consiguiente, incumbe a los gobiernos la responsabilidad social de mantener un grupo de peritos totalmente independiente, o un sector de expertos que puedan emitir dictámenes contradictorios y oponerse a las evaluaciones tendenciosas de los riesgos y los peligros. Este objetivo se logra habitualmente gracias a la investigación financiada con fondos públicos. También es preciso velar por que las actividades nuevas, por ejemplo las aplicaciones de la tecnología, sean objeto de una vigilancia adecuada y se complementen con acciones de aprendizaje que permitan obtener permanentemente datos sobre los resultados.

4.3 Consecuencias para la industria y el comercio

Se ha afirmado varias veces en el presente informe que el PP implica nuevas formas de aprovechamiento común de los conocimientos. Las empresas, así como los sindicatos, cumplen evidentemente un papel importante en ese tipo de asociaciones. Para que la idea de precaución prospere, la industria privada ha de asumir una responsabilidad compartida en la gestión precautoria. Ello implica destacar varios aspectos

Transparencia y aprovechamiento común de conocimientos

Aunque el conocimiento científico fue considerado durante mucho tiempo como de dominio público, no cabe aplicar ese supuesto tratándose del obtenido por la industria y las empresas que, para obtener una ventaja competitiva, suelen mantener secreto el saber especializado entre las cuatro paredes de su establecimiento. Sin embargo, tratándose de productos y actividades susceptibles de generar un riesgo para el público, la salud o el medio ambiente, esa actitud ya no resulta admisible. El conocimiento industrial puede ser decisivo para llevar a cabo evaluaciones justas, y la transparencia y la apertura de las fuentes de los conocimientos son esenciales para que la comunidad tenga confianza en el sector industrial. Las empresas deben pasar a ser asociados del público y la administración, y tienen por ende que adoptar, a partir de los principios, una actitud de transparencia y de aprovechamiento común de los conocimientos.

Estrategias de elaboración de productos

Normalmente, las nuevas tecnologías necesitan una etapa de elaboración prolongada y onerosa antes de estar en condiciones de incorporarse al mercado. Cuanto más ha invertido una empresa en términos de tiempo y dinero en la elaboración de un producto, menor será su flexibilidad para ajustar el producto a nuevas exigencias o aspiraciones. Sin embargo, la precaución implica necesariamente realizar consultas, deliberaciones y audiciones públicas que podrán centrarse en determinados efectos colaterales o daños posibles. Los círculos comerciales a menudo prefieren evitar esas consultas pues las consideran una obstrucción. Por lo tanto, las estrategias de elaboración de productos que no tengan en cuenta los valores de la comunidad colocarán a menudo a la empresa en una posición de defensa de productos riesgosos. Abogar por la precaución se considera entonces como una postura contraria a la industria, a la innovación y a la tecnología. Pero son muchas las empresas que empiezan ahora a darse cuenta que eso puede evitarse si la elaboración de su producto se torna desde el comienzo más flexible y receptiva a los aportes externos.

Es preciso adoptar diversas decisiones durante la elaboración de un producto para llegar a definir las características específicas del producto final. En la medida en que las empresas logren integrar el espectro de las preocupaciones exteriores con suficiente antelación, mayores serán sus posibilidades de crear productos que se consideren en general como buenas soluciones. Algunas de ellas han empezado, por consiguiente, a utilizar procedimientos de participación, el análisis de hipótesis y otros instrumentos que adapten mejor el desarrollo de productos a las preocupaciones de los usuarios y las reflejen más adecuadamente.

Libertad y equidad en el comercio internacional

Suele sostenerse que es posible utilizar el PP como un arma para que una nación imponga obstáculos al comercio con otras naciones, y coarte así el progreso económico y social. Esa crítica se basa en el supuesto de que el PP se apoya en todo tipo de consideraciones no científicas y se utiliza por ende como una forma de proteccionismo sin que existan motivos fundados de preocupación sobre un posible daño. Sin embargo, el presente informe sostiene que no es posible utilizar el PP a partir de consideraciones que carezcan de una base científica. La precaución siempre necesita apoyarse en la ciencia. Sin embargo, para la ciencia la incertidumbre es un elemento insoslayable y es preciso afrontarla con sensatez considerando los valores en juego. Es posible que existan marcadas diferencias entre las sociedades, de modo que lo que en una resulte aceptable no lo sea en otra. Las normas de seguridad, las prioridades en materia de necesidades, así como la capacidad de imponer o vigilar una actividad o un producto, pueden entonces diferir legítimamente entre las comunidades.

