

# Temas de ética y epistemología de la ciencia

*Diálogos entre un filósofo y un científico*

LEÓN OLIVÉ  
RUY PÉREZ TAMAYO

Temas de ética y epistemología de la ciencia

OLIVÉ / PÉREZ TAMAYO



Durante el siglo xx la ciencia perdió dos atributos que tradicionalmente la habían caracterizado: la certeza y la neutralidad. La crisis de su fiabilidad teórica y moral se debió en parte al vigoroso desarrollo tecnológico que ocurrió en el siglo pasado y a la necesidad de sentar las bases de una nueva filosofía de la ciencia, una que auxiliara al ser humano en el óptimo aprovechamiento del conocimiento generado por la tecnociencia. La eutanasia y la clonación; la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico; la generación y transmisión de información por internet, son sólo algunos temas que están aún en el debate respecto a cómo y para qué conocemos.

Los textos que conforman este volumen contribuyen a la consecución de una filosofía y una práctica de la ciencia más cercana a la vida cotidiana, que facilite la comunicación entre los hombres y su bienestar.

# CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD



FONDO  
DE CULTURA  
ECONÓMICA



Comité de selección de obras

Dr. Antonio Alonso  
Dr. Héctor Nava Jaimes  
Dr. León Olivé  
Dra. Ana Rosa Pérez Ransanz  
Dr. Ruy Pérez Tamayo  
Dra. Rosaura Ruiz  
Dr. Elías Trabulse

LEÓN OLIVÉ • RUY PÉREZ TAMAYO

Temas de ética  
y epistemología de la ciencia

DIÁLOGOS ENTRE UN FILÓSOFO Y UN CIENTÍFICO



FONDO DE CULTURA ECONÓMICA

Primera edición, 2011

---

Olivé, León y Ruy Pérez Tamayo

Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico / León Olivé, Ruy Pérez Tamayo. — México : FCE, 2011

111 p. ; 23 x 17 cm — (Colec. Ciencia, Tecnología, Sociedad)

ISBN 978-607-16-0650-1

1. Ciencia — Ética 2. Ciencia — Epistemología 3. Filosofía I. Pérez Tamayo, Ruy, coaut. II. Ser. III. t.

LC Q175.35

Dewey 171.7 0747t

---

*A Fernando Salmerón, in memoriam*

*Distribución mundial*

D. R. © 2011, Fondo de Cultura Económica  
Carretera Picacho-Ajusco, 227; 14738 México, D. F.  
Empresa certificada ISO 9001:2008

Comentarios: [editorial@fondodeculturaeconomica.com](mailto:editorial@fondodeculturaeconomica.com)  
[www.fondodeculturaeconomica.com](http://www.fondodeculturaeconomica.com)  
Tel. (55) 5227 4672; fax (55) 5227 4694

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, sea cual fuere el medio, electrónico o mecánico, sin la anuencia por escrito del titular de los derechos.

ISBN 978-607-16-0650-1

Impreso en México • *Printed in México*

## ÍNDICE

*Prólogo* . . . . .

### *Primera Parte*

#### PRINCIPALMENTE EPISTEMOLOGÍA

- I. *El conocimiento de la realidad y la realidad del conocimiento*, Ruy Pérez Tamayo . . . . .
- II. *El conocimiento del conocimiento: sentido e importancia de la epistemología*, León Olivé . . . . .
  - La concepción clásica . . . . .
  - La segunda posición: la naturalización de la epistemología . . . . .
  - Conclusión . . . . .
  - Anexo: Prácticas cognitivas . . . . .
- III. *Comentario al trabajo de León Olivé*, Ruy Pérez Tamayo . . . . .

### *Segunda Parte*

#### PRINCIPALMENTE ÉTICA

- IV. *Ciencia y tecnología: algunos desafíos para la ética*, León Olivé . . . . .
  - Daños justificables. . . . .
  - Indeterminación de las consecuencias de las innovaciones tecnológicas . . . . .
  - Las responsabilidades morales de los científicos y tecnólogos. . . . .
  - Un dilema ético . . . . .
  - Saber puede implicar una responsabilidad moral . . . . .
  - Referencias . . . . .
- V. *La responsabilidad moral del científico*, Ruy Pérez Tamayo . . . . .
  - Introducción . . . . .
  - La ética del conocimiento . . . . .

Ética y biología . . . . .	64
La ética de la ciencia y del científico . . . . .	66
VI. <i>Comentario al libro de León Olivé, El bien, el mal y la razón</i> , Ruy Pérez Tamayo . . . . .	74
VII. <i>El conocimiento en la ciencia, la tecnología y la cultura</i> , Ruy Pérez Tamayo . . . . .	80
VIII. <i>El conocimiento en la ciencia, la tecnología y la cultura</i> , León Olivé . . . . .	89
Parte I . . . . .	89
<i>Ciencia y ética, 89; Sobre algunas definiciones, 89; Sobre la "naturaleza" de la ciencia (o el "estatus ontológico" de la ciencia), 91; Sobre las responsabilidades de los científicos, 92; Sobre el "reduccionismo", 94; Conceptos alternativos de ciencia y tecnología, 96</i>	
Parte II . . . . .	98
<i>Los valores en la ciencia y las prácticas científicas, 98; Una aplicación del concepto de "práctica", 101</i>	
Conclusión . . . . .	104
Referencias . . . . .	104
IX. <i>Comentario sobre el libro Conocimiento, realidad y relativismo, compilado por María Cristina di Gregori y María Aurelia di Bernardino</i> , Ruy Pérez Tamayo . . . . .	106

## PRÓLOGO

A lo largo de varios años los autores hemos sostenido un diálogo amistoso y quecedor sobre distintos temas de la filosofía de la ciencia. La mayor parte de esas conversaciones ha tenido lugar en el seno del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos de la UNAM, pero también se han dado en otros escenarios académicos y ocasionalmente en presentaciones de libros. Queremos creer que nuestras diferentes posturas (que en realidad son muy semejantes) reflejan algunos aspectos del estado actual de dos áreas de la filosofía de la ciencia: la epistemología y la ética, y que quizá por eso pudieran ser interesantes para un público más amplio.

Los textos se han reproducido casi como fueron presentados en los distintos foros mencionados, lo que explica el tono informal (a veces casi coloquial) y las referencias mutuas de carácter personal; sólo se han eliminado una cuantas líneas relacionadas con contingencias locales y sin relevancia para los argumentos. Como se traduce fácilmente en los distintos textos, los autores hemos aprendido mucho y esperamos seguirlo haciendo durante los próximos 150 años.

PRIMERA PARTE

PRINCIPALMENTE EPISTEMOLOGÍA

## I. EL CONOCIMIENTO DE LA REALIDAD Y LA REALIDAD DEL CONOCIMIENTO\*

RUY PÉREZ TAMAYO

*A León Olivé*

EN ESTE año nuestro Seminario ha concentrado su interés en diversos temas relacionados con el conocimiento. Lo hemos explorado en su relación con diferentes disciplinas, como el darwinismo, la matemática maya, la química, la física, la pedagogía, el psicoanálisis, la lógica, los sistemas complejos, la teoría de sistemas y otros aspectos más. Pero todavía no lo hemos considerado como sujeto de estudio, como el conocimiento del conocimiento mismo. Esto es lo que se me ocurrió hacer para esta última sesión del año 2006, antes del brindis tradicional de fin de año.

Puse manos a la obra y pronto me di cuenta de que era un problema primariamente epistemológico, por lo que recurrí a mis textos clásicos (todos preparatorianos) de lógica y de filosofía. Los resultados fueron casi totalmente negativos, lo que podía haberse predicho, porque son libros que datan de 1940-1941, o sea de hace 65 años. Mi siguiente paso fue releer ese espléndido texto de Luis Villoro, titulado *Creer, saber, conocer*, publicado por Siglo XXI Editores en 1982; mi ejemplar está repleto de subrayados, de signos de admiración, de signos de interrogación y de no pocos "bravos" escritos hace por lo menos 20 años en los márgenes de sus 310 apretadas páginas. Ese texto me volvió a absorber por su sólida (a veces casi impenetrable) densidad conceptual, su rigorismo racional y su estructura barroca, casi manuelina. Pero al principio de su discurso (p. 12), Villoro nos dice:

Porque la filosofía no es una ciencia. La filosofía no descubre hechos nuevos ni propone leyes que expliquen su comportamiento. La filosofía analiza, clarifica, sistematiza conceptos. Al hacerlo, pone en cuestión las creencias recibidas, reordena nuestros saberes y puede reformar nuestros marcos conceptuales. El análisis de los conceptos epistémicos es tarea de la filosofía, la explicación de los hechos de conocimiento, asunto de la ciencia; la pregunta por la verdad y justificación de nuestras creencias compete a la filosofía; la pregunta por su génesis y resultados, a la ciencia.

\* Leído en la sesión del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos de la UNAM, el 30 de noviembre de 2006.

