

La decisión en la sociedad del riesgo, la incertidumbre y la indeterminación. Complejidad, principio de precaución y ética

The decision in the society of risk, uncertainty and indeterminacy. Complexity, precautionary principle and ethics

María Nely Vásquez Pérez

Profesora de la Facultad de Teología del Norte de España (Vitoria, España)
nelvasper@gmail.com

Miguel Ramón Viguri Axpe

Profesor de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad de Deusto (Bilbao, España)
mrviguri@deusto.es

PROBLEMAS, PENSAMIENTO Y SISTEMAS COMPLEJOS: RED INCOMPLEX

MONOGRÁFICO COORDINADO POR JOSÉ LUIS SOLANA RUIZ (Universidad de Jaén)

RESUMEN

La globalización social y económica ha producido una nueva serie de problemas complejos cuyo riesgo no es cuantificable. Tomar decisiones en estos contextos es un problema ético que supera los procedimientos clásicos basados en el cálculo probabilístico. Se requieren nuevas maneras de definir los riesgos y la aplicación de procesos de análisis complementarios, como el principio de precaución. Ello implica aceptar el carácter irreductible de la complejidad y los problemas que genera, y optar por un diálogo inclusivo en el que la ética sea el elemento clave sobre el que se fundamente una nueva racionalidad capaz de imaginar nuevas formas de racionalidad científica y nuevos procedimientos de evaluación y decisión.

ABSTRACT

Social and economic globalization has produced a new series of complex problems whose risk is not quantifiable. Making decisions in these contexts is an ethical problem that goes beyond the classical procedures based on probabilistic calculus. New ways of defining risks and the application of complementary analysis processes, such as the precautionary principle, are required. This implies accepting the irreducible nature of the complexity and the problems it generates, and opting for an inclusive dialogue in which ethics is the key element on which a new rationality capable of imagining new forms of scientific rationality and new procedures of evaluation and decision.

PALABRAS CLAVE

problemas complejos | peligro | riesgo | incertidumbre | racionalidad | ética | decisión

KEYWORDS

complex problems | danger | risk | uncertainty | rationality | ethics | decision

1. Tema, objetivos, hipótesis y metodología

1.1. Tema: el problema de la decisión ante situaciones complejas

El problema de la toma de decisiones de manera que se maximicen los bienes y se minimicen los males es un problema clásico de criterio ético. Sobre todo cuando hay diferentes posibilidades para resolver un mismo problema y se ponen en juego distintos valores pertenecientes a diversas esferas o ámbitos axiológicos. De hecho, una de las definiciones de la ética es la disciplina que estudia o reflexiona sobre los fundamentos de los criterios y principios utilizados para evaluar la bondad o maldad de una acción y de sus consecuencias. Sobre lo bueno o malo, correcto o incorrecto de una acción y sus consecuencias se toman las decisiones. Así que el problema ético central es la decisión. Algo fundamentalmente práctico, muy alejado de una pura especulación teórico-noética.

El problema de la decisión es, por ejemplo, evidentemente ético en su variante de las opciones a tomar por un individuo para hacer de su vida algo humano y humanizador. En dicho caso, la toma de decisiones éticas debe respetar una serie de principios básicos: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia (Hortal 2002). Dichos principios modulan y posibilitan la libertad del individuo para establecer la importancia de las variables de aquello que tiene ver con su realización de una forma equilibrada y racional.

En la toma de decisiones, tan central como el objeto de decisión, es la elección del camino a seguir en el que dicha opción se enmarca y adquiere sentido. Pero los caminos a seguir en la vida son múltiples y no son rectos y sin aristas, por lo que el proceso de análisis y decisión puede no ser tan obvio.

Por ello, para poder tomar una decisión, cualquiera que sea su naturaleza, es necesario conocer, comprender y analizar la situación desde la que ha de hacerse. Situación que puede ser problemática e incluso dilemática, puesto que pueden entrar en conflicto algunos de los principios éticos que hemos enunciado.

En algunos casos, por tratarse de un problema simple y cotidiano, el proceso de la toma de decisión se realiza de manera lineal y con facilidad. Pero existen otros casos, en los cuales las consecuencias de una mala o buena elección, pueden tener repercusiones en la vida propia y de otras personas, grupos, instituciones e incluso en la propia sociedad a un nivel global.

Pueden darse, como decimos, incluso decisiones dilemáticas, en las que, se elija lo que se elija, se causa algún tipo de daño a la par que se obtiene un cierto beneficio. La cuestión, entonces, se desplaza de la elección lineal entre bueno-malo a la evaluación ponderada del equilibrio entre coste-beneficio. Para dicha evaluación no existe una única tabla de principios y de métodos, sino diversos principios y métodos que dan origen a diversas ramas u orientaciones de la ética según los criterios elegidos. Y aquí hace su aparición un criterio ético y racional básico: la prudencia o la precaución, que para Aristóteles era la virtud central que moderaba todas las demás.

Esto es más claro cuando el problema a analizar y ante el que hay que decidir es complejo; es decir, derivado de la interacción de varios sistemas (político, económico, cultural, educativo, sanitario, etc.) que se intersecan generando una situación de riesgo dinámica, cambiante, evolutiva y que retroalimenta a los mismos sistemas que la generan (Maldonado y Gómez 2011). Ello crea un problema complejo en el sentido de que no es abordable adecuadamente por la ciencia clásica y sus procedimientos analíticos, necesitándose complementar la racionalidad científica con otras fuentes de racionalidad como son la filosófica, la política o la ética, mediante procesos de deliberación participativos e inclusivos (Rodríguez Zoya 2013).

Ante dichos problemas complejos es un deber moral reaccionar y tomar decisiones, a pesar de la incertidumbre radical de las consecuencias de las mismas (que pueden provocar efectos negativos e incluso la vulneración de ciertos derechos fundamentales de individuos o grupos), dado que sería mucho más irresponsable y perjudicial permanecer en la indecisión a la espera de que “pase la tormenta” o de que las cosas se solucionen por sí solas.

