

## LO INCIERTO, LO RACIONAL Y LO RAZONABLE EN EL DESARROLLO DE POLÍTICAS CIENTÍFICAS

Ana Cuevas Badallo

Universidad de Salamanca  
Departamento de Filosofía y Lógica y Filosofía de la Ciencia

**Resumen:** *A la hora de diseñar políticas científico-tecnológicas será preciso tener en cuenta a los expertos. Sin embargo, si tenemos presente la relevancia que tiene el conocimiento científico-técnico en el desarrollo social y económico entonces también es interesante tener presente las consideraciones de los ciudadanos. Los expertos pueden ofrecernos modelos racionales y los demás agentes implicados habremos de participar en el debate para establecer qué es lo razonable. De esta manera será posible distinguir a la hora de depurar responsabilidades, si el error proviene del diseño supuestamente racional o si debe a que lo racional no coincide con los criterios de razonabilidad sugeridos por el grupo más amplio.*

**Palabras clave:** *Racional, razonable, incertidumbre, riesgo.*

**Abstract:** *In order to pose and design scientific policies, it is necessary to take into account the expertise's point of view. Nevertheless, and due to the relevant role that scientific and technological knowledge plays in social and economical development, it is also necessary take into account the citizen perspective. Whereas scientific and technological experts are able to develop rational models, other agents should contribute in the analysis of what reasonability is. It could help us in the task of purging responsibilities when unnecessary risks have been taken.*

**Key words:** *Rational, reasonable, uncertainty, risk.*

En las próximas páginas, escritas siguiendo el espíritu de la filosofía de John Dewey, se pretende abordar el problema del diseño de las políticas científicas y su vinculación con el problema del riesgo y con la diferencia entre lo que puede definirse como *racional* y lo que puede establecerse que es *razonable* hacer. En los últimos tiempos ha surgido la preocupación de que vivimos en una constante situación de riesgo derivado en gran medida de la

base científica y tecnológica de nuestras sociedades y economías. Las sociedades contemporáneas son consideradas "sociedades del conocimiento"<sup>1</sup>. La idea que subyace a esta nueva denominación es que las estructuras culturales, sociales y económicas se han visto transformadas por el papel predominante y central que el conocimiento científico-tecnológico ha pasado a tener desde la segunda mitad del siglo XX. Hay quien defiende que esta

nueva estructura social es más próspera de lo que lo había sido ninguna sociedad anterior. Sin embargo, la sociedad del conocimiento también tiene sus lados oscuros y esta oscuridad se manifiesta sobre todo en forma de riesgos, más o menos visibles. A continuación se señalarán algunos problemas vinculados con la base incierta del conocimiento científico.

### RACIONALIDAD, IDEALIZACIÓN E INCERTIDUMBRE

Max Weber propuso en su obra póstuma *Economía y sociedad* una clasificación entre los diferentes tipos de racionalidad que se ha convertido una referencia imprescindible cuando se trata este tema. Por un lado, estaría la *racionalidad teleológica* (también llamada racionalidad instrumental), aquella que se preocupa por escoger los medios idóneos para alcanzar un fin previamente establecido, sin que para ello sea preciso entrar a valorar el fin; por otro, estaría la *racionalidad valorativa* o *racionalidad de los fines*, en la que se dilucidará el valor que éstos puedan tener; en tercer lugar, Weber distingue la *racionalidad afectiva*, que se halla dominada por los afectos y estados sentimentales; y, por último, distingue la *racionalidad tradicional*, determinada, en este caso, por las costumbres. Theodor W. Adorno y Max Horkheimer postularon que el modelo de racionalidad que había presidido el desarrollo occidental era el de la *racionalidad instrumental*. Esta tesis ha tenido un gran predicamento, sobre todo entre aquellos que, como los relativistas han visto en la ciencia y la tecnología el origen de todos los males de la sociedad presente. El conocimiento científico y la tecnología que de él se deriva son la fuente y el origen de los riesgos que se nos presentan a los ciudadanos sin que contemos con medios efectivos para hacer frente a esa permanente puesta en peligro.

Sin embargo, la técnica es un fenómeno que nos ha acompañado desde que somos seres humanos. No cabe concebir un ser humano sin técnica (Ortega y Gasset da una estupenda explicación de por qué esto no es posible). De hecho, como explica Dewey (1929, 2008) la técnica a lo largo de su desarrollo histórico ha sido creada por los seres humanos con el propósito de permitirnos tener cierto grado de seguridad, evitando peligros que con toda certeza encontraríamos en un mundo absolutamente natural (si es que tal cosa puede existir coetáneamente con la presencia de nuestra especie sobre la faz de la Tierra). Aquellos que ven en la técnica nada más que una fuente de riesgo sin fin se olvidan precisamente de que la técnica surgió con objeto de protegernos de los peligros que nos acechan. Pero, tal y como señalaba Dewey: "The souls who have predicted that by means of the arts man might establish a kingdom of order, justice and beauty through mastery of nature's energies and laws have been few and little heeded" (Dewey, 2008, 1929: 3).

Uno de los orígenes de la falta de confianza se deriva de dos apreciaciones actuales. Por un lado, se considera que la ciencia es la fuente originaria de la tecnología. Y por otro, la ciencia ha pasado a ser un ídolo con pies de barro, debido a la incertidumbre inevitable implícita en toda teoría científica. La conclusión de este razonamiento sería que la tecnología sólo puede dar lugar a procesos y artefactos de los que no nos podemos fiar. No voy a tratar acerca de la primera de las cuestiones e invito a aquellos que puedan estar interesados en profundizar en las relaciones que existen entre la ciencia y la tecnología a que echen un vistazo a otro artículo en el que repasaba este asunto (Cuevas, 2005).