Mi interés es intentar un análisis científico del concepto de conocimiento, pero según Villoro esto no es posible, porque la ciencia no analiza conceptos; sin embargo, como científico yo puedo analizar el concepto físico de masa, o el concepto biológico de la evolución, o el concepto astronómico de la expansión del universo. Los filósofos podrían objetar diciendo que éstos no son conceptos sino hechos, que la filosofía se refiere a aspectos teóricos del conocimiento (lo que se conoce como epistemología), mientras que la ciencia se ocupa de la realidad objetiva. Sin embargo, con terquedad característica, yo me pregunto: ¿qué es, pues, el conocimiento? ¿Es un concepto o es un hecho? Según Villoro, es un concepto y por lo tanto le pertenece a la filosofía. Pero por otro lado, el conocimiento de algo, digamos de la estructura tridimensional de una molécula, ya no es un concepto abstracto porque tiene un contenido objetivo, y por lo tanto es una cosa que ocurre en el mundo real. Quizá la respuesta a la pregunta es que la naturaleza que le asignemos al conocimiento dependerá del contexto en que estemos trabajando: si nos referimos al conocimiento en abstracto, entonces es un concepto y le pertenece a la filosofía, específicamente a la epistemología, pero si hablamos del conocimiento de algo, si le asignamos un contenido, se convierte en un hecho, una cosa, un objeto del mundo real (aunque no necesariamente material), y podemos estudiarlo científicamente.

Aclaro que mi planteamiento no es psicológico ni mucho menos fisiológico (no estoy buscando qué circuitos neuronales se activan cuando aprendo un nuevo dato, o sea, cuando aumento mi conocimiento de algo); la respuesta que me interesa se refiere al objeto o cosa llamado "conocimiento" cuando es de algo, cuando especifica el tipo de relación que existe entre el sujeto que conoce y el hecho conocido; deseo examinar su naturaleza, rastrear su origen, definir sus alcances y precisar otras propiedades más, como su duración, su historia, su precisión y su significado actual.

Me interesa detenerme en este punto, la diferencia entre el conocimiento como concepto abstracto y el conocimiento de algo, el conocimiento con contenido, porque no estoy completamente convencido de que la distinción sea válida. ¿Qué quiere decir el conocimiento como concepto abstracto? Si nos atenemos al significado del término *conocimiento* en el Diccionario de la Real Academia (22ª ed.), que dice: 'Acción y efecto de conocer...' y para la voz *conocer* dice: 'Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas...', o sea que en ausencia de las cosas el conocimiento no existe. No hay conocimiento sin contenido: el conocimiento es siempre de algo. Incluso la discusión de si existe el conocimiento en abstracto (en ausencia de contenido) se justifica porque se refiere a algo objetivo: la existencia del conocimiento en ausencia de contenido. En esto se parece a la conciencia (de hecho, no es fácil distinguir entre el conocimiento y la conciencia), que para un grupo importante

de sus estudiosos es impensable sin un referente externo: no se puede estar consciente de nada, cuando esto se afirma es porque se tiene conciencia de que no se puede estar consciente de nada.

Pero no deseo distraer su atención con malabarismos filosóficos. La primera parte de mi tema es el conocimiento de la realidad. Esto presupone dos cosas: la existencia de la realidad y la capacidad para conocerla, tanto del ser humano como de todos los seres vivos. Tomando primero la realidad, confieso que a mí nunca se me hubiera ocurrido dudar de su existencia, y sospecho que lo mismo sucede con todos ustedes. Pero resulta que el concepto de realidad presenta ciertos problemas. Desde los tiempos en que el doctor Samuel Johnson reaccionó a las ideas del obispo Berkeley, de que la existencia del mundo real dependía de su percepción (*esse est percipi*), pateando una gran piedra mientras decía: "¡Así es como lo refuto!", hasta nuestra época, en que los constructivistas nos escamotean la realidad detrás de una cortina de marcos conceptuales, de tradiciones históricas, de usos y costumbres, de limitaciones de nuestros órganos de los sentidos y otras más que mencionaré en su momento, pasando por la camisa de fuerza de los imperativos categóricos de Kant, la existencia misma de la realidad y la posibilidad de su conocimiento directo han sido puestos seriamente en duda.

El obispo Berkeley estaba interesado en demostrar la existencia de Dios, para lo que inventó que los objetos materiales sólo existen cuando son percibidos por alguien; cuando no hay nadie mirando ese árbol, el árbol no existe. Pero como el árbol sí existe, entonces es porque Dios siempre está mirando todo, y por lo tanto Dios sí existe. Para el obispo Berkeley ésta era una forma incontrovertible de demostrar la existencia de Dios, aunque a mí no me parece tan definitiva. Russell cita unos versitos (atribuidos a Ronald Knox) que resumen la teoría de la existencia de los objetos materiales de Berkeley:

There was a young man who said:  
"God must think it extremely odd  
if he finds that this tree continues to be  
When there's no one about in the Quad"

Respuesta

Dear Sir:  
Your astonishment's odd  
I am always about in the Quad  
and that's why the tree  
will continue to be  
Since observed by  
Yours faithfully,  
God

Esto ocurría en el siglo XVIII, pero no sin antecedentes de gran peso y tradición, entre los que el primero y el más importante es Platón. Cuando se dice que los griegos fueron los precursores de la ciencia moderna, se está pensando en los filósofos presocráticos, quienes fueron los primeros en abandonar las explicaciones mitológicas y sobrenaturales de la naturaleza, e intentaron otras igualmente imaginarias, pero restringidas a la realidad y concebidas puramente por medio de la razón. En cambio, Platón veía con cierto desprecio el estudio de la realidad, de los fenómenos de la naturaleza. En la opinión de Francis M. Cornford, Sócrates logró cambiar el rumbo de la filosofía natural, que hasta su tiempo tuvo esa orientación, por un interés primario en el individuo y en su alma. Como uno de los fundadores de la filosofía (no de la ciencia), Platón postuló que lo que debería intentarse era llegar al mundo de las ideas, en donde todo es perfección absoluta. Recuérdese el mito de la caverna, que culmina con la liberación de uno de los prisioneros, que logra alejarse del mundo de las sombras (nuestra realidad), salir y encontrarse con el verdadero mundo de la realidad, o sea el mundo de las ideas. El racionalismo y el subjetivismo son dos caras de la misma moneda, acuñada originalmente para la cultura occidental por Platón. Sin embargo, este autor no negaba la existencia del mundo real; simplemente la relegaba a la esfera de las opiniones (*dóxa*), mientras que el conocimiento (*epistēmē*) se refería a las matemáticas y a la geometría, y en especial al mundo de las ideas puras.

Con la emergencia del cristianismo y el crecimiento de la Iglesia Católica, Apostólica y Romana se generalizó el concepto de que este mundo es un valle de lágrimas y la vida humana una oportunidad para sufrir y de esta manera ganar la gloria eterna. La vida monástica, o mejor aún la del ermitaño asceta, que se deshace de todos sus bienes terrenales y se aleja de su familia y de la sociedad, preocupado sólo por la meditación en el Más Allá, se consideraba como la de mayor pureza, mientras que el estudio de los fenómenos naturales era visto con desprecio, cuando no con sospecha. Aristóteles prevaleció durante los 1 000 años de la Edad Media como la fuente principal de conocimiento del mundo real. Además, estos fueron los tiempos en que los milagros eran más frecuentes; desde entonces han escaseado bastante.

En el Renacimiento ya es posible reconocer dos tipos generales de actividades: las aristocráticas, humanistas o imitativas, cuyo interés central era la recuperación de los clásicos griegos y latinos, y las populares, científicas o no imitativas, cuya mirada estaba dirigida no al pasado sino al futuro. Los humanistas eran un grupo de hombres verdaderamente educados, los árbitros de la cultura y del buen gusto, de su tiempo aristócratas y nobles, no sólo de la sociedad sino del espíritu, que perfeccionaban sus conocimientos de idiomas, de artes y de humanidades a lo largo de muchos años de estudio y dedicación. Sus trabajos recuperaron la cultura clásica para todos los tiempos y establecieron la profesión y el oficio de

humanista. En cambio, los miembros del grupo de los científicos conocían poco el latín y menos el griego, eran iconoclastas y rebeldes, algunos hasta francamente rudos y antisociales, y sus enemigos los llamaban bárbaros y analfabetos, algunas veces con razón. Pero entre ellos hubo varios talentos geniales que estudiaban distintos aspectos de la naturaleza y lo que finalmente lograron crear fue mucho más original y desempeñó un papel mucho más importante —en la transformación del mundo medieval en moderno— que los frutos de los trabajos de los humanistas de su tiempo. Jacob Burckhardt llamó la atención a un hecho interesante, que es la brevedad del tiempo en que se produjo ese cambio, históricamente casi momentáneo: basta recordar que Paracelso murió apenas dos años antes de la publicación, en 1543, de los libros de Copérnico y de Vesalio, que Leonardo era amigo de Maquiavelo y contemporáneo de Miguel Ángel, de Rafael, de Durero, de Cristóbal Colón, de Antonio Benivieni, de Martín Lutero y de Savonarola. Galileo nació el día en que murió Miguel Ángel y fue contemporáneo de Descartes, Francis Bacon, William Harvey y Kepler; Newton murió en 1727, cerrando los menos de 200 años más estelares de la humanidad.

Esta excursión anecdótica sirve para subrayar que a lo largo de toda su historia registrada, desde sus orígenes hasta el siglo XVII, la relación entre el entendimiento de *Homo sapiens* y su mundo real se consideró simple y directa: cuando se deseaba saber algo en relación con la naturaleza, se realizaban las acciones relevantes (casi siempre examinar directamente los fenómenos pertinentes) y de las observaciones registradas se derivaban las conclusiones racionales. Al producto de estas operaciones se lo llamaba “conocimiento”. Este “conocimiento” casi nunca prevaleció sobre otras formas de relación de *Homo sapiens* con la realidad; eran más importantes las creencias sobrenaturales, los mitos, las tradiciones, las presiones sociales, los intereses políticos, etc. Pero que al día sigue la noche, que el fuego quema, que la nieve es fría, que hay estrellas en el cielo, que los animales y los hombres se mueren, eran y siguen siendo hechos reales e incontrovertibles, cualquiera que haya sido y siga siendo su explicación aceptada.