Esta cuestión es tan importante que dio lugar a varias disciplinas científicas, interdisciplinares, como la *teoría de la decisión* y la *teoría de juegos*. La teoría de la decisión estudia cómo tomar decisiones racionales en situaciones de incertidumbre (es muy interesante la revisión crítica actual de dicha teoría que se realiza en Cañas 2008). La teoría de juegos formaliza los distintos tipos de juegos y estudia las estrategias óptimas para ganar en un juego cualquiera, previendo la decisión del contrincante. Por ejemplo, dos estrategias básicas son las llamadas *regla maximin* y *regla minimax*. La regla minimax es un método de decisión para minimizar la pérdida máxima esperada en juegos con adversario y con información perfecta. Minimax es un algoritmo recursivo. El funcionamiento de minimax puede resumirse en cómo elegir el mejor movimiento para ti mismo suponiendo que tu contrincante escogerá el peor para ti. La regla maximin, por el contrario, es la estrategia que focaliza la decisión del jugador en optimizar la ganancia mínima posible (digamos que es una postura más a la defensiva o conservadora). Para todo

ello hay múltiple bibliografía (Davis 1971, Gibbons 1993, Rasmusen 2005 y Poundstone 2005).

En la teoría de la decisión, el procedimiento clásico a seguir se basa en el valor esperado. El científico y filósofo Blaise Pascal ya lo enunciaba en sus famosos *Pensamientos*. El método para tomar decisiones en base a la idea del valor esperado consiste en que, ante varias opciones, cada una de las cuales tiene varios resultados asociados a una probabilidad diferente, el procedimiento racional consiste en identificar todos los posibles resultados de las acciones, determinar sus valores (positivos o negativos) y las probabilidades asociadas que resultan de cada acción y multiplicar los dos valores, obteniendo así dicho *valor esperado*. La acción más racional y, por tanto, la que debe ser elegida será la que proporcione el mayor valor esperado.

Pero de manera inmediata surgieron maneras alternativas de afrontar el significado del riesgo y de evaluarlo. En 1738, Daniel Bernoulli publicó un documento denominado “Exposición de una nueva Teoría sobre la medida del riesgo” (otros autores y desarrollos sobre la misma problemática: Cowen y High 1988, y Karnofsky 2011). En él define por primera vez la *función de utilidad* y calcula la *utilidad esperada*, en vez del *valor esperado*.

A lo largo de los siglos XX y XXI ha habido otros desarrollos tecnocientíficos que se han basado en la estimación estadística y probabilística de los riesgos, así como en las distintas concepciones de riesgo y en las diversas variables a la hora de estimarlos o evaluarlos.

Por su parte, las ciencias de la complejidad nos advierten de que el ser humano se mueve en un mundo cuya materia, vida, sociedad, cultura, etc., están formadas como sistemas, abiertos y dinámicos vinculados en red, con múltiples nodos en los que las interacciones generan fenómenos emergentes e imprevisibles (Maldonado 2010). También nos indican que los sistemas, entre ellos la sociedad, tienen una dinámica proclive al cambio estructural mediante su interacción con un medio poblado de otros múltiples sistemas que se retroalimentan entre sí. Dicha dinámica provoca lo que en matemáticas se denomina *catástrofe*, que no tiene por qué tener una connotación peyorativa dado que se refiere sencillamente a un cambio súbito en el orden estructural de un sistema. Es el tipo de cambio que se produce en los sistemas físicos que se encuentran en *transición de fase* (por ejemplo, el cambio estructural y de propiedades del agua cuando pasa de líquido a sólido).

Esos cambios son súbitos y producen un nuevo equilibrio u orden en el sistema. Naturalmente, cuando lo que consideramos son las transiciones de fase o los cambios súbitos en el orden estructural de un sistema como el sistema económico global, nos hallamos ante la necesidad de gestionar nuestras decisiones desde la consciencia del efecto dominó que pueden tener. Esas transiciones pueden ser verdaderamente fatales si las decisiones se producen tomando como modelo el de la evaluación y la decisión de un sujeto individual eligiendo racionalmente sobre cuestiones privadas o particulares (Maldonado 2016).

Así pues, la tarea que emprende el presente estudio es el análisis de los principios y procesos de toma de decisiones (ética) ante problemas complejos (no-lineales e impredecibles) que sitúan la opción en un contexto de incertidumbre que desborda la capacidad predictiva de los métodos tecnocientíficos (probabilidades, cálculo estadístico, teoría de la elección racional, modelización y simulación computacional de escenarios posibles) pero que, no obstante, puede afectar al conjunto de la sociedad en forma de riesgos no calculables ante los que no es posible inhibirse, por lo que se requiere la aplicación de principios complementarios como el de precaución.

Por esta razón, el tema, el problema o la tarea del que partíamos (la toma de decisiones en contextos de incertidumbre) se transforma, en la práctica, en cómo aplicar el principio ético de precaución en contextos novedosos de incertidumbre debida a problemas sociales complejos (no-lineales).

1.2. Objetivos: ética, decisión racional en complejidad y principio de precaución ampliado

El primer objetivo de este trabajo es mostrar el carácter ético de la deliberación racional, incluida la

deliberación científica (que nunca es axiológicamente neutral y aséptica), ante problemas complejos que afectan a la sociedad globalmente en forma de riesgos potencialmente graves, pero indeterminados. El segundo objetivo es mostrar la necesidad de incluir el principio de precaución en la evaluación de riesgos y en la toma de decisiones en situaciones complejas, pero ampliado conforme a los criterios de universalización e inclusividad, debido a la modificación que ha ejercido la complejidad social en el mismo concepto de riesgo.

1.3. Hipótesis: políticas de riesgos y de nuevos riesgos complejos, y nuevos procedimientos de evaluación

Si ha habido una modificación en la manera de entender los riesgos científicamente –por su carácter no-lineal, sistémico y complejo– y de percibirlos socialmente, se hace necesario entender los nuevos riesgos actuales conforme a un nuevo modelo de complejidad en el riesgo. Si esto es correcto, habrá desarrollos teóricos y prácticos que se hayan realizado en las últimas dos décadas, sobre la modificación en el concepto de riesgo y en las metodologías para abordar esa modificación. También se habrán producido intentos de establecer una nueva matriz de evaluación de las posibles consecuencias o escenarios futuros que tenga en cuenta esta complejidad.