Ahora bien, la percepción de que el conocimiento proporcionado por la ciencia está preñado de incertidumbre es una idea relativamente reciente y tiene consecuencias interesantes en relación con el

problema de la toma de decisiones racionales y con las posibles acciones que podemos llevar a cabo empleando conocimiento científico. Se suele considerar que la ciencia surge en una forma reconocible para nosotros en el Renacimiento. Galileo Galilei sentó las bases de una nueva manera de comprender la naturaleza alejada de las explicaciones teleológicas propias de la filosofía aristotélica. Desde Galileo, y sobre todo, gracias a Newton, las explicaciones son uniformes, aplicándose los mismos principios en todos los casos. Sin embargo, con este cambio no se había eliminado completamente todo vestigio filosófico griego. Mientras se expulsaba por puerta regia a Aristóteles, Platón entraba subrepticamente por la ventana. Sobre todo el Platón pitagórico que invitaba a sus discípulos a "salvar las apariencias" y a que propusiesen modelos matemáticos, geométricos, para el movimiento de los astros errantes, olvidándose de sus posibles peculiaridades. A partir del Renacimiento la realidad habría de describirse y explicarse científicamente empleando un estricto lenguaje matemático.

De esta forma, los científicos prosiguieron desde Galileo en su empeño de proponer explicaciones y caracterizaciones matematizadas del mundo. Y éstas debían ser lo suficientemente generales como para dar cuenta de una amplia variedad de acontecimientos, aunque para ello fuese preciso prescindir de cierto rigor descriptivo. Cuando los científicos observan y cuantifican matemáticamente el mundo deben llevar a cabo idealizaciones, siguiendo en cierta medida el precepto platónico de salvar las apariencias. La razón más importante por la que es conveniente emplear esas descripciones "incorrectas" del mundo es la necesidad de poder tratar los fenómenos de manera matemática: teniendo presente que el mundo no es un conjunto estático de fenómenos, sino acontecimientos variados y en constante transformación, si no hiciésemos idealizaciones nos sería muy difícil capturar su comportamiento con una simple fórmula matemática.

Desde la filosofía de la ciencia hay quien ha señalado algunos problemas derivados de esta práctica científica común pero compleja. Por ejemplo, ¿cómo se pueden comprobar teorías que están conectadas con el mundo sólo a través de descripciones idealizadas?, ¿en qué sentido hay explicaciones científicas si lo que se ha de explicar ha sido previamente descrito incorrectamente?

De este modo, si las idealizaciones son falsas, su uso puede dar lugar a observaciones incorrectas. Esto genera serios problemas para la validación de las teorías. Permitaseme cierto formalismo por un momento, ya que ganaremos en brevedad y claridad.

Sea  $t$  una teoría fundamental, sea  $i$  el conjunto de las idealizaciones asumidas por esa teoría, y  $p$  una predicción que se deriva de  $t$ . El sentido común filosófico y científico nos dice que si descubrimos de modo riguroso que  $p$  es verdadera, entonces hay una confirmación, o al menos la satisfacción de una condición necesaria de confirmación de la teoría  $t$ , y si encontramos a  $p$  falsa, tendremos una refutación de  $t$ . Sin embargo, la falsedad de  $i$  impide tal inferencia.

Vayamos por partes y consideremos primero la refutación: a partir de  $t$  &  $i \rightarrow p$  y  $\neg p$ , lo que se sigue es  $\neg (t \& i)$ , lo que es equivalente a  $\neg t \vee \neg i$ . Traduciendo al lenguaje natural, a partir de nuestra teoría y de las idealizaciones que en ella se asumen inexorablemente, lanzamos la predicción de que se ha de comprobar cierto resultado, al que denominamos  $p$ . Sin embargo,  $p$  no se produce. ¿Podemos decir, entonces, que hemos refutado la teoría científica? Pues no, porque lo que puede pasar es que lo que esté mal sea el conjunto de idealizaciones y no nuestra teoría. Sin embargo, eso ya lo sabíamos, porque, ¿qué otra cosa son las idealizaciones?

nes más que presuposiciones falsas? Luego no es necesario realizar experimentos si la conclusión va a ser que, o la teoría o sus idealizaciones son falsas. Y con la confirmación sucede algo parecido.

Sin embargo, también cabe la posibilidad de considerar que las idealizaciones no son, *stricto sensu*, falsas, sino aproximadamente verdaderas, de manera que las teorías científicas producen predicciones aproximadas a la verdad. Esto permite generar una lógica de tres valores, en las que además de "ser verdadero" y "ser falso", existe la posibilidad de "ser aproximadamente verdadero". Así, en caso de que nuestro razonamiento no se confirme, es decir, que  $p$  no sea aproximadamente verdadera, tenemos que

(i)  $(t \ \& \ i) \rightarrow p$

(ii)  $i$  es aproximadamente verdadera

(iii)  $p$  no es aproximadamente verdadera

-----  
 $t$  es falsa.

Richard Laymon (1985) señaló un par de errores en esta derivación de la verdad aproximada. En primer lugar está el problema de que no se puede medir de ninguna manera la distancia entre nuestras idealizaciones y la verdad. En segundo lugar, si pudiéramos asignar un grado de aproximación a nuestras idealizaciones, la complejidad matemática haría imposible computar el efecto de usar tales idealizaciones.