Creo que entre las primeras dudas pretendidamente racionales que surgieron en el hemisferio occidental sobre la existencia de la realidad, una de las más conocidas fue la del obispo Berkeley, que me sirvió para iniciar esta plática, sobre el conocimiento de la realidad. El buen obispo postula que las cosas sólo existen cuando alguien las está viendo, y a continuación se pregunta: ¿cómo es posible que este árbol exista cuando yo no lo estoy viendo?; su respuesta es porque Dios lo está viendo, y con esto demuestra la existencia de Dios. Esto es el siglo XVIII, pero no se piense que en el campo del racionalismo científico hemos avanzado mucho. En nuestro tiempo (en 2003), un distinguido filósofo de la ciencia (Hugh Collins) ha dicho que “el mundo natural desempeña un papel menor o inexistente en la construcción del conocimiento científico”, y otro comentarista de estos

temas (Philip Gergen) ha escrito que la validez de los conceptos científicos “no tiene nada que ver con los hechos reales”.

¿De veras existe un divorcio entre la ciencia y la realidad? Cuando yo llego a mi laboratorio, a trabajar para intentar contestarme una pregunta científica bien definida (¿cuáles son los mecanismos moleculares del daño producido en los tejidos de animales susceptibles a *E. histolytica*?), mi respuesta (si es que la alcanzo) va a depender del marco conceptual desde el que hago la pregunta, que incluye mi formación profesional como médico investigador, la pertinencia de la pregunta, la teoría infecciosa de la enfermedad, la validez de la extrapolación de los resultados de un modelo experimental a la enfermedad humana, etc. Cualquiera que sea el resultado de mi investigación (si es que es correcto), lo voy a considerar como un hecho real, como algo que es independiente no sólo de mí y de mis circunstancias, sino de todo el marco conceptual en el que ocurre, la época, las ideas contrarias y hasta las dudas *no documentadas* sobre su legitimidad. Yo postulo, con plena convicción basada en mi experiencia como investigador, que mis resultados, si son correctos, revelan un hecho que existe en la naturaleza, en el mundo que está “ahí afuera”, y que, por lo tanto, cualquiera que desee reproducir mis resultados lo podrá hacer fácilmente si sigue mis protocolos experimentales.

A esto los relativistas objetarían que mis resultados sólo son válidos dentro de mi marco conceptual, pero que hay otras culturas con otros marcos conceptuales en los que no tendrían la validez mencionada, e incluso hasta podrían ser ininteligibles. Enfrentado a uno de estos personajes (también conocidos como constructivistas) Dawkins le hizo la siguiente pregunta:

Supongamos que hay una tribu que cree que la Luna es una vieja calabaza que fue aventada encima de los árboles. ¿Dice usted que la creencia de esa tribu es tan cierta como nuestra creencia científica de que la Luna es un satélite de la Tierra que se encuentra a un cuarto de millón de millas de distancia?

La respuesta fue que la verdad es una construcción social y por lo tanto la creencia de la tribu es tan cierta como la nuestra. A lo que Dawkins preguntó por qué los sociólogos o los críticos literarios que viajan a congresos y conferencias no lo hacen en alfombras mágicas en vez de Boeings. Y concluyó: “Muéstrenme un relativista cultural a 30 000 pies de altura y yo les mostraré un hipócrita...”

No hay duda de que las diferencias de opinión acerca de la naturaleza de la Luna en las dos culturas son aparentes. Pero cuando se concluye que las dos son igualmente válidas, cada una dentro de su respectivo marco conceptual, también se está postulando que no existe forma alguna de establecer cuál de las dos opiniones está más cerca de la verdad, porque no hay tal cosa que pudiéramos llamar la Verdad; no existen criterios universales para adjudicarle mayor credibilidad a

alguna de las dos versiones. Olivé llama a esta postura la tesis relativista epistemológica y la describe como sigue:

No puede haber una única, completa y verdadera descripción acerca del mundo. Puede haber, y de hecho ha habido, una amplia variedad de concepciones del mundo, cada una de las cuales ha tenido creencias justificadas y verdaderas. Pero no es posible decidir cuál de las diferentes concepciones —aunque puedan estar en competencia— es la “realmente verdadera”... Esas concepciones del mundo han presupuesto marcos conceptuales distintos, algunos de los cuales han sido inconmensurables entre sí, es decir, no ha habido un conjunto de criterios o de patrones comunes a ambos marcos conceptuales con base en los cuales pudiera haberse decidido cuál de los dos es preferible.

Aquí el concepto crucial es, en mi opinión, el de la necesidad de un marco conceptual desde el que nos asomamos a ver el mundo. Olivé lo señala de la manera siguiente:

... ningún sujeto puede apelar a un mundo de hechos y objetos independiente de todo marco conceptual para decidir cuál de las perspectivas o marcos conceptuales que en un momento dado se consideren en competencia o en disputa es “realmente verdadero”, es decir, cuál es el que dice cómo es realmente el mundo. Pero esto no se puede hacer por una obvia limitación epistemológica: nadie puede apelar al mundo con fines cognoscitivos, independientemente de todo marco conceptual; necesariamente debe conceptualizar al mundo, y esto trivialmente requiere algún marco conceptual.

¿De veras no es posible distinguir entre distintas concepciones de la realidad, determinadas por diferentes marcos conceptuales, en función del nivel de cercanía que tengan con ella? Supongamos que dos personas se disponen a cruzar un puente sobre un precipicio muy profundo, pero alguien les advierte que el puente está dañado y puede caerse; uno de ellos decide no cruzarlo pero el otro cree que Dios lo protegerá y avanza sobre el puente, que naturalmente no tolera el peso, se cae y el hombre se mata. En este caso es claro que el concepto de la realidad determinado por el marco conceptual del fallecido resultó no ser adecuado para su supervivencia, por lo que podría concluirse que no era verdadero, o que por lo menos se acercaba menos a la realidad que el del sujeto que prefirió no cruzar el precipicio usando el puente. Este ejemplo un poco grotesco me sirve para afirmar que una forma perfectamente válida de juzgar cómo es la realidad del mundo es por las consecuencias de nuestras creencias y acciones, determinadas a su vez por nuestro marco conceptual. El propio Olivé lo señala, al discutir el principio de verificación o refutación, con el siguiente ejemplo:

... si la disputa de una comunidad es acerca de si hay una fuente de abastecimiento de agua lo suficientemente cerca de un cierto lugar como para permitir ahí un asentamiento humano, la disputa debería dirimirse mediante el procedimiento de verificar o refutar la idea de que efectivamente existe una fuente a una prudente distancia. Para verificar o refutar eso deberían enviarse exploradores. Si regresan antes de que todos los miembros de la comunidad hayan muerto de sed, se verifica que la fuente de abastecimiento está dentro de los límites admisibles. Si todos han muerto, entonces es claro que no lo está.

Este problema del relativismo, sea moderado o a ultranza, podría caracterizarse como indiferencia a las consecuencias de las acciones determinadas por un marco conceptual  $x$ . Cuando éstas se toman en cuenta, el resultado puede tener tres variantes que pueden distinguirse como sigue:

1) Las consecuencias de una acción determinada, sea sobre un fenómeno de la naturaleza o sobre un juicio de valor, resultan congruentes con el marco conceptual que la especifica y por lo tanto lo refuerzan, y permiten al mismo tiempo que forme parte del razonamiento usado para la comunicación con otros marcos conceptuales compatibles. Es el caso en que las predicciones hechas a partir de formulaciones teóricas (que pueden ser meras hipótesis, leyes establecidas y hasta teorías generales) se cumplen a carta cabal. Un ejemplo sería: "Si le administro un gramo de cianuro a este gato, se muere pronto". Como en este experimento el resultado es exactamente el predicho, todo el aparato *presupuesto* en la acción, o sea la idea del tóxico, de su actividad como bloqueador de la respiración celular a través de su efecto inhibitorio sobre las mitocondrias, de la susceptibilidad del gato, de la rapidez de la muerte, de la impunidad del experimentador, etc., se ve reforzado.

El caso opuesto es cuando los resultados de una acción o juicio moral son totalmente inesperados e incongruentes con el marco conceptual del sujeto o comunidad que lo ejecutan. Para seguir con el ejemplo anterior, después de recibir la dosis de un gramo de cianuro el gato no sólo no se muere sino que empieza a bailar alegremente. Este resultado no es compatible con el marco conceptual, lo que puede resolverse de varias maneras: considerando que el gato es la excepción a la regla, en vista de que los 10 gatos anteriores sometidos al mismo experimento todos se habían muerto pronto, o bien que por error en lugar de cianuro se le administró cloruro de sodio, o bien que el técnico del laboratorio sea un fanático de los gatos y haya fingido darle el tóxico para salvarle la vida, etc. Pero también cabe el expediente de modificar el marco conceptual desde el que se contempla la acción, de manera que ahora la sobrevivencia del gato no resulte inesperada. Lo que este ejemplo pretende ilustrar

es que la experiencia de la realidad puede influir en la forma como la conocemos y la interpretamos. De hecho, las preguntas científicas que vale la pena tratar de responder son aquellas cuyas respuestas desconocemos, y que por lo tanto tienen la posibilidad potencial de cambiar nuestras hipótesis y, con ellas, nuestras distintas maneras de ver el mundo.