1.4. Metodología: identificar el cambio en la conceptualización de los riesgos y de la gestión de los mismos, y mostrar la conveniencia de aplicar un principio de precaución inclusivo y participativo

Para verificar estas hipótesis, comenzaremos con un breve estado de la cuestión, en que repasaremos las principales aportaciones que los teóricos de la sociedad y de la toma de decisiones han realizado sobre el cambio en la forma de percibir los riesgos en las últimas décadas. Filósofos y sociólogos hablan como algo evidente de la *sociedad del riesgo*, la *sociedad de la incertidumbre* y la *sociedad de la indeterminación*. Veremos cómo se ha producido la transición de un tipo de sociedades a las otras. Estableceremos un debate sobre la posibilidad de gestionar la incertidumbre e indeterminación sociales y concluiremos con unas propuestas que esperamos sean útiles para la aplicación del principio de precaución en dichos contextos de incertidumbre e indeterminación (que respondan a la naturaleza compleja y global de los problemas, pero también a los criterios éticos de minimizar el daño, optimizar el bien y obrar prudencialmente).

2. Estado de la cuestión

2.1. Sociedad del riesgo e incertidumbre

Las sociedades occidentales se han caracterizado eminentemente, no solo por su bienestar (la protección social que proporcionan las políticas públicas), sino por la certeza de la ciudadanía sobre dicha protección, así como sobre el carácter irrenunciable de la misma.

¿Cómo, entonces se ha pasado de la certeza del bienestar al discurso del riesgo en el ágora pública? Algunos teóricos relevantes, como Ulrich Beck (1999) y Zygmunt Baumann (2006 y 2007), han analizado la sociedad actual como sociedad del riesgo y la incertidumbre y han introducido este lenguaje en nuestra percepción del entorno social. Hablar actualmente de futuro es hablar en términos de riesgo antes que de progreso (Lübbe 1993).

Existen motivos. Hay al menos tres sucesos recientes que han quebrado la confianza en el Estado de Bienestar introduciendo el riesgo y la incertidumbre en la percepción y hasta en la misma identidad social, como son el ataque a las Torres Gemelas, la crisis económica del 2007 con la quiebra de Lehmann Brothers y el actual escenario del Covid-19.

Pero, previamente a estos tres acontecimientos, ya había al menos otros tres debates abiertos que trataban acerca de posibles peligros sociales que se situaban en escenarios de riesgo e incertidumbre: a)

el problema del uso de las tecnologías avanzadas complejas, una de cuyas características es que su control total no es posible, sino que únicamente puede pensarse en reducir la posibilidad de accidentes (Perrow 1987); b) el uso social de las nuevas tecnologías, cuya peligrosidad no se debe a la tecnología, sino al uso social que pueda dársele (Krimsky 1997); c) las acciones diarias y rutinarias que, a pequeña escala, son insignificantes pero a gran escala son devastadoras para el ecosistema: es el caso del uso de vehículos que consumen combustibles fósiles, o el caso de las calefacciones en las grandes urbes (Perrow 1986).

Así es como surge una incertidumbre social que percibe el futuro como algo contingente pero, además, impredecible con exactitud (Luhmann 1996). Eso es el riesgo: el posible daño que podemos causar sobre un futuro imprevisible (ni cuantitativa ni cualitativamente) como consecuencia de la toma de decisiones actuales (que además no es posible evitar).

Pero, fruto de la globalización y el desarrollo tecnológico han surgido unas nuevas situaciones de riesgo, que revisten distintas características tales como la posibilidad de un daño incontrolable, la imposibilidad de atribuir la responsabilidad de una forma concreta, la falta de conocimiento o comprensión de dichas situaciones, la imprevisibilidad de los mismos y la dificultad para cuantificar los costes de las políticas de seguridad ante los mismos (Lau 1989).

Por ejemplo, introducir tecnologías avanzadas en la comunicación implica crear un nuevo riesgo, puesto que no se puede saber por anticipado las consecuencias de dichas herramientas. ¿Hay un riesgo de control social e individual al usar ciertas aplicaciones para el móvil cuya instalación requiere de permisos para que puedan acceder a la localización del usuario y a su agenda de contactos? Esta cuestión solo es identificable como riesgo cuando dicha tecnología ya se ha introducido en la vida y ha generado los primeros debates porque ya ha habido consecuencias no deseadas (por ejemplo, un caso de fuga de información personal sobre usuarios de redes sociales).

La sociedad va confeccionándose actualmente a la par que se reformula el concepto de riesgo (Japp 2000). Hay muchos indicadores de que la sociedad moderna realmente percibe su futuro en forma de riesgo. Solo hay que pensar en el volumen de negocio que suponen las compañías de seguros. Lo interesante es que los seguros no dicen que el accidente no ocurrirá. Solo introducen cierta confianza por la certeza de una compensación adecuada en caso de que el accidente suceda. Los seguros transforman los peligros (el miedo ante lo indeterminado y lo fortuito) en riesgos cuyas consecuencias son gestionables hasta cierto punto.

Lo interesante es que las decisiones que entrañan riesgos son paradójicas, pues intentan considerar y valorar lo desconocido, es decir, gestionar situaciones hipotéticas. La gestión de los sistemas de protección ante la incertidumbre, la ambigüedad y la imprevisibilidad es la problemática en la que se concreta hoy día el problema de la decisión y la aplicación del principio de precaución (Bechmann y Stehr 2000).

2.2. Decisión y riesgo en contextos de complejidad

En estos contextos, buscamos apoyo en la ciencia, porque, aunque somos conscientes de la incertidumbre, pensamos que la racionalidad científica puede situar dichas incertidumbres en un marco global teórico que proporcione mayor control, mayor capacidad de previsión y predicción. El proceso tradicional de ensayo-error se ha reemplazado hace ya mucho tiempo por análisis estadísticos sobre riesgos y modelización computacional (Reynoso 2011).

La investigación empírica es desplazada por modelos computacionales que generan posibles escenarios. Pero en el ámbito de las probabilidades, la elección de los parámetros más significativos sigue siendo objeto de debate entre los propios científicos, ya que no pueden tenerse en cuenta todas las variables que inciden en un determinado problema. Definir un problema es acotar variables, es decir, evaluar y elegir corriendo un riesgo (ya en la misma definición del problema de riesgo que va a abordarse) (Echeverría 1995). Esto va generando progresivamente desconfianza social hacia las nuevas propuestas

científicas y tecnológicas.