Una forma de solucionar esos problemas es tratar de lograr idealizaciones más realistas. En ese caso, si las idealizaciones más realistas no conducen a predicciones más exactas, entonces podemos concluir que la teoría es falsa. La ventaja aquí es que no se requiere medir un grado de aproximación a la verdad, sólo se requiere un ranking relativo. Según esta perspectiva es posible decir que: "Una teoría científica está confirmada (o recibe cierta confirmación) si puede mostrarse que usando idealizaciones más realistas se obtienen predicciones más exactas. Una teoría cien-

tífica estará refutada si puede mostrarse que usando idealizaciones más realistas no se obtienen predicciones más exactas" (Laymon, 1985: 155).

Sin embargo, lo que parece derivarse es que la incertidumbre, uno de los rasgos de esta manera de hacer ciencia, es imprescindible si lo que buscamos son teorías suficientemente generales, y no se ha de considerar como un defecto siempre y cuando seamos cautelosos y no pretendamos construir artefactos que funcionen de manera adecuada y eficiente en el mundo empleando estas teorías sin ninguna cautela.

Ahora bien, las sociedades contemporáneas se caracterizan precisamente por esta nueva vinculación entre el conocimiento y el desarrollo. Desde la segunda mitad del siglo XX el conocimiento científico ha pasado a desempeñar una función central en la transformación del mundo material. Se ha pasado de una concepción del conocimiento científico según la cual la ciencia proporciona conocimiento certero -aunque de un mundo idealizado- y que era generada por hombres que llevaban a cabo su tarea con esfuerzo y *por puro amor* al conocimiento, a una concepción de la ciencia como una gran empresa, primer input de un largo proceso en el que finalmente se producen artefactos tecnológicos que facilitan el desarrollo de las naciones. Y si bien es posible que la tecnología contemporánea ha adquirido la forma que tiene en gran medida gracias al desarrollo previo de cierto conocimiento que puede denominarse de carácter básico o fundamental, la verdad es que la incertidumbre teórica, derivada en parte de la necesaria idealización científica, no ha desaparecido. Esta es, precisamente, una de las fuentes de las que mana el riesgo tecnológico.

Otro de los orígenes de la incertidumbre científica tiene que ver con los cambios que se han producido en la metodología empleada para elaborar cono-

cimientos científicos. Se suele considerar que el hito principal que marca un antes y un después en la historia de la ciencia fue el conocido Proyecto Manhattan. El éxito del programa funcionó a modo de desencadenante de los nuevos tiempos para la ciencia, señalándose además (Bush, 1945) que era preciso que a partir del final de la guerra las administraciones continuasen con su esfuerzo de financiamiento para el desarrollo de proyectos científicos. Surgía la nueva manera de producir ciencia, en la que era indispensable el trabajo de muchos agentes para hacer posibles éxitos similares a los que se habían obtenido en el proyecto Manhattan, aunque ya no necesariamente con propósitos bélicos. La intervención del Estado en la gestión de la ciencia, una ciencia cada vez más cara, tendría serias consecuencias para el rumbo que adoptaría la investigación científica a partir de ese momento. Y no las tuvo menos el que las empresas comenzasen a invertir capital para subvencionar algunos proyectos científicos. A partir de entonces las investigaciones estarían dirigidas a objetivos concretos, considerados de utilidad nacional en caso de inversión pública, o de interés particular si el capital provenía del sector privado. Se cambiaba así el foco de interés de los científicos, pasándose de la pretensión moderna de intentar comprender los mecanismos de funcionamiento de la naturaleza a un nuevo interés por la predictibilidad y el control de la misma. Al tiempo comenzaban a difuminarse poco a poco los límites entre la ciencia básica y la ciencia aplicada.

Sheila Jasanoff (1990, 1995) ha analizado pormenorizadamente esta nueva manera de hacer ciencia, regulada ahora por objetivos y criterios prácticos y no por la tradicional búsqueda de conocimiento verdadero o al menos certero. Distingue la *ciencia académica*, producida en el ámbito universitario que buscaba sobre todo la obtención de consensos en cuanto a las respuestas que se obtenían a las pregun-

tas científicas propuestas desde los distintos paradigmas y cuyo objetivo final era encontrar "verdades" originales y significativas. El principal incentivo a la hora de llevar a cabo la tarea científica era el reconocimiento profesional y concedido por los pares y obtenido gracias a publicaciones de calidad reseñable. Actualmente hay que hablar de *ciencia reguladora*, en la que las normas de evaluación están sujetas a consideraciones políticas y por lo tanto se pueden considerar más difusas y controvertidas. La universidad sigue siendo uno de los lugares en los que se llevan a cabo las investigaciones, aunque también han cobrado importancia las agencias gubernamentales y los laboratorios de investigación industrial. El objetivo ahora es dar con "verdades" relevantes para la formulación de políticas o para la toma de decisiones empresariales, por ello rara vez se publican los productos, ya que pesa sobre ellos cierto secretismo derivado del valor económico que tiene para el que genera el conocimiento. Otra de las diferencias significativas es la dificultad de hallar consensos científicos suficientemente amplios, ya que las limitaciones temporales y la premura en la obtención de resultados obliga a que se tomen decisiones cuando todavía no existen suficientes evidencias que favorezcan el consenso. Esto motiva que cada vez sean más visibles las controversias entre expertos. Por último, la ciencia reguladora está sometida a la presión de diferentes grupos de interés que van a considerar de manera muy diferente los resultados en función de ciertos prejuicios propios del grupo, lo que acaba generando debates sociales en ocasiones encarnizados.<sup>2</sup>