3) Otra forma de darse los resultados de acciones o juicios de valor, que generalmente no se contempla en las discusiones filosóficas sobre marcos conceptuales, y que subraya el carácter principal de la investigación científica, es la serendipia, o sea la *capacidad de hacer descubrimientos por accidente y sagacidad, cuando se está buscando otra cosa*. ¿Qué hacer entonces? Recuerdo la primera vez que me tropecé con la serendipia: era estudiante de primer año de medicina y estaba aprendiendo a hacer investigación científica con mi amigo y compañero Raúl Hernández Peón, quien entonces ya sabía lo que quería ser: quería ser fisiólogo. Como era hijo de un médico, su padre le había hecho un pequeño laboratorio en el sótano de su casa, y ahí Raúl hacía experimentos con gatos anestesiados. Él estaba estudiando entonces la regulación nerviosa de la circulación intrarrenal, estimulando eléctricamente los nervios que rodean a las arterias renales y observando lo que ocurría con el color del riñón. En esos experimentos lo que se veía es que cuando se estimulaban los nervios aferentes el riñón ipsilateral se ponía blanco (normalmente es de color rojo intenso) porque disminuía la circulación. Pero un día los dos nos dimos cuenta de que al mismo tiempo que el riñón se ponía blanco, el hígado también palidecía. Este era un dato totalmente inesperado y, como nos reveló la búsqueda de la literatura de esos tiempos, desconocido. Lo que hicimos fue cambiar nuestro marco conceptual para acomodar este resultado, fue el hecho el que indujo la reestructuración de nuestras ideas, y no al revés.

Pero ya me he extendido demasiado. Voy a intentar resumir lo que he tratado de señalar en este Seminario. Postulo que el conocimiento de la realidad está en gran parte determinado por los *presupuestos* que sustentan los marcos conceptuales de los sujetos y las comunidades, pero que al mismo tiempo estos marcos conceptuales se modifican y se enriquecen con las consecuencias de las acciones y de los juicios de valor, y que al hacerlo se van acercando cada vez más a la realidad misma. Por lo tanto, postulo que la realidad externa existe, que es en parte independiente de nuestros marcos conceptuales, y que ella contribuye a los criterios necesarios para discriminar y valorar los conceptos derivados de los distintos marcos conceptuales.

## II. EL CONOCIMIENTO DEL CONOCIMIENTO: SENTIDO E IMPORTANCIA DE LA EPISTEMOLOGÍA\*

LEÓN OLIVÉ

A Ruy Pérez Tamayo,  
con agradecimiento por sus enseñanzas,  
por su ejemplo y por su amistad

The reciprocal relationship of epistemology and science is of noteworthy kind. They are dependent upon each other. Epistemology without contact with science becomes an empty scheme. Science without epistemology is —insofar as it is thinkable at all— primitive and muddled.

ALBERT EINSTEIN<sup>1</sup>

EN LA SESIÓN anterior de nuestro Seminario, Ruy Pérez Tamayo presentó, como nos tiene acostumbrados, un breve y muy rico texto que suscitó una intensa discusión que merece profundizarse. El presente ensayo no es más que una modesta contribución a esa discusión iniciada por nuestro muy querido amigo y maestro.

Pérez Tamayo decía que su interés era “intentar un análisis científico del concepto de conocimiento” (p. 16),<sup>2</sup> y a continuación cruzaba espadas con un libro de quien es probablemente el filósofo más fino que ha tenido nuestro país en el siglo xx (y probablemente en toda su historia), Luis Villoro, quien en ese libro sostenía que

El análisis de los conceptos epistémicos es tarea de la filosofía, la explicación de los hechos de conocimiento, asunto de la ciencia; la pregunta por la verdad y justificación de nuestras creencias compete a la filosofía; la pregunta por su génesis y resultados, a la ciencia [Luis Villoro, *Creer, saber, conocer*, Siglo XXI, México, 1982, p. 12].

Pérez Tamayo rechazó con razón esta idea, pues si fuera correcta su proyecto sería imposible. Por mi parte comparto la insatisfacción con este planteamiento,

\* Leído en el Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos de la UNAM, el 18 de enero de 2007.

<sup>1</sup> “Reply to criticisms”, en Paul A. Schilpp (comp.), *Albert Einstein, Philosopher-Scientist*, The Library of Living Philosophers, vol. VII, Open Court, La Salle, 1949, pp. 683-684. Agradezco a Melina Gastélum, estudiante de física, haber llamado mi atención sobre esta y otras ideas filosóficas de Einstein.

<sup>2</sup> El número de página tras la cita hace referencia al texto de Ruy Pérez Tamayo en la presente edición.

que, dicho sea de paso, se explica porque el libro citado fue escrito en la época de mayor influencia de la llamada “filosofía analítica” en la obra de Villoro, con la consecuencia de que se dejó arrastrar, en ciertos momentos, hacia algunas exageraciones propias de tal perspectiva filosófica, como la referida idea de que la tarea característica y exclusiva de la filosofía es el análisis de los conceptos —de ahí el nombre de “filosofía analítica”— y nada más. De ello se desprende que cualquier cosa que no sea análisis de conceptos no es filosofía.<sup>3</sup>

Este punto es importante para el problema central que quiero comentar: la naturaleza de la epistemología, su sentido y su importancia. Partiré de la idea de que la epistemología es la disciplina filosófica cuyo objeto de estudio es el conocimiento, y se encarga de generar conocimiento sobre el conocimiento. Esto no es una definición, sino una mera descripción parcial. Pero desde luego la epistemología no es la única disciplina que tiene al conocimiento como objeto de estudio y que produce conocimiento sobre el conocimiento. Disciplinas como la historia de la ciencia, y ciencias empíricas como la antropología, la sociología y la psicología lo han hecho también desde hace mucho. Así, por ejemplo, ha habido una rama de la sociología —la sociología del conocimiento— que tiene una muy honrosa tradición —que incluye, por cierto, una amplia parte de análisis conceptual—; y también ha existido por largo tiempo la psicología cognitiva. Hoy en día tenemos a las llamadas *ciencias cognitivas*, las cuales, aunque no queda claro —por lo menos para mí— cuál es su identidad (si es que la tienen, pues de hecho el que se hable de ellas en plural es un signo de ese problema), ciertamente parece que pretenden desplazar a la epistemología. ¿Cuál es la diferencia entonces entre las ciencias empíricas que estudian el conocimiento y la epistemología como disciplina filosófica? ¿Será el caso de que las ciencias cognitivas, como ciencias a secas, arrebaten por fin uno de los últimos reductos que quedan a la filosofía, y que quien habla junto con todos sus colegas del Instituto de Investigaciones Filosóficas y de la Facultad de Filosofía deban irse a paseo, y dejar los jugosos presupuestos que consumen para más excelsas tareas como las que desarrollan los científicos naturales? La respuesta correcta, la única correcta, a estas dos preguntas, es un rotundo no. Veamos.

Sobre la primera cuestión, la diferencia entre la epistemología y las ciencias empíricas sobre el conocimiento, hoy en día existen por lo menos dos posiciones. Una es la respuesta tradicional de la filosofía, que es por cierto la que Villoro asume explícitamente en *Creer, saber, conocer*, aunque al desarrollar su posición en la práctica la abandona y toma de hecho la segunda concepción.

<sup>3</sup> Por suerte Villoro se libró poco tiempo después de esa influencia, dejando de manifiesto que la claridad conceptual y el rigor argumentativo no es privativo de dicha corriente filosófica, sino que forma parte de la mejor tradición de la filosofía occidental desde la Antigüedad clásica.

Como ya hemos visto, se trata de la idea de que la filosofía no tiene que ver con la explicación de los hechos, sino con el análisis de conceptos. Con respecto al conocimiento, desde este punto de vista, la tarea filosófica comienza con la elucidación del concepto mismo de conocimiento. Esto es lo que hace de manera espléndida Villoro en su libro, siguiendo una tradición que se remonta ni más ni menos que a Platón, particularmente en el análisis que hace en el *Teeteto*. Por esta razón, el análisis del concepto mismo de conocimiento que sigue esa línea se conoce como la concepción platónica del conocimiento. Bajo esta perspectiva se concibe al conocimiento como un tipo de creencia. Lo que distingue al conocimiento de otros tipos de creencias que no son conocimiento, de acuerdo con esta tradición, es que el conocimiento consiste en creencias que son verdaderas, y que además los sujetos que las aceptan lo hacen mediante apropiados procesos de justificación. Su eslogan es, pues, que el conocimiento consiste en creencias verdaderas debidamente justificadas.

La segunda posición también realiza un análisis de los conceptos, pero no porque lo considere como la tarea característica y exclusiva de la filosofía, sino porque el análisis de los conceptos es imprescindible en cualquier disciplina, como bien lo señala Pérez Tamayo. Pero para esta posición el análisis conceptual es sólo una entre otras de las tareas centrales de la filosofía. Esta segunda concepción no analiza el conocimiento como un producto aislado de quienes lo generan y de quienes lo usan. Si bien conceptualmente es posible, e incluso necesario, distinguir el conocimiento de quienes lo generan, lo aceptan y lo usan, esta posición sostiene que la adecuada comprensión del conocimiento requiere entender las formas de generación, justificación y uso del conocimiento. Ésta es una de las principales diferencias con la primera posición, la clásica, que se centra en el análisis del concepto de conocimiento y hace énfasis en la justificación sólo como un proceso lógico, como si el conocimiento realmente existiera al margen de sus productores y usuarios. Para la segunda posición el análisis del concepto mismo de conocimiento también es muy importante, así como de los otros conceptos epistémicos básicos como verdad y objetividad, y también considera central el proceso de justificación. Pero todo esto lo ve como inseparable de, y de hecho inmerso en y parte de, prácticas sociales, especialmente las llamadas prácticas cognitivas, de las cuales las científicas son un tipo principal.