Sin embargo, los políticos y legisladores, que tienen el deber de velar y decidir el ordenamiento jurídico y social para preservar el estado de bienestar, dependen cada vez más de las evaluaciones (a menudo contradictorias) de distintos comités de expertos. La responsabilidad política, de esta manera, también se va diluyendo, a la par que la confianza ciudadana en dicha gestión.

La cuestión es que las decisiones se toman en función de hechos hipotéticos con un alto grado de arbitrariedad en su definición (aunque sea realizada mediante modelos computacionales, con un alto grado de formalización matemática llevada a cabo por expertos). Esto conduce infaliblemente a un desgaste en la confianza del ciudadano en los sistemas públicos de toma de decisiones, que únicamente podría subsanarse con una participación social en el debate científico

Tal y como expresa Jürgen Habermas (1999: 60-61), “solamente los afectados mismos pueden llegar a poner en claro desde la perspectiva de participantes en deliberaciones lo que sea igualmente bueno para todos. El bien relevante desde el punto de vista moral se muestra en cada caso desde la perspectiva ampliada del nosotros de una comunidad inclusiva”. El mismo Habermas (1999: 76) establece las condiciones que deben darse para garantizar que el diálogo social responda a criterios de racionalidad y pueda adquirir rango de norma: “a) nadie que pueda hacer una contribución relevante puede ser excluido de la participación; b) a todos se les da las mismas oportunidades de hacer sus aportaciones; c) los participantes tienen que decir lo que opinan; y d) la comunicación debe estar libre de coacciones tanto internas como externas (...) [prevalecerá] la fuerza de convicción de los mejores argumentos”.

Esta situación es nueva. No existe una teoría desarrollada para enfrentarla. Solo hay técnicas o procedimientos que pueden ayudar a manejar mejor o gestionar esas incertidumbres. Ahora bien, resulta que, cuanto más sabemos sobre las variables que intervienen en una situación de riesgo social, más nos damos cuenta de la complejidad de dicha situación y de la imposibilidad de gobernarla lo suficiente como para regresar a un escenario o a un horizonte de certeza y control. El control y la seguridad, se nos muestran como ilusorios.

3. Desarrollo: la sociedad de la incertidumbre

Debido al carácter complejo e imprevisible de los problemas sociales actuales, podemos hablar de sociedad de la incertidumbre (que va un paso más allá de la definición de la sociedad como sociedad de riesgo). En este caso se trata de riesgos no previsible, ni anticipables, ni calculables (Luengo 2016). La incertidumbre se ha instalado en la vida social.

Los economistas llevan ya un tiempo hablando de que la situación económica generada por la crisis del Covid-19 es de incertidumbre radical. El concepto de incertidumbre radical significa básicamente que el futuro es imprevisible. No se puede ni siquiera conocer probabilísticamente, ya que se desconocen tanto las probabilidades que deben asignarse como el conjunto de estados posibles.

El concepto de incertidumbre radical está estrechamente vinculado con el de tiempo histórico. Usando términos de la física, el mundo es *no ergódico*. Es decir, no se pueden realizar predicciones del futuro en base al análisis estadístico y estudios econométricos del pasado.

3.1. Riesgo e incertidumbre social. Continuidad y novedad

La antigua noción de riesgo está recogida, como ya hemos visto, en la idea de Perrow (Perrow 1999) de que, en razón de su complejidad interna y sus relaciones con el entorno, los sistemas están abocados al accidente (por ejemplo con el uso de nuevas tecnologías) y que, por lo tanto, el accidente no ha de ser entendido como fruto de un mal funcionamiento del sistema, sino como fruto de la dinámica interna del sistema que tiende, por su propia naturaleza, al cambio o transición de fase (una transición que se produce con costes de todo tipo). Lo que llamamos *fallo sistémico* es, en realidad, un *reajuste* que

efectúa el propio sistema para alcanzar un nuevo grado de equilibrio. El accidente es normal. Por eso el anhelo de una seguridad absoluta es quimérico e irracional.

La cuestión es entonces cómo plantear un posible accidente dentro de un marco de probabilidades que hagan razonables las propuestas compensatorias (aseguradoras) ante el mismo. De esta manera, subjetivamente y socialmente, la incertidumbre queda contenida. No hay por qué preocuparse y generar alarma social si la probabilidad de accidente es muy baja, los sistemas de seguimiento son fiables y las compensaciones de las aseguradoras y del estado son suficientes. Esto es vivir el riesgo bajo la apariencia de protección suficiente (es el esfuerzo por mantener la apariencia de la capacidad de respuesta del estado de bienestar ante cualquier riesgo).

La alarma social se produce cuando el accidente es de proporciones catastróficas y se vuelve real, pese a que tenía muy pocas probabilidades de ocurrir. Este es el caso de Fukushima, o de la quiebra de la banca Barin's, o de la quiebra de Lehmann Brothers. En esos casos el riesgo se quita la máscara y muestra lo que realmente era: peligro e incertidumbre social y políticamente maquillada.

3.2. El principio de precaución

El principio de precaución contiene dos elementos esenciales que lo caracterizan: la incertidumbre acerca de los daños potenciales, por un lado, y la existencia de indicios de que la magnitud de daño es superior al nivel aceptable fijado, por el otro. La decisión de invocar o no el principio de precaución es una decisión que se ejerce cuando la información científica es insuficiente, poco concluyente o incierta, y cuando hay indicios de que los posibles efectos sobre el medio ambiente y la salud pueden ser peligrosos e incompatibles con el nivel de protección elegido.

Conviene aclarar que la incertidumbre no es razón suficiente para no actuar, cuando existen peligros para la preservación del ecosistema y la salud pública (Godard 1997). El principio de precaución se hace cargo de riesgos potenciales cuya misma existencia es incierta, lo que choca con las medidas clásicas de la legislación, que combatían los riesgos únicamente cuando el peligro era evidente o el daño ya se había producido (Schütte y Bárcena 1997).

Este giro a la precaución demanda medidas de gestión de la incertidumbre cuando una gestión del riesgo no se hace posible. Y esa gestión de la incertidumbre debe realizarse básicamente de acuerdo a los mismos principios que requiere un procedimiento para ser considerado racional y científico: la proporcionalidad entre el daño previsible y el daño que causarán las medidas preventivas; la ecuanimidad que trata de la misma manera situaciones que son análogas; la continuidad con las medidas que han surtido efecto y el seguimiento científico de unas medidas que siempre tendrán un componente de provisionalidad debido a la complejidad de la evolución del problema (Jasanoff 2000). Estos principios de racionalidad obviamente deben formar parte de la aplicación del principio de precaución.