Si bien es cierto que después de la segunda guerra mundial algo cambia en el modo de producción de la ciencia, orientándose ésta a tareas mucho más prácticas, o si se quiere tecnológicas, también se pueden plantear ciertas objeciones a las tesis que analizan la nueva manera de generar conocimiento científico. Por un lado,

cabría decir que se parte de una visión de la ciencia anterior un tanto idealizada, una ciencia hecha por científicos que buscaban como único objetivo el consenso y la verdad, mientras que en la actualidad los científicos, según nos cuentan, se venden al mejor postor, dejan de ser científicos para convertirse en expertos, incluyendo una connotación negativa en esta nueva labor. De esta manera, se nos parece querer decir que cuando un científico es contratado en calidad de experto se espera de él que, como los aquellos requeridos en los juicios, actúen buscando corroboraciones a las tesis del que contrata al experto, aunque para ello sea necesario, sino mentir al menos maquillar los hechos hasta el punto que se parezcan mucho a lo que desde un principio se quería corroborar. Sin embargo, aceptando que la ciencia se hace hoy de manera muy diferente a como se hacía hace cien años, caben otros modelos explicativos en los que se recurre menos a la teoría de la sospecha, aunque sin perder de vista las cuestiones de índole social, económica y política propias de nuestra época. Como por ejemplo, el modelo que propone la filósofa neopragmatista de la ciencia Susan Haack. Según ella, el éxito de la empresa científica es resultado, al menos en parte, del compromiso cooperativo y competitivo de muchos agentes, de lo que no se puede deducir legítimamente que el conocimiento científico no es más que el producto de la negociación. El conocimiento, los hechos y la realidad no son simplemente construcciones sociales, hay criterios epistémicos objetivos, que confieren a la ciencia su carácter especial, al menos desde el punto de vista epistemológico. Así, hay una serie de características que nos permiten distinguir las buenas investigaciones científicas de otras que no alcanzan los mismos criterios de calidad, a saber: el compromiso sistemático con la crítica y la prueba, la elaboración de planes experimentales de muy diversas clases, los constantes y sistemáticos esfuerzos para aislar las variables, los instrumentos de observa-

ción que se emplean, el complejo aparato matemático para la evaluación estadística y la modelización matemática, y el compromiso cooperativo y competitivo de muchas personas, dentro de las comunidades y a través de generaciones. La investigación científica avanza gracias a la división del trabajo. Los miembros de varias sub-comunidades y de sub-sub-comunidades trabajan en diferentes aspectos de lo que podría verse como un gran crucigrama. El resultado de la especialización resultante no es sólo una mayor profundidad del conocimiento, sino también la necesidad de hacer encajar las aportaciones de cada grupo en el proyecto común. El carácter social de la ciencia también contribuye a compensar las debilidades e idiosincrasias individuales. Claro que la ciencia no sólo es una actividad cooperativa, también lo es competitiva. Entre defensores de teorías antagonistas, así como entre grupos de investigación rivales, existe una gran competitividad: todos esperan ser los primeros en resolver un problema. A pesar de ello, si se combina la cooperación con la competitividad, la división del trabajo con la superposición de competencias, es posible justificar la confianza mutua y cierta garantía de que los resultados son producto del escrutinio crítico institucionalizado.

Me atrevo a apostillar aquí a Haack y comentar que es posible que esta competitividad sea mal comprendida desde fuera del ámbito científico y que los ciudadanos la entendamos más en clave de incertidumbre que como una parte esencial del método de construcción de las mejores teorías posibles. Los que trabajan en la ciencia saben que la competitividad es un elemento clave de su modo de producir conocimiento y que le imprime un marchamo de calidad, ya que todo ha de someterse al escrutinio de los pares y se ha de trabajar duro para ser los primeros en sugerir una nueva aportación. Sin embargo, los ciudadanos presenciamos esas disputas con cierta perplejidad y podemos

interpretarlas una clave diferente, como si los científicos no se ponen de acuerdo porque no tienen certeza sobre lo que trabajan. En etapas anteriores de la historia del desarrollo científico los ciudadanos estaban menos al tanto de esas disputas, y la imagen de la ciencia que se transmitía era la de teorías consensuadas, lo que se debía a que en el mejor de los casos sólo se presenciaba el resultado final del proceso y no el mecanismo por el cual era producido. Ahora bien, disputas científicas las ha habido siempre, y sino basta echar un vistazo a la historia de la ciencia en donde encontraremos numerosos ejemplos. La diferencia es que ahora tenemos la posibilidad de asistir a estos acontecimientos.

En cuanto al resultado final, los científicos también son cada vez más conscientes de que existe una alta probabilidad de que las mejores teorías actuales sean sustituidas por otras nuevas, que su conocimiento no puede considerarse como absolutamente certero -rebajando los criterios hasta la consideración de ser las mejores respuestas disponibles-, que el empleo de idealizaciones es una práctica constante en la empresa científica, y que la vinculación con la tecnología cada vez se hace más patente, incluso hasta el punto de que ambas se diluyen en un complejo sistema denominado sistema científico-tecnológico. Las grandes preguntas que antes se pretendían responder a través del trabajo científico han perdido su papel central en el trabajo de la ciencia: ahora se intentan resolver problemas menos generales, aunque no por ello menos acuciantes, o se busca resolver problemas de carácter más práctico (tecnológico).