Es preciso que la meta del libre comercio se subordine al respeto mutuo de valores diferentes en materia de seguridad y de necesidades. El hecho de que ocasionalmente una nación pueda hacer un uso indebido del PP para proteger sus intereses económicos a corto plazo no es una razón suficientemente valedera

para descartar la prioridad más importante de que cada país sea capaz de decidir democráticamente el nivel de protección admisible y de aplicar el PP para alcanzarlo. Las medidas de precaución han de juzgarse de todos modos de manera transparente y caso por caso, y someterse al examen de numerosas partes.

4.4 Consecuencias sociales y culturales

La utilización del PP en cualquier situación práctica deberá en todo momento ser el reflejo de tradiciones y contextos culturales más amplios. La razón primordial de esta exigencia es que el conocimiento y los valores siempre tienen una raíz cultural, lo que se manifiesta en la diversidad de culturas en el plano jurídico y en la administración pública existentes en Estados y sociedades diferentes. Aunque los Estados adhieran al PP como principio común para enfrentar la incertidumbre y los riesgos, es posible que éste se aplique de manera diferente dentro de los límites de cada cultura.

Reconocimiento de contextos culturales diversos

A fin de que el PP cumpla su función en situaciones y contextos culturales diversos es necesario reconocer las diferencias esenciales que se reflejan en cada cultura política. Una de ellas reside en la utilización, la importancia y la función del conocimiento científico como elemento del proceso indispensable de preparación de las decisiones administrativas y otras. Lo que aparece como admisible y lo que es vinculante en la adopción de decisiones de ese tipo, inclusive el alcance de lo que se considera ‘conocimiento científico’, no es lo mismo cuando cambian los contextos culturales.

Algunas de las dificultades políticas que plantea la incorporación del PP en los tratados y negociaciones internacionales pueden obedecer al hecho de que los países no logran determinar su propia forma de integrar el conocimiento científico en el PP. El problema

general se ha ilustrado en relación a los distintos principios de buena administración. Ello implica que no todos los conflictos en torno al PP responden a la compleja cuestión de la ciencia y los valores, sino que evidencian más bien discrepancias acerca de la cultura política y administrativa.

La aplicación del PP exige que se concilien diversas culturas sobre la reglamentación de los riesgos y los regímenes administrativos, pero consagrando de todos modos los elementos esenciales del PP (incertidumbre, ciencia, valores, transparencia y participación, etc.).

Los países determinan su propio nivel de riesgo aceptable

Los países deciden el nivel de riesgo aceptable para ellos y definen su propio equilibrio entre el PP y otros aspectos y principios. Las circunstancias locales pueden justificar que se aparten del PP. Por ejemplo, una reglamentación que permita la utilización de una nueva medicina experimental para el SIDA con efectos secundarios desconocidos y posiblemente mortales, podría no ser considerada acorde al PP, pero en países que enfrentan una epidemia de SIDA que de todos modos costará muchas vidas, tal reglamentación puede resultar justificable. Es posible que la puesta en práctica del PP varíe de un país a otro cuando el nivel previsto de protección sea distinto, el contexto socioeconómico difiera, y las prioridades no sean las mismas.

Reconocimiento de fuentes alternativas de conocimientos

El panorama de lo que se considera como conocimiento científico puede variar en función de las culturas. Es

posible que en algunas partes del mundo se circunscriba a las ciencias naturales, mientras que en otras abarque las ciencias sociales y las humanidades. Sin embargo, el conocimiento no se limita necesariamente a las disciplinas académicas. Debe reconocerse la importancia del saber tradicional conjuntamente con la del conocimiento científico. El saber tradicional recoge una tradición que suele describirse también como conocimientos autóctonos, sabiduría popular, o semejantes. Todo ese bagaje es particularmente característico de una cultura. El valor de esas fuentes de conocimiento se está reconociendo cada vez más, en la medida de que tienden a complementar el saber científico y tecnológico sin competir necesariamente con él.