Esto significa, por ejemplo, que el principio de precaución no debe interpretarse como una simple instancia práctica de la regla de decisión maximin. Este criterio de la teoría de la decisión insta a actuar como si lo peor que pudiera suceder fuera a suceder, por lo que se debería escoger aquella alternativa de acción que posea la menos mala de las consecuencias (López y Luján 2000).

Elster (1983) argumenta que decidir según la regla del maximin bajo condiciones de incertidumbre es racional siempre y cuando las diversas alternativas de acción posean todas ellas las mismas mejores consecuencias. De este modo, solo nos queda elegir aquella alternativa con la consecuencia menos mala. Pero esto no suele darse en la realidad. La adopción de este principio de decisión prudencial equivale a reconocer explícitamente de una incertidumbre que va más allá del riesgo y su lógica de previsión y prevención.

Ahora bien, la forma en que se aplica el principio de precaución es una cuestión ética: sabiendo que, para evitar una previsible catástrofe, es necesario tomar decisiones que van a lesionar de forma

importante los derechos y la forma de vida de muchos ciudadanos y/o colectivos, surge la pregunta de si no habrá alguna forma de minimizar los daños derivados, no ya de la catástrofe, sino de la aplicación del mismo principio de precaución. La creación e implementación de diversas metodologías de evaluación de daños y de toma de decisiones racionales en contextos de incertidumbre es, pues, una cuestión radicalmente ética que motiva la investigación científica.

4. Debate: ¿sociedad de la incertidumbre o de la indeterminación?

Hace ya tiempo que la ciencia (la Física) estableció el llamado *principio de incertidumbre*. Pero ha resultado que la interpretación mayoritaria de los científicos es que la incertidumbre, como característica básica de la naturaleza, se debe a la indeterminación de los sucesos en el nivel micro (Bosyk 2014). Dicha indeterminación es lo que genera la imposibilidad del conocimiento de superar el umbral de la incertidumbre y nos sitúa en un escenario de contingencia radical, aparentemente ingobernable.

En las actuales circunstancias de la pandemia por Covid-19, por ejemplo, la representación de las conexiones causales lineales no es suficiente para establecer las consecuencias de las situaciones o de las decisiones, ni para establecer representaciones adecuadas de los fenómenos a analizar cuyos antecedentes son desconocidos. No es posible, entonces, determinar cuantitativamente el riesgo. Estas son las situaciones de *riesgo indeterminado* o de *incertidumbre radical*.

Sin embargo, sí se pueden describir y modelar las debilidades de los sistemas de decisión (Eiser 2001). La cuestión, entonces, vuelve a transformarse: ¿cuál es la mejor metodología o herramienta de gestión a la hora de definir prudencialmente el concepto de riesgo indeterminado? ¿Qué estrategia en la formulación del riesgo indeterminado se revela como más racional de cara a tomar decisiones? Es decir, ¿cuál es la mejor estrategia para aplicar el principio de precaución en un contexto determinado? Abandonada la ilusión de control y de la transformación del peligro en riesgo, abordamos la estrategia para tomar decisiones en orden a la gestión de lo ingobernable debido a su complejidad.

4.1. Riesgo no cuantificable al margen del contexto cultural

La cuantificación de los riesgos o la matriz de evaluación de los mismos para tomar decisiones, tradicionalmente venía a expresarse como una fórmula matemática del producto de probabilidades y consecuencias.

El problema fundamental es que las posiciones desde las que los expertos analizan las probabilidades y calculan el riesgo no son homogéneas, sino que dependen de un entramado cultural fluctuante, así como de una escala de valores implícita que, a su vez, depende de una cosmovisión de tipo más general. A partir de ese entramado cultural, los expertos perciben el riesgo y lo evalúan aplicándole determinados parámetros y eligiendo determinadas variables en vez de otras (Florensa y Sols 2017).

4.2. Los riesgos imprevisibles o la incertidumbre

Hemos visto cómo hay catástrofes que se producen de forma fatal. Pero también existe el peligro de determinados accidentes que no pueden encuadrarse bajo la característica de fatalidad, porque no son fortuitos, pero que tampoco son atribuibles a la acción de un determinado individuo o grupo de individuos sobre los que recaería la responsabilidad.

Esos peligros no pueden describirse y evaluarse mediante la aplicación de la matriz del riesgo basada en la cuantificación de la probabilidad y la atribución de responsabilidad. Se trata de riesgos indeterminados para los cuales se necesita una nueva matriz de cuantificación y evaluación.

4.3. La gestión tradicional de la indeterminación

El principio de precaución pretende estructurar un proceso para reducir, en la medida de lo posible, esa

condición de indeterminación (sobre el principio de precaución y sus aplicaciones hay una abundante bibliografía, por ejemplo, Andorno 2008, Jiménez Arias 2008, Haritz 2011, Sunstein 2015, y Vargas-Chaves y Rodríguez 2017). Es decir, intenta transformar la complejidad general, propia del ámbito de la naturaleza y la sociedad, en una complejidad restringida que sea abordable con algún tipo de método (aunque siga siendo auténtica complejidad y, por ello, no anticipable cabalmente). Intenta que, aunque no podamos anticipar correctamente las consecuencias de ciertas decisiones o actividades, podamos establecer un espacio de prevención que reduzca el nivel de ignorancia que tenemos sobre dichas consecuencias.

El principio de precaución busca reducir la incertidumbre social, además de la técnica. Requiere de procedimientos de análisis, debate y decisión abiertos, informados y democráticos (Rodríguez Zoya 2016). Para ello se impulsan procesos incluyentes que permitan la amplia participación social, incluidas las personas más directamente afectadas por las medidas a tomar. Pero existe un problema añadido: las disposiciones legales del ordenamiento jurídico actual son insuficientes para garantizar esta aplicación incluyente del principio de precaución (Gee 2001).