De esta manera, es posible identificar, al menos, tres fuentes de las que emana la imagen de incertidumbre que transmite la ciencia contemporánea. Por un lado, el reconocimiento de los científicos de que las teorías científicas, para su expresión en modelos matemáticos generales requieren de ciertas idealizaciones que pueden dar

lugar a ciertos problemas de aplicabilidad. Por otro, las controversias que se generan en el ámbito científico y de las que los ciudadanos parecemos estar actualmente más al corriente. Y por último, la premura que parece imperar en la práctica científico-tecnológica contemporánea, que bien puede deberse a la búsqueda de la primacía en la publicación o a la obtención de un resultado tecnológico vendible.

Otra de las características de las sociedades contemporáneas es que los ciudadanos reclamamos un mayor control de la ciencia y la tecnología, que se ha de manifestar en políticas que busquen regulaciones que minimicen los riesgos que se han de asumir con la implantación de nuevas tecnologías en situaciones de incertidumbre, que permitan la depuración de responsabilidades y que orienten las investigaciones a las áreas que consideramos requieren con más urgencia de soluciones. Veamos, a continuación qué se entiende por riesgo, para pasar a continuación a la posibilidad de llegar a este tipo de regulaciones políticas.

## LA NOCIÓN DEL RIESGO

Se suele señalar que las sociedades actuales conllevan implícitamente más riesgos que las sociedades pasadas. Giddens (1990: 3), por ejemplo, considera que las sociedades de riesgo son aquellas que viven instaladas cada vez más en las fronteras de la innovación tecnológica, una tecnología que nadie puede comprender en su totalidad y que genera una diversidad de futuros posibles.

Sin embargo, es preciso que seamos conscientes de que existe una diferencia entre *riesgo* y *peligro*. Una *sociedad del riesgo* no es más peligrosa que las sociedades precedentes. La diferencia fundamental es que en aquellas no existía noción de riesgo, experimentándose los peligros como hechos dados: o bien eran debidos

a la providencia divina, o bien estaban originados por la propia naturaleza de las cosas. Sin embargo, a idea de riesgo está asociada a la aspiración de controlar el futuro, algo característico de las sociedades contemporáneas.

Por otro lado, y también según Giddens, se puede distinguir entre dos formas de riesgo: el *riesgo externo* y el *riesgo producido*. El *riesgo externo* sería aquel que puede alcanzarnos de manera inesperada, pero que sucede con la suficiente regularidad como para que pueda predecirse e incluso asegurarse. Sería, por ejemplo, el riesgo a padecer ciertas enfermedades o a tener ciertos accidentes. En cambio, el *riesgo producido* es un riesgo generado por el progreso humano, especialmente el progreso científico-tecnológico. En este caso, aparecen escenarios para los que la historia pasada nos ofrece pocas o ninguna experiencia.

Si atendemos a lo que sucedía hasta el advenimiento de la sociedad actual, en la anterior sociedad industrial occidental, el conocimiento científico tenía un rango de autoridad que se daba por supuesta, aceptándose sin discusión las opiniones de los científicos puesto que se tenía la creencia de que ellos eran los expertos y por lo tanto los mejores conocedores en las materias sobre las que trataban. Sin embargo, actualmente, y debido probablemente a muchas de las causas señalaba más arriba, las controversias que se establecen entre los propios científicos han hecho que los ciudadanos mostremos una actitud de mayor desconfianza hacia las conclusiones que aquellos alcanzan.

La idea del riesgo se va a asociar también con la noción de *responsabilidad*, concepto tan contemporáneo como ha sido la idea de riesgo. Éste sólo existe en la medida en que es preciso tomar decisiones y las decisiones se han de tomar teniendo en cuenta las consecuencias discernibles. Estas decisiones serán tomadas de manera

más o menos responsable en función de cómo se consideren de importantes las consecuencias de nuestras acciones. Teniendo en cuenta la naturaleza ambigua de las situaciones en las que se producen riesgos, la responsabilidad es difícilmente atribuible a algún agente en concreto. Esto da lugar a lo que Ulrich Beck (1999) denomina la "irresponsabilidad organizada". Esto es, existe una gran diversidad de riesgos que han sido generados por los seres humanos, de los que la gente y las organizaciones son responsables en el sentido de que son sus autores, pero en donde nadie puede ser señalado como responsable concreto. De tal manera que cabe preguntarse: ¿quién es el que ha de determinar cómo ciertos productos pueden ser dañinos o pueden tener efectos secundarios?, ¿qué nivel de riesgo es aceptable?, ¿cómo puede determinarse que existen "pruebas suficientes" en un mundo en el que no hay conocimiento incontestable y definitivo?, si es preciso pagar los daños, o hacer reparaciones, ¿quién va a decidir la cantidad adecuada de compensaciones y las maneras adecuadas de que en futuro no vuelvan a suceder los mismos hechos?

De manera que la incertidumbre y el riesgo ha ido en aumento en los últimos años, algo que parece guardar cierta relación con el modo de producción del conocimiento científico. Si esto es así, parece necesario promover regulaciones que permitan, en primer lugar, dimitir de manera más eficiente las acciones que pueden llevarse a cabo partiendo de este conocimiento incierto; en segundo, que determinen mecanismos de depuración de responsabilidades en caso de que se produzcan resultados no deseados, y en tercero, la puesta en práctica de mecanismos de participación para que los distintos agentes relevantes en la determinación de los objetivos puedan exponer sus motivos. ¿Es todo esto posible?