Debemos aclarar, sin embargo, que desde Platón hasta Villoro hay conciencia de la importancia de las prácticas para el conocimiento, y de éste para aquéllas. Villoro mismo, al principio de su libro, además de referirse al *Teeteto*, alude también al tratamiento de Platón en el *Menón*, donde se refiere al carácter práctico del conocimiento. Villoro lo plantea al comienzo como “un enfoque alternativo” (Villoro, *op. cit.*, p. 17), pero hacia el final de su libro desarrolla esta vertiente de una manera integral dentro de su propia concepción. Por eso decía arriba que si

bien Villoro hace una declaración de principios (o de fe) de adhesión a la primera posición en su versión analítica (la que con razón critica Ruy), en el desarrollo de su teoría no se mantiene fiel a ella; es demasiado inteligente como para quedarse sólo con la primera.

A continuación haré algunos comentarios sobre la primera posición, intercalando algunas observaciones en torno a la concepción de Pérez Tamayo. Eso nos llevará de la mano, hacia el final del trabajo, a la segunda concepción sobre el conocimiento.

#### LA CONCEPCIÓN CLÁSICA

La concepción clásica analiza el concepto mismo de conocimiento, y para ello hace referencia al *conocimiento en abstracto*. No porque se pretenda, sin embargo, que existe algo así como *conocimiento en abstracto*, libre de todo contenido. Se analiza *en abstracto* el concepto de conocimiento, que no es lo mismo que aceptar que existe el *conocimiento en abstracto*, si por esto se entiende un conocimiento que no es conocimiento de algo. Por eso tiene plena razón Pérez Tamayo cuando rechaza “la diferencia entre el conocimiento como concepto abstracto y el conocimiento de algo” (p. 16). El conocimiento siempre es de algo, no hay conocimiento en abstracto, pero podemos hacer un análisis del concepto de conocimiento, y para eso hacemos abstracción de los contenidos de los conocimientos de hecho (que son los únicos que existen). Esto es lo que significa hablar del *conocimiento en abstracto*.

En virtud de que el conocimiento se entiende como creencia verdadera y debidamente justificada, el siguiente paso en la concepción platónica es elucidar los otros dos conceptos en los que se ha descompuesto el de conocimiento: verdad y justificación.

Concepciones sobre la verdad, como sabemos todos, hay muchas. Pero hay una de larga prosapia filosófica que es la concepción “correspondentista” de la verdad. Expresado burdamente, según esta concepción una creencia es verdadera si lo que se cree es algo que realmente existe o ha ocurrido. En ese sentido se habla de que *la creencia se corresponde con la realidad*. Lo que se cree, que suele expresarse por medio de una proposición, se corresponde con algún hecho, objeto, proceso o fenómeno real. Villoro se compromete con esta posición.

Pérez Tamayo, por su parte, evitó cuidadosamente comprometerse con algún concepto de verdad en su ponencia, e incluso con la idea de que el conocimiento debe ser verdadero. Pero en su texto aparece el concepto de verdad oblicuamente, especialmente en algunas citas de trabajos míos que me hizo el honor de considerar. No obstante, cuando le toca hablar a él, prefiere usar otros conceptos, por ejemplo “cercanía a la realidad”. Así, en la página 21 dice:

¿De veras no es posible distinguir entre distintas concepciones de la realidad, determinadas por diferentes marcos conceptuales, en función del nivel de cercanía que tengan con ella?

Pero ¿realmente no hay compromiso alguno en la concepción de Pérez Tamayo con algún concepto de verdad? Mi sospecha es que sí lo hay. Esto se ejemplifica cuando analiza el caso del pobre finado que confió en que algún dios lo protegería a pesar de la advertencia de que el puente sobre el profundo precipicio estaba dañado. Pérez Tamayo concluye (p. 21):

En este caso es claro que el concepto de la realidad determinado por el marco conceptual del fallecido resultó no ser adecuado para su supervivencia, por lo que podría concluirse que no era verdadero, o que por lo menos se acercaba menos a la realidad que el del sujeto que prefirió no cruzar el precipicio usando el puente.

A continuación Ruy aclara (p. 21):

Este ejemplo un poco grotesco me sirve para afirmar que una forma perfectamente válida de juzgar cómo es la realidad del mundo es por las consecuencias de nuestras creencias y acciones, determinadas a su vez por nuestro marco conceptual.

En esta cita Pérez Tamayo es muy cuidadoso en no aludir a la verdad. Pero cabe preguntarse si juzgar “cómo es la realidad del mundo” no tiene nada que ver con la verdad, o si no se está usando un concepto sucedáneo del de verdad. Desde luego la discusión gira en torno a lo que entendamos por verdad. A mí me parece —pero esto ya nos lo aclarará Ruy— que claramente rechaza una noción correspondentista de verdad, en el sentido más estrecho de que las creencias verdaderas son aquellas que copian fielmente la realidad, idea a la que no se le puede dar mucho sentido y que un hombre con la inteligencia de Ruy no puede sino rechazar. Pero la concepción de Pérez Tamayo perfectamente puede interpretarse como si dijera: una creencia es verdadera cuando nos dice “cómo es la realidad del mundo”, y eso nos permite sobrevivir, realizar acciones e intervenir con éxito en el mundo. Por esta razón considero que, llámela como la llame, la concepción de Pérez Tamayo ciertamente está comprometida con una cierta noción de verdad. Pero no con una noción de verdad absoluta, que considere que sólo puede haber un único conocimiento auténtico de cada fragmento del mundo, sino con una noción mucho más rica, que permite entender que puede haber muchas formas de conocer la realidad, incluso los mismos fragmentos de realidad, y que todas ellas pueden ser auténticas o incluso verdaderas. En la discusión de nuestra sesión anterior dije que Pérez Tamayo era en realidad un filósofo pragmatista, lo cual

recibió con beneplácito. Como un pragmatista consecuente, Pérez Tamayo debe ser ahora muy bien recibido en el club de los pluralistas.

Aquí abandono este punto, no sin señalar que nos queda pendiente una discusión acerca de lo que significa para Ruy la expresión “cómo es la realidad del mundo”, y apuntar mi sugerencia de que la concepción de Pérez Tamayo es compatible con la idea de que el conocimiento incluye representaciones del mundo; por ejemplo, conceptos, creencias, modelos y teorías que nos dicen “cómo es la realidad del mundo”, aunque de ninguna manera se trata de “copias” o de reflejos especulares de esos fragmentos del mundo y aunque haya muchas formas posibles, “verdaderas”, de decir “cómo es la realidad del mundo”, no cualquier representación (de partes) del mundo nos permite sobrevivir e interactuar con éxito con los seres humanos y con el resto de la realidad. Esta posición es “pluralista”, no “relativista”.

Como a estas alturas corremos el riesgo de perder el hilo, recuerdo que estamos apenas examinando lo que se ha llamado la concepción platónica del conocimiento, y me he tomado la libertad de intercalar algunas observaciones sobre la concepción del conocimiento de Ruy. No porque sugiera que la concepción de Ruy cae dentro de la tradición platónica, sino precisamente para tratar de encontrar puntos de coincidencia y de discrepancia entre su concepción y otras que sí están inmersas en esa tradición, y sobre todo de señalar en qué supera la de Ruy a esa concepción tradicional.

Dicho sea de paso, una de las mayores contribuciones del libro de Villoro es que ofrece buenas razones para abandonar la condición de verdad en la caracterización del conocimiento, aunque Villoro no abandona el concepto de verdad en su teoría del conocimiento. Lo requiere por razones sobre las cuales regresaré adelante, pero que son parecidas a la idea que finalmente rescata Ruy como sucedáneo de verdad. Lo que queremos entender es en qué radica la diferencia entre creencias que constituyen conocimiento y aquellas que no lo son. Pero también la tradición platónica debe ser superada en la restricción que hace del conocimiento a un tipo de creencia, y más aún, a creencias que pueden expresarse por medio de proposiciones. Como lo hacen tanto Pérez Tamayo como la posición que comentaremos adelante, las creencias no son el único tipo de representaciones que podemos considerar como conocimiento. También debemos incluir otros tipos de representaciones del mundo: conceptos, modelos, teorías.

La diferencia entre representaciones que portan conocimiento y las que no, es que las primeras nos guían en nuestras interacciones con el mundo y nos permiten actuar con éxito. Eso se debe a una calidad que tienen las representaciones correctas del mundo, que no tienen las incorrectas. Es importante subrayar que el hecho de que haya representaciones correctas del mundo y representaciones incorrectas no significa que sólo hay una manera correcta de representárselo; puede haber

distintas representaciones correctas incluso de los mismos aspectos del mundo. Pero en cambio esta idea permite darle sentido a la metáfora de que mediante las representaciones correctas del mundo “alcanzamos” epistémicamente la realidad, hacemos contacto con ella.