5. Conclusiones: principio de precaución en problemas complejos y universalización del diálogo

Creemos que el presente trabajo ha mostrado suficientemente que gran parte del problema de la decisión ante problemas complejos radica en el modo en que se priorizan y eligen las diversas variables de dichos problemas para ser modelizados. La evaluación suele consistir en cuantificar los daños previsibles y el coste de las diversas medidas, así como de la compensación por daños. Pero ello no puede hacerse sin poner en juego una escala de valores, con lo que volvemos a la dimensión ética de los problemas de decisión. Esa deliberación ética es, a la vez, fundamento y elemento constitutivo de la misma racionalidad instrumental con la que se pretende resolver los problemas. Esto nos conduce a las siguientes conclusiones.

5.1. La evaluación de los riesgos implica una racionalidad ética (no neutral o aséptica)

La cuestión clave de la valoración de los riesgos es la priorización: la significatividad que se atribuye a cada una de las variables para poder elegir entre ellas las más *relevantes*. Esta cuestión no se resuelve mediante modelos de simulación computacional. Porque, con el mismo modelo, empleando distintas variables y priorizando de forma distinta los mismos parámetros, en función de valores diferentes, obtenemos escenarios completamente diferentes.

La cuestión de la priorización de variables es previa a todas las técnicas de modelización y simulación, aunque se utilicen procedimientos y lógicas alternativas a las lógicas clásicas. Esta cuestión es: ¿qué importancia o relevancia o significatividad habría que asignar a las distintas variables de un problema para establecer el orden de su implementación en un modelo de simulación? (Rodríguez Zoya 2016).

El problema es que cualquier tipo de priorización que podamos establecer para evaluar el potencial de daño de una situación se encuentra con propuestas alternativas análogas que dependen de interpretaciones y valoraciones; es decir, de discursos y fundamentaciones éticas distintas. Ello se debe a la multiculturalidad de nuestras sociedades y a sus contextos plurales (que también afectan a la identidad de los expertos), en los que el esquema de priorización para la evaluación no puede establecerse como fruto de una simple agregación o suma de variables. También se debe, obviamente, a la misma complejidad del problema en el que la interacción de las distintas variables entre sí, precisamente por el carácter indeterminado del problema, es imprevisible, no es abordable a priori.

5.2. El principio de precaución en problemas complejos implica un diálogo inclusivo

Los problemas de la variabilidad del riesgo, la incapacidad de decidir conforme a un procedimiento objetivo o de lógica formal la priorización de las variables a considerar en la evaluación, la incertidumbre propia de los problemas complejos, y nuestra ignorancia sobre cuestiones técnicas, lógicas y científicas

asociadas a esos problemas, hacen que lo más racional sea desarrollar procedimientos inclusivos para la deliberación participativa sobre la evaluación del riesgo tecnológico (Stirling 2001).

Lo más importante del asunto es que la participación inclusiva y representativa de la sociedad en los debates sobre problemas complejos no es una cuestión ni meramente técnica ni meramente moral. Es una cuestión radicalmente ética, es decir, de tipo crítico y epistemológico porque hace referencia a la fundamentación de una conducta racional y deseable.

Podría decirse de la siguiente manera: el único modo adecuado para construir un riesgo que sea aceptable socialmente es mediante una elección racional de las variables de dicho riesgo a través de una deliberación amplia. Ello es debido a que la ciencia no es solamente un conjunto de prácticas que llevan a cabo las personas reconocidas socialmente como científicos o expertos (enfoque de sociología de la ciencia), sino que incluye prácticas como la enseñanza y el aprendizaje y la decisión sobre los contextos válidos de aplicación que son de orden político y social, ya que afectan a la globalidad de la sociedad (Maldonado 2005).

Esas prácticas, que también son constitutivas de la praxis científica, además de ser sociales y políticas, incluyen de forma implícita un futuro deseable hacia el que la sociedad como tal quiere encaminarse. Y esto exige un amplio debate para esclarecer esos horizontes valorativos. ¿Hacia qué tipo de sociedad queremos caminar y, en consecuencia qué tipo de ciencia queremos construir? Es decir, ¿qué tipo de problemas queremos abordar y qué tipo de riesgos queremos asumir? ¿Qué consecuencias estamos dispuestos a asumir, también? La respuesta a estas cuestiones no la pueden dar un grupo selecto y restringido de personas, por muy expertas que sean en sus respectivas disciplinas.

Las metodologías deliberativas inclusivas posibilitan la apertura a múltiples puntos de vista en la consideración del conjunto de alternativas disponibles (puntos de vista que no son previsibles por procedimientos de tipo lógico-formal). Ahora bien, no podemos olvidar que la toma de decisiones mediante una aplicación amplia, inclusiva y dialogal del principio de precaución tiene como finalidad establecer un consenso social que posibilite la gestión de riesgos; es decir, una respuesta social adecuada ante la complejidad de ciertos problemas. Y para ello se necesita introducir dicha respuesta social a ese problema complejo en un marco de normas y/o legislativo.

De este modo, el contenido de las disposiciones, fruto del debate, coinciden con la mayor racionalidad posible (y, por ello, sirven de marco para el análisis científico de la situación y para la legislación o establecimiento de normas jurídicas).

La universalidad (la búsqueda del asentimiento de todas las partes afectadas) del principio de precaución indica que la validez de una norma descansa en la aceptabilidad que tenga para las constelaciones de intereses y orientaciones valorativas de cada uno de los afectados por ella.

5.3. Dimensión democrática de la evaluación científica

En este ámbito es, pues, donde la decisión supera el ámbito técnico y metodológico de las teorías de decisión racional –al adoptar la forma de una deliberación prudencial e inclusiva basada en el rigor argumentativo– para adentrarse en el campo de los principios, criterios y valores éticos, los cuales no contradicen la dimensión científica de la investigación y de su aplicación, sino que la exigen, aunque enmarcándola en un contexto de construcción política de la comunidad humana: ese contexto que llamamos ética.

Todo ello pasa por la participación social democrática en el debate sobre el desarrollo científico-tecnológico para impedir que este aparezca como un proceso impermeable a las necesidades sociales. La incorporación de la participación pública en todas las fases del proceso de innovación tecnológica, esto es, la democratización de la cultura tecno-científica, es una tarea irrenunciable, máxime cuando su potencial de impacto social y ambiental es cada vez más acusado afectando a todos por igual.