## ¿ESTRATEGIAS RACIONALES O RAZONABLES?

*El filósofo fines Georg Henrik von Wright, en un libro publicado en 1986 en sueco (una de las lenguas de su patria y razón por la que no es muy conocido fuera del ámbito nórdico<sup>3</sup>) sugería la posibilidad de emplear la distinción entre dos términos que, a pesar de tener una raíz común, tienen significados con connotaciones muy diferentes: proponía diferenciar entre lo que es racional y lo que es razonable. De-  
cía von Wright:*

“Por ejemplo, se puede decir de un razonamiento que es muy racional (es decir: lógico, consistente), pero que sus premisas y conclusiones no son especialmente sensatas, en el sentido de juiciosas. O, que un plan está racionalmente organizado, pero que sería insensato llevarlo a cabo. Yo vería la diferencia de este modo: lo “puramente racional” tiene que ver con una demostración correcta, con una clara concepción de los medios para materializar una finalidad dada, con la voluntad de probar la validez de los distintos enunciados. Lo racional, en este sentido, podría también denominarse “capacidad intelectual”, o siguiendo a la Escuela de Frankfurt, “racionalidad técnica”. Se trata un poco de la forma generalizada del célebre concepto de Max Weber *Zweckrationalität* (racionalidad teleológica). El concepto contrastante de lo razonable, o sensato o juicioso (en inglés *reasonable*) tiene una orientación valorativa. Está relacionado con el concepto weberiano de *Wertrationalität* (racionalidad axiológica). Es un concepto que tiene que ver con la manera correcta de vivir, con fines y no con medios, con aquello que es bueno y lo que es malo para los hombres. Lo razonable en este sentido, cabe sostener, es también racional, pero lo puramente racional no siempre es razonable o sensato” (von Wright, 1986, 1995: 21).

La diferencia establecida por von Wright nos puede ser de gran ayuda a la hora de intentar sentar alguna base sobre la que han de establecerse las políticas científicas.

Miguel Ángel Quintanilla en “Racionalidad Instrumental” (2005) considera que ésta puede definirse como “adecuación de medios a fines”. Así, un criterio de racionalidad instrumental de la acción se formulará teniendo en cuenta una distinción que con gran acierto señala entre “objetivos perseguidos” (*O*, definido como un conjunto de estados de cosas que los agentes nos proponemos conseguir mediante la realización de una acción) y “resultados obtenidos” (*R*, definido como el conjunto de estados de cosas que de hecho genera la realización de la acción). Una acción (*A(O,R)*) se considerará *instrumentalmente racional* si es un medio adecuado para conseguir *O*, es decir, los objetivos que perseguimos. El grado de racionalidad instrumental de la acción, según Quintanilla, es lo mismo que su grado de eficiencia técnica, que también en propuesta del autor, consiste en la siguiente fórmula:

$$\text{efic}(A) = |O \cap R| / |O \cup R|$$

Esto es, una acción será completamente eficiente si el conjunto de *resultados* que se obtienen es idéntico al conjunto de *objetivos* que nos planteábamos antes de llevar a cabo la acción. Así, sostiene Quintanilla, habiendo conseguido un concepto objetivo y puramente técnico de eficiencia será posible mejorar algunos aspectos del desarrollo de las técnicas y de la estructura de la acción racional. Incluso, añade, “puede ayudar a diseñar políticas de desarrollo tecnológico orientadas a conseguir mayor eficiencia técnica, y no sólo más rentabilidad económica y a conducir los debates públicos en torno a las opciones de desarrollo tecnológico en términos racionales” (Quintanilla, 2005: 231).

En cierto sentido, la idea que Quintanilla sostiene acerca de la eficiencia tecnoló-

gica y la racionalidad instrumental coincidiría con lo que von Wright considera que es lo racional desde el punto de vista instrumental, es decir, en el sentido de diseñar planes de acción técnica o tecnológica racionales y bien contruidos. Sin embargo, lo que no parece seguirse necesariamente es que esas acciones instrumentalmente *racionales* den lugar a políticas relativas al desarrollo tecnológico que hayan de ser *razonables*. Cabe perfectamente la posibilidad de que, como señalaba von Wright, lo racional no sea razonable. Los tecnólogos son los expertos a la hora de diseñar los planes de acción para obtener ciertos objetivos característicos y a ellos se les ha de exigir responsabilidades si han convenido al resto de los agentes sociales de que los planes iban a ser eficientes mientras que lo se obtiene al ejecutarlos son resultados no pretendidos y dañinos para los ciudadanos. Es posible identificar diversas causas de la discrepancia entre objetivos y resultados. Una, de la que nadie se halla libre, es el error en el cálculo o en la elaboración de los planes de acción; otra es la prisa por obtener la primacía en el desarrollo de un cierto artefacto o proceso tecnológico, algo característico de varias formas de producción humanas, no sólo la técnica (pensemos en el caso de la ciencia o del arte); y por último, cabe la posibilidad de que aun sabiendo que los objetivos no se iban a cumplir, bien por avaricia o por vanidad, o por cualquier otra debilidad humana, los tecnólogos deciden mentir y engañar a los ciudadanos. En cualquier caso, se nos podría decir, cualquiera que sea el origen del desajuste, ello sólo contribuirá a que la eficiencia decrezca, perdiendo así su valor fundamental. Y, ciertamente, sólo es eficiencia lo que se puede exigir a los expertos. Sin embargo, y aquí no nos puede ayudar la definición de Quintanilla, la decisión de lo que es un objetivo valioso y lo que es un resultado no deseable o no tolerable se nos escapa de las manos. ¿Quién ha de encargarse de decidir sobre estos asuntos?