En el momento de adoptar decisiones en el plano local ha de prestarse especial atención al saber tradicional existente y tenerlo en cuenta como una de las preocupaciones esenciales. En la aplicación concreta del PP, ello tiene diversas consecuencias. En primer lugar, el científico que evalúa el posible daño de una cierta práctica en un lugar determinado debe integrar el saber tradicional, sobre todo para entender la ecología local, y determinar sus repercusiones. En segundo lugar, aunque en definitiva lo que desencadena la aplicación del PP sean las pruebas científicas, el saber tradicional puede tener mucho que ofrecer en la concepción de estrategias operativas para frenar el posible riesgo o reducirlo. En tercer lugar, la integración del saber tradicional probablemente resulte necesaria para comunicar medidas de precaución a un público interesado. La incorporación del saber tradicional en un régimen de precaución en la gestión de los riesgos inciertos es un paso importante para mejorar la calidad y la eficacia de dicho régimen.

Referencias y bibliografía



- ANDORNO, R. (2004), The Precautionary Principle: A New Legal Standard for a Technological Age, *Journal of International Biotechnology Law*, (1), págs. 11-19.
- BEDER, S. (1996), *The Nature of Sustainable Development*, 2a. ed., Scribe Publications, Melbourne.
- BEDER, S. (1997), 'The Environment Goes to Market', *Democracy and Nature*, 3 (3), págs. 90-106.
- BUNDESMINISTERIUM DES INNERN, Dritter Immissionsschutzbericht, 1984, Drucksache Bonn 10/1345.
- CARPENTER, S.C., WALKER, B.H., ANDERIES, M. y ABEL, N. (2001), From metaphor to measurement: Resilience of what to what? *Ecosystems* 4, 765-781.
- COONEY, R. (2003), *The Precautionary Principle in Natural Resource Management and Biodiversity Conservation: Situation Analysis*, IUCN (www.pprinciple.net/publications/sa.pdf).
- DAVIS, M. (2003), "Whistleblowing", en: *The Oxford Handbook of Practical Ethics*, Hugh LaFollette (dir. publ.), Oxford University Press: Oxford, Nueva York, págs. 539-563.
- DE SADELEER, N. (2002), *Environmental Principles*, Oxford University Press, 433 págs.
- Douglas, M. and WILDAVSKY, A. (1982), *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*, University of California Press, Los Angeles, 1982, 221 págs.
- HARREMOËS, P., GEE, D., MACGARVIN, M., STIRLING, A., KEYS, J., WYNNE, B., and GUEDES VAZ, S. (dir. publ.) (2001), *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000*, Environmental issue report no. 22. Copenhagen: Organismo Europeo del Medio Ambiente.
- ESBJERG: Declaración de Esbjerg (1995), *4a. Conferencia Internacional sobre la Protección Ambiental del Mar del Norte*, Esbjerg, Dinamarca, 8-9 de junio de 1995; Copenhagen: Ministerio del Medio Ambiente y Energía.
- FOS (1997), *Foundations of Science*, número especial: The precautionary principle and its implications for science, (dir. publ. M. Kaiser), vol 2 (2).
- FOLKE C, CARPENTER S, Elmqvist T, GUNDERSON L, HOLLING CS, WALKER B. (2002) Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *Ambio* 31(5), 437-40.