5.4. Línea de investigación abierta: construir equipos interdisciplinares que compartan un marco

valorativo y epistémico

Los comités que aborden riesgos inciertos derivados de problemas complejos tendrán que ser, según el carácter inclusivo de la deliberación que requiere el principio de precaución, de carácter multidisciplinar e interdisciplinar. Pero, para que haya una interdisciplinariedad real en dichos comités, se requiere que todos sus miembros compartan un bagaje conceptual común que garantice un diálogo y una búsqueda conjunta.

Esto requiere compartir un marco epistémico o paradigma, que incluye como elemento fundamental una escala de valores de mínimos en la práctica de la ciencia, y al menos algunos aspectos fundamentales de una misma cosmovisión. No hay concepto, tampoco concepto científico, sin significado y dicho significado depende de la referencia emocional del término utilizado.

Dichas referencias emocionales no son separables de la forma de percibir la realidad en su conjunto (cosmovisión). Como consecuencia, en función de la interacción de las distintas cosmovisiones de los miembros de un equipo, se activan determinados esquemas de evaluación y priorización en las variables de un problema u otros, y se toman unas decisiones u otras.

El desafío abierto es elaborar una metodología para aplicación del principio de precaución ante problemas o riesgos complejos mediante pensamiento interdisciplinar; es decir, el desarrollo de algún tipo de metodología o procedimiento conforme al cual los integrantes del grupo puedan explicitar sus perspectivas sobre el problema, su paradigma o forma de entender lo que es hacer ciencia y la función que la ética ejerce en la misma, y el tipo de sociedad y de futuro que esperan alcanzar con su aportación, más allá de la mera resolución de un problema, por muy importante que sea (García 2006).

En resumen, tras el recorrido del presente trabajo, estamos en condiciones de sugerir que no habrá una construcción socialmente válida de los problemas y una valoración adecuada de los riesgos para tomar decisiones, sin la explicitación de un marco de valores y sin un diálogo previo acerca del marco ético en el que queremos insertar la racionalidad científico-técnica.

La forma más adecuada para explicitar dicho marco epistémico en los equipos de investigación interdisciplinares sobre problemas complejos que generan incertidumbre e indeterminación, así como en los equipos de agentes que han de tomar las decisiones políticas, está por definir. Es un territorio necesario pero completamente inédito.

Hay trabajos y estudios sobre las dificultades para un diálogo interdisciplinar y para solventarlas en materia de ciencia o de ética. Pero no existe, que sepamos, ningún trabajo que proponga la exploración de los valores y los principios éticos precisamente como herramienta para construir un diálogo interdisciplinar y científico en su sentido fuerte. Tampoco hay una metodología para explicitar y compartir dichas cosmovisiones de carácter ético y político (necesarias para el pensamiento racional y por ello, para el planteamiento adecuado de problemas complejos y la toma racional y razonable de decisiones).

Esperamos haber contribuido, modestamente, a un planteamiento razonable de este nuevo reto ya que, de no abordarse con rigor, la presunta interdisciplinariedad de muchos comités de evaluación científica de daños potenciales, no pasará de ser un ejercicio de multidisciplinariedad que genera dictámenes yuxtapuestos sin posibilidad de diálogo real entre los mismos.

Bibliografía

Andorno, Roberto

2008 "Principio de precaución", en Juan Carlos Tealdi (coord.), *Diccionario Latinoamericano de Bioética*

//. Bogotá, Unibiblos y Red Latino Americana y del Caribe de Bioética de la UNESCO: 345-347.

Bauman, Zygmunt

2006 *Comunidad. En busca de seguridad en un mundo hostil*. Madrid, Siglo XXI.

2007 *Miedo líquido: La sociedad contemporánea y sus temores*. Barcelona, Paidós.

Beckmann, Gotthard (y Nico Stehr)

2000 "Risikokommunikation und die Risiken der Kommunikation wissenschaftlichen Wissens. Zum gesellschaftlichen Umgang mit Nichtwissen", *GAIA*, nº 9 (2): 113-121. <https://cutt.ly/ugNVQFf>

Beck, Ulrich

1999 *World Risk Society*. Cambridge, Polity Press.

Bernoulli, Daniel

1738 "Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk", *Econometrica*, nº 1 (22), 1954: 23-36.

<https://econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/GraduateTheoryUCSB/Bernoulli.pdf>

Bosyk, Gustavo Martín

2014 *Más allá de Heisenberg. Relaciones de incerteza tipo Landau-Pollak y tipo entrópicas*. La Plata, Ed. Universidad Nacional de La Plata.

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/39843/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cañas, Luis

2008, *El falso dilema del prisionero. Una visión más amplia de las decisiones racionales*. Madrid, Alianza Editorial.

Cowen, Talyer (y Jack High)

1988 "Time, Bounded Utility, and the St. Petersburg Paradox", *Theory and Decision*, nº 25 (3): 219-223.

<https://doi.org/10.1016/j.jmp.2013.03.001>

Davis, Morton

1971 *Introducción a la teoría de juegos*. Madrid, Alianza Editorial.

Echeverría, Javier

1995 *Filosofía de la ciencia*, Madrid, Akal.

Eiser, Richard

2001 "Attitudes, decisions and perceptions of risk: A social psychological analysis", en Gisela Böm (ed.), *Environmental Risks: Perception, Evaluation and Management* (Research in Social Problems and Public Policy, vol. 9). Bingley, Emerald Group Publishing Limited: 109-135.

[https://doi.org/10.1016/S0196-1152\(01\)80026-0](https://doi.org/10.1016/S0196-1152(01)80026-0).

Elster, Jon

1983 *Sour Grapes. Studies in the Subversion of Rationality*. Cambridge, Cambridge University Press.

Florensa, Albert y Sols, José (ed.)

2017 *Ética de la investigación científica*. Bilbao, Desclée de Brouwer.

García, Rolando

2006 *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona, Gedisa.

Gee, David (coord.)

2001 *Late lessons from early warning. The precautionary principle 1996-1998*. Copenhagen, European Environmental Agency.

Gibbons, Robert

1993 *Un primer curso de teoría de juegos*. Barcelona, Antoni Bosch editores.

Godard, Olivier (ed.)

1997 *Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines*. París, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme.

Habermas, Jürgen

1999 *Verdad y justificación*. Madrid, Trotta.

Haritz, Miriam

2011 *An Inconvenient Deliberation. The Precautionary Principle's Contribution to the Uncertainties Surrounding Climate Change Liability. Climate Change Law, Police and Practice Series*. The Netherlands, Kluwer Law International BV.