Hay quien, como Jesus Mosterín (2008:76-78), considera que no podemos dejar que sean los ciudadanos los que diriman qué es y que no es razonable asumir. En el caso de que estemos tratando acerca de problemas relativos a la ciencia y la tecnología "aquí son sólo los expertos -los miembros de la comunidad científica pertinente- los que tienen algo que decir. A los que no somos médicos ni geólogos nos conviene dejar en manos de los médicos y geólogos la administración y solución de los problemas terapéuticos y de corrimientos de tierras que nos afecte. Es lo mejor que podemos hacer para defender nuestros intereses. Tratar de introducir aquí la democracia sería contraproducente y perjudicial para nuestros propios intereses" (Mosterín: 2008: 78). El motivo, según Mosterín, es que los *intereses* no siempre coinciden con los *deseos* y, por ello, "el tratamiento óptimo (democrático) de los asuntos en función de los *deseos* de los afectados no siempre coincide con el tratamiento óptimo (tecnocrático) en función de los *intereses* de los afectados" (Mosterín: 2008: 79). Los ciudadanos pueden confundirse y *desear* cosas que *no les interesen* (en el sentido de que les no les convienen), mientras que los tecnócratas nunca confundirán *deseos* e *intereses*. Ahora bien, si por un lado se puede conceder que las mejores soluciones técnicas provienen del ámbito técnico, esto no equivale a asumir que los tecnócratas no puedan sucumbir y en lugar de velar por los intereses de los ciudadanos busquen el interés propio. ¿Por qué hemos de aceptar sin mayor discusión que los ciudadanos pueden no ser agentes racionales a la hora de distinguir entre lo que quieren y lo que les conviene y hemos de creer que los tecnócratas no pueden intencionalmente buscar lo que ellos desean sin tener en cuenta los intereses de los ciudadanos? Sin necesidad de llegar al extremo de cometer actos inmorales, cabe la posibilidad de que los tecnócratas pueden perfectamente no

darse cuenta de que algo racional puede no ser razonable.

En otro artículo (Cuevas: 2008) trate precisamente de la cuestión de la participación pública en ciencia y tecnología y del valor de la democracia. Allí defendí la necesidad de potenciar las vías democráticas de participación ciudadana en cuestiones relativas a la implantación de nuevos desarrollos científico-tecnológicos. Siguiendo también a Dewey en este punto, podemos concebir que los ciudadanos son indagadores dinámicos y solucionadores de problemas, y no meros espectadores (Dewey, 1939: 55-65). Una comunidad integrada por investigadores educados, líderes, expertos y ciudadanos corrientes trabajando juntos, puede transformar su entorno hasta alcanzar algo próximo al ideal democrático. La capacidad de un reducido grupo de científicos y tecnólogos para percibir el interés del público puede estar distorsionada por la posición que ocupan. Además, no hemos de olvidar que la capacidad de auto-determinación de los individuos es un bien en sí mismo, un aspecto de nuestra libertad positiva que debemos ejercitar. Incluso en el caso improbable de que pudiéramos dar con una elite tecnocrática de confianza, los ciudadanos no debemos renunciar a un bien tanpreciado como es la capacidad de decidir sobre los asuntos que nos incumben.

Si somos capaces de potenciar la indagación libre, la discusión y el debate, sugiere Dewey, se conseguiría potenciar notablemente la deliberación. La práctica deliberativa acerca de las cuestiones públicas educa a los ciudadanos, de tal manera que a mayor ejercicio de la deliberación mayor será nuestra capacidad para realizar juicios claros y para llevar a cabo indagaciones inteligentes; al mismo tiempo, permite que expresemos de manera más adecuada las razones nuestras preferencias; y, lo que es más importante, esta práctica nos da poderes para tomar parte en los debates políticos y responder como participantes

informados (Dewey, 1927: 77 y 217-218). Además, la participación en la comunidad transforma nuestras perspectivas estrechas o exclusivas y permite que nuestros deseos particulares se transformen a la luz de los intereses generales, beneficiando a la comunidad en su conjunto.

A modo de contraargumento, podría decirse que este modelo idealiza las capacidades ciudadanas y que se plantea irrealizable. Sin embargo, el modelo de Dewey sobre la participación pública de los ciudadanos en la toma de decisiones políticas se está implementando *de facto*, sobre todo, en cuestiones relativas a ciertas controversias científico tecnológicas. Uno de los ejemplos más notables son las *comisiones de consenso*. Los primeros en llevarlas a cabo fueron los daneses en la década de los ochenta a través de una agencia parlamentaria encargada de asesorar en cuestiones tecnológicas (the Danish Broad of Technology). Su éxito ha dado lugar a otras experiencias similares en Europa, Japón y EE. UU. Las comisiones de consenso pretenden estimular el debate social de amplio calado y de cierto nivel acerca de problemas tecnológicos. Suelen llevarse a cabo poco antes de que se haya de tomar alguna decisión relativa a estas cuestiones. Su principal punto débil es que las opiniones de los ciudadanos no son vinculantes y las decisiones que posteriormente se tomen no tienen por qué tomarlas en cuenta. Sin embargo, no caen en saco roto y los políticos suelen tenerlas presente, sobre todo por la repercusión mediática que suele recibir el desarrollo de una comisión de consenso.