- FREESTONE, D. and HEY, E. (dir.publ.) (1996), *The precautionary principle and international law – The challenge of implementation*, La Haya: Kluwer Law International.
- FUNTOWICZ, S.O. and RAVETZ, J.R. (1990), *Uncertainty and Quality in Science for Policy*, Theory and Decision Library Series A: Philosophy and Methodology of the Social Sciences 15. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Países Bajos.
- FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1999), “Post-normal science – an insight now maturing”, *Futures* 31, 641-646.
- GUNDERSON, L.H. y HOLLING, C.S. (2002), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington, D.C., Estados Unidos, Londres, Reino Unido.
- KAISER, M. (1997), Fish-farming and the Precautionary Principle: Context and Values in Environmental Science for Policy. *Foundations of Science*, 2, 307-341
- KAISER, M. (2003), “Ethics, science, and precaution – A viewpoint from Norway”, en: *Precaution, Environmental Science, and Preventive Public Policy*, Joel Tickner (dir. publ.), Island Press: Washington DC.
- KATES, R. W., CLARK, W. C., CORELL, R., HALL, J. M., JAEGER, C. C., LOWE, I., MCCARTHY, J. J., SCHELLNHUBER, H. J., BOLIN, B., DICKSON, N. M., y otros (2001) Environment and Development: Sustainability Science, *Science* 292, 641-642.
- KINZIG, A., STARRETT, D., ARROW, K., ANIYAR, S., BOLIN, B., DASGUPTA, P., EHRLICH, P., FOLKE, C., HANEMANN, M., HEAL, G., HOEL, M., JANSSON, A., JANSSON, B., KAUTSKY, N., LEVIN, S., LUBCHENCO, J., MÄLER, K., PACALA, S.W., SCHNEIDER, S.H., SINISCALCO, D. and WALKER, B. (2003), Coping With Uncertainty: A Call for a New Science-Policy Forum. *Ambio*, 32 (5) 330-335.
- KLINKE A. y RENN O. (2002), A New Approach to Risk Evaluation and Management: Risk-Based, Precaution-Based, and Discourse-Based Strategies, *Risk Analysis*, 22 (6) 1071-1094
- LEMONS, J., SHRADER-FRECHETTE, K., y CRANOR, C. (1997), The precautionary principle: scientific uncertainty and type I and type II errors, *Foundations of Science* 2, 207-236.
- Ministerial Declarations (1995), *International conferences on the protection of the North Sea. Bremen, Germany, 1984. London, United Kingdom, 1987. The Hague, The Netherlands, 1990*, Copenhagen: Ministerio del Medio Ambiente y Energía.
- NENT (1997), *The Precautionary Principle – Between research and Politics*, Oslo: De nasjonale forskningssetiske komiteer: at www.etikkom.no/Engelsk/Publications
- RESNIK, D.B. (2003), Is the precautionary principle unscientific? *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, (34) 329–344.
- Rio: Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992), Naciones Unidas, A/CONF.151/26.
- SHRADER-FRECHETTE, K. (1991), *Risk and rationality*, Berkeley, Los Angeles, Oxford: University of California Press.
- STEFFEN, W. y TYSON, P. (2001), *Global Change and the Earth System: A planet under pressure*. The Global Environmental Programmes. Stockholm: International GeosphereBiosphere Program (IGBP), 32 págs.

- STIRLING, A. (1999), *On Science and Precaution in the Management of Technological Risk, Volume 1 A Synthesis Report of Case Studies*. JRC IPTS, 68 págs.
- STIRLING, A. (2003), *The Precautionary Approach To Risk Appraisal*, NWMO Background Paper, Sussex, 29 págs.
- TICKNER, J. (dir. publ.) (2003), *Precaution, Environmental Science, and Preventive Public Policy*, Island Press: Washington DC.
- TICKNER, J.A., KRIEBEL, D. y WRIGHT, S. (2003), A compass for health: rethinking precaution and its role in science and public health, *International Journal of Epidemiology* 32, 489–492.
- UE (2000), *Comunicación de la Comisión sobre el principio de precaución COM 1*. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas.
- UE (2001), *Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de marzo de 2001 sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo*, Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 17-4-2001, L 106/1 - L 106/38.
- VAN DER SLUIJS, J.P. (1997), *Anchoring amid uncertainty; On the management of uncertainties in risk assessment of anthropogenic climate change*, tesis de doctorado, Universidad de Utrecht, 260 págs.
- VAN DER SLUIJS, J.P. (2002), A way out of the credibility crisis around model-use in Integrated Environmental Assessment, *Futures*, 34, 133-146.
- VAN DER SLUIJS, J.P., Craye, M., Funtowicz, S. Kloprogge, P. Ravetz, J. and Risbey, J. (2005), Combining Quantitative and Qualitative Measures of Uncertainty in Model based Environmental Assessment: the NUSAP System, *Risk Analysis*, 25, (2).
- VLEK, C. (2004), Environmental versus individual risk taking: perception, decision, behaviour. En: C. Spielberger (dir. publ.) *Encyclopedia of Applied Psychology*. San Diego (Cal) Academic Press.
- WALKER, W.E., HARREMOËS, P., ROTMANS, J., VAN DER SLUIJS, J. P., VAN ASSELT, M.B.A., JANSSEN, P., and KRAYER VON KRAUSS, M.P. (2003), Defining Uncertainty A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support, *Integrated Assessment*, 4 (1) 5-17.
- WALTERS, C. (1986), *Adaptive management of renewable resources*. McGraw Hill, Nueva York, Nueva York, Estados Unidos.
- WEISS, C. (2003), Scientific Uncertainty and Science Based Precaution. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 3, págs. 137-166
- WIENER, J.B. and ROGERS, M.D.(2002), Comparing precaution in the United States and Europe, *Journal of Risk Research* 5 (4), 317–349
- WYNNE, B. (1992), Uncertainty and Environmental Learning, *Global Environmental Change*, 2, págs. 111-127.