Hasta aquí algunas razones por las cuales —aunque esto haya causado escozor en algunos de los presentes durante la ponencia de Pérez Tamayo— para analizar el conocimiento es inevitable hablar de verdad, o de algún sucedáneo, así como de la realidad. Uno de los aspectos centrales del problema del conocimiento es determinar si algunas de nuestras representaciones de la realidad son correctas. ¿Qué significa que algunas representaciones (creencias, conceptos, modelos, teorías) sean correctas y otras no?

La historia de la filosofía es en gran medida la historia de las respuestas a esta pregunta por medio del debate realismo-antirrealismo: ¿podemos tener, y tenemos de hecho, representaciones de la realidad, y podemos distinguir unas que sean mejores que otras? ¿O es que de hecho nuestras representaciones nunca lo son de la realidad, y aunque pretendan serlo nunca podremos saberlo? (¿Saberlo?: para decidir qué sabemos o no sabemos debemos tener claridad sobre qué es el conocimiento.) Los antirrealistas dicen que debemos contentarnos con que nos permitan sobrevivir, manipular los fenómenos y hacer predicciones exitosas, no necesitamos más. ¿Necesitamos más?

Sí, necesitamos más, y de hecho los seres humanos hemos logrado mucho más que sólo manipular algunos fenómenos y hacer a veces algunas predicciones exitosas. Necesitamos, por ejemplo, comprendernos entre nosotros; comprender el significado de las acciones de otras personas, comprender sus maneras de entender el mundo y, por tanto, cómo interactúan con la realidad. Esa comprensión requiere de representaciones de la realidad que nada tienen que ver con la manipulación de fenómenos, y si a veces nos permiten predecir cómo actuarán otros, eso no es su objetivo principal. Los seres humanos de hecho tenemos este tipo de conocimiento.

Necesitamos también explicaciones de los fenómenos, aunque no nos permitan manipularlos. Por ejemplo, nos urgen explicaciones convincentes acerca de qué falló en la “transición de México a la democracia”, para entender por qué tuvimos un desastroso proceso electoral en 2006, cuyas consecuencias sufriremos por muchos años, y para transformar la realidad construyendo una verdadera cultura democrática y un auténtico sistema democrático en México, lo cual no significa que pretendamos, como algunos sí, manipular las elecciones. También necesitamos explicaciones convincentes del cambio climático, no porque pensemos que vamos a manipular el clima, pero sí porque tenemos que tomar decisiones de acuerdo con las explicaciones que resulten convincentes y que por tanto nos digan, en términos de Ruy, “cómo es realmente el mundo”.

LA SEGUNDA POSICIÓN:  
LA NATURALIZACIÓN DE LA EPISTEMOLOGÍA

Ahora quiero retomar un muy acertado planteamiento que ha hecho Ruy Pérez Tamayo sobre el problema del conocimiento (p. 17):

La primera parte de mi tema es el conocimiento de la realidad. Esto presupone dos cosas: la existencia de la realidad y la capacidad para conocerla, tanto del ser humano como de todos los seres vivos.

Esta cita, en mi opinión, plantea rigurosa y cuidadosamente cuatro cuestiones centrales de la epistemología, y nos da la pista para ir más allá de la tradición platónica transitando a la segunda concepción del conocimiento que mencioné al principio (lo cual, como espero haber dejado claro, no significa rechazar el análisis al modo platónico, sino simplemente quiere decir que se asume una perspectiva más amplia, que incluye aspectos que no contempla esa tradición):

- 1) El conocimiento lo es de la realidad, y si no, no es conocimiento.<sup>4</sup>
- 2) El conocimiento *presupone* la existencia de la realidad. Esto significa, nos guste o no, nos importe o no (pero sí importa, como haré ver adelante), que nuestra mera pretensión de que sabemos algo (en cualquier ciencia, por ejemplo) *presupone* la existencia de la realidad. La consecuencia de esto es que es imposible demostrar mediante un argumento concluyente que la realidad existe independientemente de nuestras representaciones y de nuestro conocimiento. Es decir, nunca podremos ofrecer un argumento correcto que parta de premisas aceptables para todos y cuya conclusión sea que la realidad existe independientemente de las representaciones de los seres humanos (o que no existe). Esto es imposible en parte porque una condición de posibilidad de que haya representaciones correctas e incorrectas de la realidad es que ésta exista con independencia de tales representaciones. Pero no es filosóficamente irrelevante mostrar que el conocimiento presupone la existencia de la realidad, pues esto permite distinguir entre un relativismo extremo, que diría que cualquier representación de la realidad es tan buena como cualquier otra, y un pluralismo que sostiene que hay muchas maneras posibles de representarse

<sup>4</sup>No me puedo extender aquí sobre el conocimiento formal en lógica y en matemáticas. La idea básica es que en la lógica y en las matemáticas se crean mundos, parte de la realidad, aunque no existan independientemente de los seres humanos que generan el conocimiento matemático, y con él, el mundo de las entidades matemáticas. Así, el conocimiento matemático sigue siendo de la realidad, aunque de fragmentos de la realidad que no son independientes de los seres humanos.

correctamente la realidad, aunque no todas las representaciones sean igualmente buenas en función de los fines que se persiguen; y además permite distinguir entre representaciones de la realidad y representaciones que no son de la realidad, o mejor dicho, creencias, conceptos, teorías y modelos que no representan ningún aspecto de la realidad (el diablo, por ejemplo). Regresará sobre esta cuestión al final del trabajo.

- 3) El tercer elemento que acertadamente señala Pérez Tamayo es el de la capacidad de los seres humanos y de todos los seres vivos de conocer la realidad. La existencia del conocimiento presupone esa capacidad. Puesto que es una capacidad de los seres humanos y de todos los seres vivos, al respecto surgen diferentes problemas, algunos de los cuales son empíricos y corresponde a las ciencias empíricas investigarlos (como las neurociencias); otros no son sólo problemas empíricos: aquellos cuya comprensión precisa todavía —como lo necesitará siempre— de la reflexión epistemológica, o sea, filosófica; por ejemplo, la crítica de las normas mediante las cuales se juzga la corrección o incorrección de las representaciones del mundo, lo cual a su vez requiere la elucidación de los conceptos de norma epistémica y de norma metodológica, así como el análisis de normas específicas. Luego insistiré sobre este punto: la epistemología tiene una dimensión empírica —lo cual no es aceptado en la tradición platónica, y menos en su versión de la filosofía analítica del siglo xx— y una dimensión normativa.
- 4) Por último, quiero subrayar que de un hombre con la sensibilidad e inteligencia de Ruy no podía esperarse menos que hiciera explícito lo que la tradición platónica, y menos aún su versión analítica, nunca ha reconocido: el conocimiento de la realidad es algo que tienen y que necesitan todos los seres vivos. Parece una idea muy simple, pero ha sido uno de los puntos revolucionarios de la epistemología del siglo xx.

La concepción tradicional de la epistemología como disciplina filosófica entendió que su objetivo central consistía en explicitar los fundamentos del conocimiento, tanto en el sentido de las representaciones básicas indubitables a partir de las cuales era posible construir el resto de las representaciones, es decir, el resto del edificio del conocimiento humano, como en el sentido de los primeros principios, cuya aplicación garantizaría también que las representaciones del mundo avaladas por ellos serían representaciones correctas. Las diferencias entre las distintas concepciones tradicionales residían en la forma en que entendían esos primeros principios. Por ejemplo, algunos los vieron como principios a los que tenemos acceso sólo mediante la razón, otros como si constituyeran condiciones de posibilidad del conocimiento —como principios *a priori* en el sentido de absolutos y universales—; otros más pensaron que todo el conocimiento del mundo

debería descansar en representaciones incontrovertibles, como las constituidas por lo que nos es dado en la experiencia sensorial.

En contraste con la búsqueda de principios básicos, inmutables, absolutos y trascendentes a las prácticas sociales humanas, en el siglo xx se consolidó una concepción de la epistemología que, si bien tiene antecedentes en varias corrientes filosóficas —como el marxismo y el pragmatismo en el siglo xix—, no había ocupado un lugar dominante. Esta posición entiende a la epistemología como la disciplina que analiza críticamente las prácticas cognitivas, es decir, aquellas mediante las cuales se generan, se evalúan y se aplican en diferentes contextos distintas formas de conocimiento.<sup>5</sup>

Este giro en el siglo xx ha sido bautizado como la “naturalización de la epistemología”, y tiene dos rasgos característicos: 1) la pregunta (normativa) acerca de cómo debería producirse el conocimiento y cómo deberían evaluarse las representaciones del mundo en su aspecto epistémico, no es independiente de las descripciones que hagamos acerca de cómo, efectivamente, se genera el conocimiento y cómo de hecho evaluamos las pretensiones de saber (lo cual es una cuestión factual);<sup>6</sup> por lo anterior, 2) la epistemología no sólo debe analizar ejemplos reales de producción de conocimiento, sino que como disciplina filosófica debe absorber y aprender de las ciencias empíricas, incorporando el conocimiento que ellas generan sobre el mismo conocimiento. La epistemología y las ciencias del conocimiento no pertenecen a compartimentos estancos, sino que hay continuidad entre ellas.