## A MODO DE CONCLUSIÓN

A la hora de diseñar políticas relativas a la ciencia y la tecnología será preciso tener en cuenta a los expertos sobre estas cuestiones. Sin embargo, hay quien argumenta que, sobre todo si tenemos presente la relevancia que tiene el conocimiento

científico-técnico en el desarrollo social y económico entonces también puede resultar interesante tener presente las consideraciones de los ciudadanos. Los expertos pueden ofrecernos modelos racionales (en circunstancias de incertidumbre, que como muy bien Rescher señala es lo máximo a lo que se cabe aspirar), los demás agentes implicados deberemos participar en el debate para establecer qué es lo razonable. Y para que no se me tilde de idealista, esto es posible, tal y como parecen mostrar iniciativas como las comisiones de consenso. De esta manera, será posible, en primer lugar, distinguir a la hora de depurar responsabilidades, si el error proviene del diseño supuestamente racional o si de debe a que lo racional no coincide con los criterios de razonabilidad sugeridos por el grupo más amplio. Y en segundo, permitirá que los ciudadanos adquieran conocimientos acerca de lo que puede o no ser arriesgado. Sólo la ignorancia nos mantiene en el miedo irracional, mientras que el conocimiento nos permitirá elegir con mejores medios entre el riesgo y el peligro.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACON, Francis (1984): *Novum Organum*. Madrid: Sarpe.
- BECK, Ulrich (1999): *World risk society*. Cambridge: Polity Press.
- BUSH, Vannevar (1945): *Science - The Endless Frontier*. Washington DC: National Science Foundation.
- CUEVAS-BADALLO, Ana (2005): "The many faces of science and technology relationships", *Essays in Philosophy* (6), 1.
- CUEVAS-BADALLO, Ana (2008): "Conocimiento científico, ciudadanía y democracia", *Revista CTS*, 10 (4): 67-83.
- DRUCKER, Peter F. (1993): *The rise of knowledge society*. Boston: Butterworth & Heinemann.
- DEWEY, John (1925-1953, 1981-1992): *Freedom and Culture. The Later Works, 1925-1953*. Carbondale: Ed. Jo Ann Boydsfon (17 vols.), Southern Illinois University Press.
- DEWEY, John (1927): *The Public and Its Problems*. New York: Holton. (Edición en castellano: *El público y sus problemas*, Buenos Aires, Ágora, 1958.)
- DEWEY, John (1929, 2008): *The Quest for Certainty*, Carbondale: Southern Illinois Univ. Press.
- FUNTOWICZ, Silvio & RAVETZ, Jerome (1990): *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Dordrecht: Reidel.
- GIDDENS, Anthony (1990): "Risk and Responsibility", *The Modern Law Review*, 62 (1): 1-10.
- HAACK, Susan (1996): "Science as Social? -Yes and No." En L. H. Nelson & J. Nelson (eds.): *Feminism, Science, and the Philosophy of Science*, London, Kluwer Academic Publishers: 79-93.
- JASANOFF, Sheila (1990): "Procedural Choices in Regulatory Science", *Technology in Society*, 17: 279-293.
- JASANOFF, Sheila (2005): *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton: Princeton University Press.
- LAYMON, Richard (1985): "Idealizations and the Testing of Theories by Experimentation." En P. Achinstein & O. Hannaway (eds.): *Observation, Experiment, and Hypothesis in Modern Physical Science*. Cambridge MA.: MIT Press:147-174.
- LAYMON, Richard (1989): "Applying Idealized Scientific Theories to Engineering", *Synthese*, 81: 353-371.
- LAYMON, Richard (1991): "Idealizations and the Reliability of Dimensional Analysis." En P. T. Durbin (ed.): *Critical Perspective on Nonacademic Science and Engineering. Research in Technology Studies*, Vol. 4. Cranbury: AUP.
- MOSTERÍN, Jesús (2008): *Lo mejor posible. Racionalidad y acción humana*. Madrid: Alianza.
- ORTEGA y GASSET, José (1982): *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre cien-*

- cia y filosofía*. Madrid: Rev. de Occidente/Alianza, Vol. V de Obras Completas.
- QUINTANILLA, Miguel Ángel (2005): *Tecnología, un enfoque filosófico. Y otros ensayos filosóficos*. México: FCE.
- RESCHER, Nicholas (1988, 1993): *La racionalidad. Una indagación filosófica sobre la naturaleza y la justificación de la razón*. Madrid: Tecnos.
- SHRADER-FRECHETTE. Kristin S. (1991): *Risk and Rationality*. California: Univ. California Press.
- VON WRIGHT, Georg Henrik (1986, 1995): *Ciencia y razón. Una tentativa de orientación*. Valparaíso: Universidad de Valparaíso Editorial.
- WEBER, Max (1977): *Economía y sociedad*, México: Fondo de cultura económica.
- ZIMAN, John (2000): *Real Science: What It Is and What It Means*. Cambridge: Cambridge University Press.

## NOTAS

1 Drucker, P. (1993): *The rise of knowledge society*, Boston, Butterworth & Heineemann.

2 De manera similar argumentan Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz (1990) y John Ziman (2000). Los primeros distinguen entre *ciencia normal*, *ciencia aplicada*, *asesoramiento profesional* y *ciencia post-normal* y el segundo propone una sustitución de los clásicos valores mertonianos recogidos en el acrónimo CUDEO, por los que forman un nuevo acrónimo, PLACES. Según Ziman, los nuevos conocimientos que se generan en la práctica científica constituyen Propiedades acerca de asuntos Localizados, en lo que se investiga según lo que hayan dispuesto determinadas Autoridades que han Encargado las investigaciones, de manera que los investigadores actúan en calidad de Expertos.

3 Quiero dar las gracias a Marcelo Arancibia y a Andrés Bobenrieth por haberme puesto en conocimiento y posesión de esta obra de von Wright en una traducción realizada en Chile en 1995.