Anexo 1:



Orientación práctica: preguntas más frecuentes sobre el principio precautorio

¿Cuál es la finalidad del PP?

La finalidad del PP es proteger a los seres humanos y al medio ambiente de los riesgos que entraña la actividad humana mediante el ejercicio de un control anterior al daño (medidas preventivas). El PP ofrece un enfoque racional de la gestión satisfactoria y éticamente justificada de los riesgos inciertos para la salud pública, la sociedad o el medio ambiente. Apunta a utilizar lo mejor de la ‘ciencia de los sistemas’ de los procesos complejos a fin de adoptar las decisiones más sabias. El PP ha de complementar, pero no reemplazar necesariamente, las demás estrategias de gestión que distan mucho de ser capaces de enfrentar la incertidumbre y la ignorancia científicas en gran escala: ‘Cuando la actividad humana pueda conducir a un daño moralmente inaceptable que sea científicamente plausible pero incierto, deberán adoptarse medidas para evitar o disminuir ese daño.’

¿Qué condiciones determinan que se recurra al PP?

En términos generales, el PP se aplica cuando existen elementos de información plausibles sobre un posible daño pero la incertidumbre científica y la ignorancia impiden cuantificar los riesgos y caracterizarlos con precisión. Más concretamente, es necesario establecer si:

- ◆ existe incertidumbre científica apreciable o incluso ignorancia acerca del daño previsto;
- ◆ existen hipótesis (o modelos) de posibles daños que sean científicamente razonables (es decir, que se basen en un razonamiento plausible desde el punto de vista científico);
- ◆ resulta de momento imposible reducir la incertidumbre sin acentuar al mismo tiempo la ignorancia de los demás factores pertinentes mediante niveles más elevados de abstracción e idealización;
- ◆ realmente el daño potencial es suficientemente grave o incluso irreversible para las generaciones presentes o futuras, o moralmente inaceptable;
- ◆ es indispensable proceder de inmediato, ya que cualquier medida eficaz adoptada posteriormente para contrarrestarlo resultaría mucho más difícil u onerosa.

¿Qué medidas son compatibles con el PP?

El PP exige la aplicación de medidas capaces de evitar que el posible daño sobrevenga o de contener o reducir ese posible daño en caso de que se produzca. En principio, siempre habrá una gama de estrategias eventuales que se ajustarán a ese requisito. Existe la posibilidad de imponer ciertas limitaciones en cuanto al alcance de las medidas. Por ejemplo, se puede exigir que las medidas:

- a) no sean discriminatorias en su aplicación, esto es, que las situaciones similares se aborden en los mismos términos,
- b) sean compatibles en sus proyecciones y su naturaleza con medidas comparables en ámbitos equivalentes,
- c) sean proporcionales al nivel de protección elegido y a la magnitud del daño,
- d) se decidan teniendo debidamente en cuenta las consecuencias positivas y negativas (inclusive los costos y los beneficios no monetarios) y previa evaluación de las repercusiones morales tanto de la acción como de la omisión,
- e) estén sometidas a un examen y una vigilancia constantes, y que la responsabilidad y carga de la prueba de su seguridad incumba esencialmente a los que proponen una nueva tecnología o actividad.