Hortal, Augusto

2002 *Ética general de las profesiones*. Bilbao, Desclée de Brouwer.

Japp, Klaus

2000 *Risiko*. Bielefeld, Transcript-Verlag.

Jasanoff, Sheila

2000 "Commentary: Between risk and precaution. Reassessing the future of GM crops", *Journal of Risk Research*, nº 3 (3): 277-282.

Jiménez Arias, Luis

2008 *Bioethics and the Environment. A Brief Review of the Ethical Aspects of the Precautionary Principle and Genetic Modified Crops*. Libros en Red. <https://cutt.ly/dgNBrUh>

Karnofsky, Holden

2011 "Por qué no podemos tomar las estimaciones del valor esperado literalmente (incluso cuando no tienen prejuicios)", *Blog de GiveWell*, 18 de agosto de 2011.

<http://blog.givewell.org/2011/08/18/why-we-cant-take-expected-value-estimates-literally-even-when-theyre-unbiased/>

Krimsky, Sheldon

1997 "Biotechnology Safety: Enabling the Safe Use of Biotechnology: Principles and Practice and Appropriate Oversight for Plants with Inherited Traits for Resistance to Pests", *Environment*, nº 39 (5): 27-30.

Lau, Von Christoph

1989 "Risikodiskurse: Gesellschaftliche Auseinandersetzungen um die Definition von Risiken", *Soziale Welt*, nº 40: 418-436.

López, José Antonio (y José Luis Luján)

2001 *Ciencia y política del riesgo*. Madrid, Alianza.

Lübbe, Hermann

1993 "Sicherheit, Risikowahrnehmung im Zivilisationsprozes", en Bayerischer Rück (ed.), *Risiko ist ein Konstrukt*. Munich, Knesebeck: 23-47.

Luengo, Enrique

2016 "El conocimiento complejo", en Leonardo Gabriel Rodríguez Zoya, *La emergencia de los enfoques de la complejidad en América Latina. Desafíos, contribuciones y compromisos para abordar los problemas complejos del siglo XX*, Buenos Aires, Comunidad Editora Latinoamericana: 61-82.

Luhmann, Niklas

1991 *Soziologie des Risikos*. Nueva York, W. de Gruyter Berlín.

1992 *Beobachtungen der Moderne*. Opladen, Westdeutscher Verlag.

1996 "Gefahr und Risiko, Solidarität oder Konflikt", en Roswita Königswieser y otros (coord.), *Risiko-Dialoge-Zukunft ohne Harmonieformel*. Verlag, Deutscher Instituts-Verlag: 38-46.

Maldonado, Carlos Eduardo (y Nelson Alfonso Gómez Cruz)

2005 *Ciencia y tecnología como políticas públicas y sociales*, Bogotá, Universidad Externado de Colombia.

2010 "Teoría de la historia, filosofía de la historia y complejidad", en Carlos Eduardo Maldonado (ed.), *Fronteras de la ciencia y la complejidad*, Bogotá, Editorial Universidad del Rosario: 17-48.

2011 *El mundo de las ciencias de la complejidad*, Bogotá, Editorial Universidad del Rosario.

2016 *Complejidad de las ciencias sociales y de otras ciencias y disciplinas*, Bogotá, Ediciones Desde Abajo.

O'Brien, Mary

2000 *Making better environmental decisions: an alternative to risk assessment*. Cambridge, MIT Press.

Pascal, Blaise

2015 *Pensamientos. Selección de Xabier Zubiri*. Madrid, Alianza Editorial.

Perrow, Charles

1986 "Lernen wir etwas aus den jüngsten Katastrophen?", *Soziale Welt*, nº 37: 390-401.

1987 *Normale Katastrophen. Die vermeidbaren Risiken der Grosstechnik*. Fráncfort-Nueva York, Campus.

1999 *Normal accidents. Living with high-risk technologies*. Princeton, Princeton University Press.

Poundstone, William

2005 *El dilema del prisionero*. Madrid, Alianza Editorial.

Raffensperger, Christian (y Lissa Power-deFur)

1997 "A paradigm shift: rethinking environmental decision making and risk assessment". Ponencia en el Congreso Internacional *Risk Analysis Policy Association Meeting*. Virginia, 6 de marzo, Wiley Interscience.

Rasmusen, Erick

2005 *Games and information, an introduction to game theory*. Indiana, Blackwell.

Reynoso, Carlos

2011 *Redes sociales y complejidad. Modelos interdisciplinarios en la gestión sostenible de la sociedad y la cultura*. Buenos Aires, Editorial SB.

Rodríguez Zoya, Leonardo Gabriel

2013 "La complejidad como espacio de controversia. Aspectos metodológicos, teóricos y desafíos político-epistemológicos", en Nicolás Caparrós y Rafael Cruz Roche (dir.) y Rafael Alberto Pérez e Isabel Sanfeliu (coord.), *Viaje a la complejidad, vol. 4. La complejidad de lo social. La trama de la vida. Nivel de integración social*, Madrid, Biblioteca Nueva: 505-525.

2016a *¿Qué tipo de ciencia necesitamos para construir un mundo mejor? Propuesta para el desarrollo de programas de investigación interdisciplinarios en problemas complejos*, Buenos Aires, Comunidad Editora Latinoamericana.

2016b "Complejidad de los paradigmas y sistemas complejos", en Leonardo Gabriel Rodríguez Zoya (coord.) *La emergencia de los enfoques de la complejidad en América Latina. Desafíos, contribuciones y compromisos para abordar los problemas complejos del siglo XXI*. Buenos Aires, Comunidad Editora Latinoamericana: 125-159.

Schütte, Peter (e Iñaki Bárcena)

1997 "El principio de precaución medioambiental en la Unión Europea. Aspectos jurídicos", *Revista de derecho ambiental*, nº 19: 13-42.

Stirling, Andrew (ed.)

2001 *On science and precaution in the management of technological risk*. Sevilla, European Science and Technology Observatory, ESTO/SPRU.

Sunstein, Cass

2015 *Laws of Fear. Beyond the Precautionary Principle*. Cambridge, Cambridge University Press.

Vargas-Chaves, Iván (y Gloria Rodríguez)

2017 *Principio de precaución: desafíos y escenarios de debate*. Bogotá, Universidad del Rosario.

Gazeta de Antropología