Desde este punto de vista la epistemología tiene una dimensión descriptiva y una normativa. Se encarga, por una parte, del análisis de ciertas prácticas sociales tal y como éstas existen y se han desarrollado de hecho, prestando atención especialmente a los procedimientos de construcción de representaciones del mundo y a su estructura axiológica, es decir, a la estructura de normas y de valores que se usan para evaluar tales representaciones. Pero, por otra parte, dicho análisis debe ser crítico y conducir a la reforma y mejoramiento de esa estructura, lo cual, a su vez, debe permitir procedimientos más adecuados para lograr determinados fines, por ejemplo, la manipulación de fenómenos y la predicción exitosa en ciertos campos, o la comprensión de significados de acciones humanas en otros, o la resolución de problemas.

Esta concepción rechaza la idea de que las normas epistémicas tengan un carácter *a priori* en el sentido de universal y absoluto. Sin embargo, las sigue entendiendo como *a priori* en la medida en que son condiciones de posibilidad de juicios de valor epistémico: una representación determinada ¿es o no es correcta?, ¿representa realmente al mundo o no?, ¿es esta representación (una teoría por

<sup>5</sup> No examinaré aquí el concepto de práctica cognitiva, pero en el anexo se ofrece una breve elucidación.

<sup>6</sup> H. Kornblith (coord.), *Naturalizing Epistemology*, MIT Press, Cambridge/Londres, 1985.

ejemplo) mejor que esta otra? El sentido de *a priori* aquí asumido incluye la idea de que las normas cambian y tienen un desarrollo histórico, se trata, pues, de un *a priori* relativo e histórico. La posición, empero, sigue siendo “normativista” porque no deja de lado la tarea prescriptiva de la epistemología: para construir una mejor representación del mundo en tal aspecto debes proceder de tal modo, para juzgar la corrección o incorrección de tal representación haz tal y cual. Para mencionar un ejemplo trivial: no debes proponer hipótesis *ad hoc*, que expliquen sólo el fenómeno que observas, sino que tengan un alcance explicativo más amplio. Esta posición entiende que las normas surgen en el seno de las prácticas sociales humanas y no tienen una fundamentación trascendente a ellas.

Este punto de vista es un normativismo “naturalizado” porque parte de la idea de que la fuerza normativa de la estructura axiológica (normas y valores epistémicos, por ejemplo, simplicidad, fecundidad, precisión, poder explicativo, poder predictivo, etc.) debe entenderse dentro de los contextos históricos en donde la aplicación de esas normas y de esos valores ha conducido a decisiones exitosas por parte de los miembros de las prácticas pertinentes reales, y que para comprenderlas y mejorarlas es necesario partir de un análisis empírico de esas estructuras normativas. Por ejemplo, el concepto de una medición precisa ha cambiado a lo largo de la historia de la ciencia, de acuerdo con los instrumentos materiales y conceptuales disponibles. Lo mismo ocurrió en matemáticas con el concepto de demostración. Como es bien sabido, el advenimiento de las computadoras electrónicas ha transformado la noción de demostración matemática.

### CONCLUSIÓN

Para terminar quisiera plantear la pregunta: ¿por qué es importante reconocer que el conocimiento presupone la existencia de la realidad? Reconocer que eso es un presupuesto, e identificar el presupuesto, es parte de un ejercicio filosófico de comprensión y análisis de las prácticas productoras y de aplicación del conocimiento; es una tarea típicamente epistemológica. ¿Puede tener esto alguna importancia más allá de satisfacer a los espíritus filosóficamente refinados como los de Einstein, Pérez Tamayo y de los distinguidos miembros de este seminario? Sí. Lo mostraré mediante dos ejemplos.

El primero tiene que ver con el desarrollo de la ciencia. Todos sabemos que las teorías científicas nacen, se desarrollan y mueren (las más de las veces por abandono). Si aceptáramos la condición de verdad como característica del conocimiento, tendríamos que admitir que las teorías científicas, si son portadoras de conocimiento, son verdaderas. Pero si son verdaderas, ¿por qué habrían de ser abandonadas alguna vez? Eso sería algo irracional. Esto plantea un dilema: o

bien los científicos han abandonado teorías verdaderas y entonces han sido irracionales, o bien las teorías del pasado que se han abandonado no eran verdaderas, y por lo tanto no constituían conocimiento. Pero como prácticamente se han abandonado todas las teorías pasadas, entonces los científicos del pasado no sabían nada, eran unos ignorantes.

Si hacemos esta llamada “inferencia pesimista” en el presente, enfrentamos otro dilema: o bien nuestras teorías actuales constituyen conocimiento, o no. Si constituyen conocimiento, entonces son verdaderas, por lo que ya no serán abandonadas nunca. Los científicos del pasado pueden haberse equivocado, pero los de ahora sí saben de verdad (arrogancia con respecto a los del pasado), y como ya nunca se abandonarán sus teorías, ha llegado el final de la ciencia (excepto en campos nuevos que surjan en el futuro). En este caso, abandonar las teorías presentes sería irracional. El otro cuerno del dilema es que las teorías actuales serán abandonadas porque no son verdaderas. Pero esto significa que los científicos de ahora no saben nada, son unos ignorantes. El dilema actual es, pues, arrogancia y fin de la ciencia, o escepticismo.

Las concepciones de Villoro, de Pérez Tamayo y la que he sugerido aquí, tienen en común algunos elementos que les permiten superar con éxito este problema, pues eliminan la condición de verdad en la definición del conocimiento, y aceptan que puede haber maneras distintas de conocer los mismos aspectos de la realidad de manera correcta. Más aún, si llamamos con Villoro conocimiento a las creencias (y lo extendemos a otras representaciones), que están *objetivamente justificadas*, es decir, que cuentan a su favor con las mejores razones posibles, de acuerdo con los métodos aceptados en el momento y con el resto del conocimiento y la tecnología de la época, entonces los científicos del pasado fueron racionales al sostener las teorías que cumplían con esas condiciones, pero también fueron racionales cuando las abandonaron a la luz de mejores métodos, de novedosas tecnologías que permitían más refinadas observaciones y experimentos, y del conocimiento desarrollado en otras esferas de la ciencia. Lo mismo se aplica al presente y al futuro. Los científicos están a salvo: son racionales y sí saben lo que saben. Podemos entender esto gracias a la epistemología.

El segundo ejemplo tiene que ver con la postulación de entidades y de fenómenos que hacen grupos de científicos, con buenas razones desde su punto de vista, pero que no existen realmente. Ejemplos famosos: el flogisto, el éter; pero más grave aún, las diferencias raciales, que pretendidamente demostraban de manera científica que unas razas eran inferiores a otras, como sostuvieron algunos biólogos en el siglo XIX y principios del XX.

Si no tenemos manera de creer con buenas razones que la inferioridad de una raza con respecto a otra no es algo real, o viceversa, si pensamos que esa inferioridad es real, estamos en una seria dificultad. Solucionaremos el problema

que plantea el desarrollo de las teorías científicas retirando la condición de verdad de la definición del conocimiento, pero eso nos coloca al borde del precipicio del relativismo. Pues ya no podemos echar mano del concepto correspondentista de verdad para decir "lo que plantean los biólogos racistas es falso, no corresponde con la realidad". Y sin embargo, necesitamos distinguir entre una representación *de la realidad* y una que no lo es, para poder decir que su creencia no se refiere a nada que exista realmente. Si no podemos hacer esto, tendríamos que admitir que la propuesta de los biólogos racistas es tan buena, epistémicamente hablando, como cualquier otra. Podríamos aceptarla o no, como mera cuestión de gusto o de ideología, pero no tendríamos razones para decir, desde un punto de vista epistemológicamente legítimo, qué es lo que hay de erróneo en esa concepción.

Para esto necesitamos el postulado de la realidad, como la hace Pérez Tamayo, y mostrar que todo conocimiento auténtico presupone la existencia de la realidad. La responsabilidad epistémica y ética de los científicos consiste en mostrar qué concepciones de ese tipo están mal desde un punto de vista epistémico, ya no digamos ético, simplemente porque no hay nada en la realidad que sea como lo describen esas representaciones. Lo mismo ocurre con el creacionismo hoy en día, y podríamos citar muchos ejemplos más.

Por eso la ciencia necesita a la epistemología, como muy bien lo entendieron Einstein y Ruy Pérez Tamayo, y por lo mismo es necesario discutir ese ciertamente añejo problema —que no despierta olor a naftalina, sino el aroma de los maduros vinos y quesos finos—: el del realismo. Si no se hace, como lo advirtió Einstein, la ciencia no será más que primitiva y confusa, y, peor aún, no se distinguirá en nada de las ideologías.

#### ANEXO: PRÁCTICAS COGNITIVAS

Las prácticas cognitivas son vistas como unidades de análisis centrales de la epistemología, y se entienden como sistemas dinámicos que incluyen al menos los siguientes elementos, los cuales se subrayan para propósitos analíticos, pero que deben verse como íntimamente relacionados e interactuando entre sí.

- a) Un conjunto de *agentes* con capacidades y con propósitos comunes. Una práctica siempre incluye un colectivo de agentes que coordinadamente interactúan entre sí y con el medio. Por tanto, en las prácticas los agentes siempre se proponen tareas colectivas y coordinadas. Se trata, por ejemplo, de grupos médicos o grupos de investigadores.
- b) Un *medio* del cual forma parte la práctica, y en donde los agentes interactúan con otros objetos y otros agentes. El medio incluye la sociedad en la cual los

agentes realizan sus actividades, así como la naturaleza que puede verse afectada por la práctica misma.