Incluso en esas condiciones, puede mantenerse una diversidad de posibles medidas de precaución, que irán desde las meras restricciones a una práctica, el fortalecimiento de la resistencia del sistema y la creación de tecnologías eficaces de control (correctivas), hasta la prohibición total de la actividad. La decisión final se basará siempre en una escala de valores.

¿Quién decide acerca del PP?

¿En qué consiste un procedimiento de decisión adecuado?

Como la aplicación del PP supone que se consideren explícitamente los valores afectados por él, y dado que los valores difieren en la sociedad, el proceso que conduce a la decisión final debe contar con una amplia participación y no excluir a nadie. La pluralidad cultural de las actitudes frente a los riesgos, que van desde la aversión hasta el deseo de asumirlos, implica que el interrogante de cómo debe ocuparse la sociedad de los riesgos sólo puede responderse en un debate público –debate en que la población analizará necesariamente su percepción de los riesgos y la gestión de los mismos desde puntos de vista diversos y en marcos conceptuales y éticos diferentes. Sólo si las decisiones logran adquirir cierta solidez en materia de aceptación social y política tendrán la posibilidad de resultar eficaces a lo largo del tiempo.

¿En qué consiste un motivo fundado de preocupación?

La mera fantasía o la especulación lisa y llana de que una actividad o nueva tecnología causa daño no es suficiente para poner en marcha el PP. Los motivos de preocupación que

pueden dar lugar al PP se circunscriben a los que son plausibles o científicamente defendibles (esto es, que no pueden refutarse fácilmente). Alguna forma de análisis científico es indispensable. La hipótesis de que una actividad puede causar daño ha de basarse en los conocimientos y teorías fundamentales. Si una hipótesis supone que se rechacen teorías científicas y hechos ampliamente reconocidos, no se la considera plausible. La hipótesis debe enunciar los mecanismos o procesos causales, pero, si se desconoce algún mecanismo, se necesitan pruebas de la existencia de una posible correlación estadística. Sin embargo, si una hipótesis postula mecanismos y procesos radicalmente nuevos y desconocidos, tampoco resulta plausible. Además, las hipótesis oscuras y complejas no son tan plausibles como las sencillas y directas.

¿En qué condiciones el PP no es la mejor opción?

En términos generales, hay tres tipos de casos en los que no debe utilizarse el PP. El primero es aquél en que la incertidumbre puede superarse a corto plazo intensificando la investigación, o cuando la incertidumbre se refiere simplemente a una escasa probabilidad de daño (en ese caso sólo está en juego el nivel de protección elegido). Sin embargo, en ciertas ocasiones las posibles consecuencias tal vez tengan un carácter y una magnitud que las torna moralmente inaceptables aun cuando la probabilidad sea muy remota, por ejemplo, la extinción del género humano. El segundo se presenta cuando el daño potencial no es moralmente inaceptable, por ejemplo cuando el daño se circunscribe a individuos que emprenden voluntariamente la actividad de que se trate y a sabiendas de sus posibles consecuencias. El tercer tipo de casos surge cuando el daño es reversible y es probable que las medidas eficaces para contrarrestarlo no resulten más difíciles u onerosas, incluso cuando se espera hasta que surjan las primeras manifestaciones. En esa situación puede emplearse la estrategia de permanecer a la expectativa.

Algunos afirman que el PP no ofrece una orientación clara o no es un buen principio de administración. ¿Constituye eso un problema?

El PP proporciona un marco racional para hacer frente a los riesgos inciertos. Sin embargo, el PP no es en sí mismo un algoritmo de decisión y por ende no puede garantizar la coherencia entre los casos. Al igual que en los asuntos que se ventilan ante los tribunales, cada caso será algo diferente, pues tendrá sus propios hechos, puntos de incertidumbre, circunstancias, y responsables de la adopción de decisiones y el elemento de subjetividad no podrá eliminarse. En este aspecto se asemeja a otros principios éticos y jurídicos. Los principios de derecho constituyen instrumentos importantes de la cristalización de nuevos conceptos y valores. Una de las fuerzas del PP como principio es su apertura y su flexibilidad, que crea una posibilidad de aprendizaje social y un incentivo para ese aprendizaje. Los distintos ámbitos de aplicación y los ordenamientos jurídicos diferentes pueden dar lugar a una orientación y una reglamentación más precisas. Sólo la

utilización reiterada de la práctica del Estado y la correspondiente doctrina son susceptibles de transformar la precaución en una norma consuetudinaria. Entre los principios dimanantes de las declaraciones internacionales, el PP es jurídicamente pertinente y no puede ser desestimado por los países en el plano internacional, ni por los legisladores, los responsables de la elaboración de políticas, ni tampoco por los tribunales en la esfera interna. Las medidas de precaución han de juzgarse de todos modos de manera transparente y caso por caso, y someterse al examen de numerosas partes.

Anexo 2:

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Composición del Grupo de Expertos de la COMEST

Miembros del grupo de expertos sobre el principio de precaución:

SHARON BEDER	Profesor de Ciencia, Tecnología y Sociedad Universidad de Wollongong Australia
VITTORIO HOSLE	Profesor de Alemán, Filosofía y Ciencia Política Universidad de Notre Dame Estados Unidos
MATTHIAS KAISER (Presidente)	Profesor; Director del Comité Nacional de Ética de la Investigación en Ciencia y Tecnología (NENT) Oslo Noruega
AÍDA KEMELMAJER DE CARLUCCI	Ministra de la Corte Suprema de Justicia, Mendoza, Argentina Miembro del Comité Nacional sobre Ética de la Ciencia y la Tecnología Argentina
ANN KINZIG	Profesora Auxiliar Escuela de Ciencias de la Vida Universidad del Estado de Arizona Estados Unidos
JEROEN VAN DER SLUIJS (Relator)	Profesor Auxiliar Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad del Instituto Copernicus para el desarrollo sostenible sostenible y la innovación Universidad de Utrecht - Países Bajos; Profesor Invitado Centro de Economía y de Ética para el Medio Ambiente y el Desarrollo (C3ED), Universidad de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines Francia

Colaboradores de la UNESCO:

HENK TEN HAVE

UNESCO COMEST

Director de la División de Ética de la Ciencia y la Tecnología

SIMONE SCHOLZE

UNESCO COMEST

Especialista del Programa

División de Ética de la Ciencia y la Tecnología

Sección de Ética de la Ciencia y la Tecnología

ELAINE KUOK

UNESCO COMEST

Especialista Adjunto del Programa

División de Ética de la Ciencia y la Tecnología

Sección de Ética de la Ciencia y la Tecnología

Agradecimientos

Damos las gracias a Nicolas de Sadeleer y a Rosie Cooney por su valiosa colaboración y los textos con que contribuyeron al presente informe.

División de Ética de la Ciencia y la Tecnología de la UNESCO

La División de Ética de la Ciencia y la Tecnología de la UNESCO refleja la prioridad que la Organización atribuye a la ética de la ciencia y la tecnología, en particular a la bioética. Así, uno de los objetivos de la Estrategia a Plazo Medio de la UNESCO para 2002-2007 consiste en "promover principios y normas éticas que orienten el desarrollo científico y tecnológico y las transformaciones sociales".

En particular, a la División incumbe el cometido de prestar apoyo a los Estados Miembros de la UNESCO que deseen llevar a cabo actividades en el ámbito de la ética de la ciencia, tales como la elaboración de programas de enseñanza, la creación de comisiones nacionales de ética, la organización de conferencias o la fundación y el seguimiento de Cátedras UNESCO.

La División desempeña asimismo la secretaría de tres comisiones internacionales de ética: la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST), el Comité Internacional de Bioética (CIB) y el Comité Intergubernamental de Bioética (CIGB).

División de Ética de la Ciencia y la Tecnología
Sector de Ciencias Sociales y Humanas
UNESCO
1, rue Miollis
75732 París Cedex 15 - FRANCIA

www.unesco.org/shs/ethics