- c) Un conjunto de objetos (incluyendo otros seres vivos) que forman también parte del medio. Sujetos de investigación, pacientes, vacunas, animales, objetos físicos, etcétera.
- d) Un conjunto de acciones (potenciales y realizadas de hecho) que constituyen una estructura. Las acciones conllevan intenciones, propósitos, fines, proyectos, tareas, representaciones, creencias, valores, normas, reglas, juicios de valor y emociones.<sup>7</sup>

De este conjunto conviene destacar:

- d<sub>1</sub>) Un conjunto de representaciones del mundo que guían las acciones de los agentes, y que incluyen conceptos, creencias (disposiciones a actuar de una cierta manera en el medio) y teorías (conjuntos de modelos de aspectos del medio).
- d<sub>2</sub>) Un conjunto de supuestos básicos (principios), normas, reglas, instrucciones y valores, que guían a los agentes al realizar sus acciones y que son necesarios para evaluar sus propias representaciones y acciones, igual que las de otros agentes. Ésta es la *estructura axiológica* de una práctica. Los principios son relativos a cada práctica específica; no se trata de principios universales, absolutos e inmutables.

Una práctica, pues, está constituida por un conjunto de seres humanos, quienes a su vez dan lugar a un complejo de acciones, orientadas por representaciones —que van desde modelos y creencias hasta complejas teorías científicas—, y que tienen una estructura axiológica, es decir, normativo-valorativa. Esta estructura axiológica no está formada por un conjunto rígido de normas ya constituidas y transparentes que los agentes deben entender y en su caso "internalizar" para actuar conforme a ellas. Más bien, las prácticas cognitivas se manifiestan en una serie de acciones que consisten, por ejemplo, en investigar, observar, medir, enunciar, inferir, probar, demostrar, experimentar, publicar,<sup>8</sup> discutir, exponer, enseñar, escribir, premiar, criticar, desairar, atacar. Las normas y valores adquieren significado al concretarse en este tipo de acciones. En las prácticas cognitivas se valoran tanto las acciones como sus resultados. Así, por ejemplo, en la ciencia se valora todo lo anterior, por lo cual lo que queda sujeto a evaluación son muchas más cosas que sólo los resultados de las prácticas científicas (teoría, teoremas, reportes, demostraciones, experimentos, aplicaciones, etcétera).

<sup>7</sup> Cf. T. R. Schatzki, *Social Practices: A Wittgensteinian Approach to Human Activity and the Social*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996, pp. 89 y ss.

<sup>8</sup> Cf. J. Echeverría, *Ciencia y valores*, Destino, Barcelona, 2002.

Bajo esta concepción de práctica cognitiva debe entenderse la propuesta de que el problema central de la epistemología no es la explicitación de principios generales, universales y absolutos, sino que su tarea central es el análisis de ciertas prácticas sociales: las prácticas cognitivas en general.

Este enfoque permite entender, por ejemplo, que los valores específicos que realmente guían las investigaciones, y en general las acciones científica y socialmente relevantes, digamos de los biotecnólogos (vistos como comunidad científica), sean diferentes de los valores de los ecólogos, aunque aparentemente compartan algunos valores generales sobre la ciencia. Pero, más aún, podemos comprender por qué algunos valores que guían a ciertos grupos de biotecnólogos son diferentes de los que guían a otras comunidades, también de biotecnólogos; pues los valores se conforman dentro de cada práctica específica y cada una, a su vez, está condicionada por el contexto de intereses donde se desarrolla. Por ejemplo, no son lo mismo las prácticas de los biotecnólogos al servicio de empresas transnacionales, donde la búsqueda de ganancias económicas es un valor central, y donde por consiguiente el secreto científico es valioso, a grupos de biotecnólogos al servicio de instituciones públicas de investigación, para quienes lo valioso puede ser más bien ofrecer al resto de la sociedad un conocimiento confiable con base en el cual tomar medidas, digamos, acerca de la bioseguridad, por lo cual considerarían al secreto como un disvalor.

### III. COMENTARIO AL TRABAJO DE LEÓN OLIVÉ\*

RUY PÉREZ TAMAYO

Voy a iniciar la discusión del trabajo que presentó León Olivé en nuestra sesión pasada del día 18 de enero, titulado “El conocimiento del conocimiento: sentido e importancia de la epistemología”, recordando que en la primera sesión del año 2004, el día 20 de enero, León y yo iniciamos este ciclo sobre el conocimiento hablando de la ética del conocimiento científico y tecnológico como un problema de la cultura contemporánea. En esa oportunidad yo hablé en primer lugar y defendí la tesis de la “neutralidad valorativa” de la ciencia, basado en que la ciencia y la tecnología no son ni buenas ni malas por sí mismas, sino que más bien son medios para alcanzar fines determinados, y que son estos fines los que sí están sujetos a juicios de valor. Mi posición estaba basada en el manejo de la ciencia y la tecnología como conceptos abstractos, como entidades independientes de sus usos y aplicaciones, pero al final de mi exposición señalé, en forma por demás un tanto folletinesca:<sup>1</sup>

La mente que creó la bomba atómica y el dedo que oprimió el botón que la dejó caer para exterminar a más de 100 000 seres humanos en una fracción de segundo y marcar para siempre a nuestra generación no son ni del genio de la lámpara de Aladino ni del monstruo de Frankenstein: son de todos nosotros, son de *Homo sapiens*. Cada uno de nosotros, científicos o no, como seres humanos somos responsables. La ética del científico no es diferente de la del político, la del periodista o la del torero; el científico no es ni más culpable ni más inocente que todos los demás, porque su ética no depende de su actividad profesional, sino de su participación en la vida de la sociedad a la que pertenece, como cualquier otro ser humano.

León respondió a mis argumentos en forma habitual, o sea, aceptando que yo tenía razón, pero no completamente, porque, de acuerdo con su concepto de la tecnociencia como un sistema de agentes y acciones intencionales, la exclusión de normas, valores y fines no es aceptable. Una concepción más completa de la ciencia y la tecnología debe incluir los propósitos y los intereses de quienes las

\* Texto leído en la sesión del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos de la UNAM, el 22 de febrero de 2007.

<sup>1</sup> Véase el capítulo VII de la presente edición; el texto citado aparece en la p. 88.

generan, las representan y las utilizan. León insistió en la idea de la *práctica* científica, caracterizada como un complejo de acciones humanas, realizadas por agentes intencionales, orientadas por representaciones —que en el caso de las prácticas científicas van desde creencias hasta complejos modelos y teorías científicas— y que tienen una estructura axiológica, es decir, normativo-valorativa. Después de una hermosa discusión sobre la inexistencia de los valores *in abstracto*, Olivé dijo: “Por esta razón considero que un concepto de ciencia que deje de lado a los científicos es menos completo que uno que sí los tome en cuenta”.<sup>2</sup> Para terminar su ponencia, Olivé se refirió al concepto sociológico de la ciencia de Merton para sepultarlo en el mismo bote de basura junto con el mío, porque ambos adolecen del mismo defecto: no incluir en sus sendos conceptos de ciencia las prácticas científicas con su estructura axiológica.

He recordado este primer *round* del encuentro entre Olivé y Pérez Tamayo sobre el conocimiento porque creo que sirve muy bien para examinar el segundo *round* sobre el mismo tema, que es el que nos ocupa hoy. No menciono otro fiero encuentro anterior entre esos dos famosos contendientes, sobre el llamado “principio de precaución”, porque ocurrió en otro compartimiento conceptual, diferente del que ahora nos ocupa, que es el conocimiento. En este segundo *round* se ha repetido un poco la historia del primero. Lo inicié yo otra vez, con un texto titulado “El conocimiento de la realidad y la realidad del conocimiento”,<sup>3</sup> un modesto ensayo epistemológico en el que postulé la posibilidad de examinar científicamente el concepto del conocimiento como un fenómeno abstracto, es decir, en ausencia de cualquier contenido, aunque me apresuré a afirmar que el conocimiento siempre es de algo, que el conocimiento sin referente no existe. Al respecto señalé (p. 16):

... la naturaleza que le asignemos al conocimiento dependerá del contexto en que estemos trabajando: si nos referimos al conocimiento en abstracto, entonces es un concepto y le pertenece a la filosofía, específicamente a la epistemología, pero si hablamos del conocimiento de algo, si le asignamos un contenido, se convierte en un hecho, una cosa, un objeto del mundo real (aunque no necesariamente material), y podemos estudiarlo científicamente.

La pregunta central de mi texto se refería a la posibilidad de distinguir entre dos proposiciones que se refieren al mismo fenómeno pero desde dos marcos conceptuales distintos, que Olivé (en uno de sus textos) niega de la manera siguiente:

... ningún sujeto puede apelar a un mundo de hechos y objetos independiente de todo marco conceptual para decidir cuál de las perspectivas o marcos conceptuales que en

<sup>2</sup> Véase el capítulo VIII de la presente edición; la cita se encuentra en la p. 99.

<sup>3</sup> Capítulo I de la presente edición.

un momento dado se consideren en competencia o en disputa es “realmente verdadero”, es decir, cuál es el que dice cómo es realmente el mundo. Pero esto no se puede hacer por una obvia limitación epistemológica: nadie puede apelar al mundo con fines cognoscitivos, independientemente de todo marco conceptual; necesariamente debe conceptualizar al mundo, y esto trivialmente requiere algún marco conceptual.

Mi respuesta a esta pregunta es que si se busca hacer la distinción comparando ambas perspectivas distintas con un Marco Conceptual Absoluto y Verdadero, para ver cuál se parece más a ese monstruo, entonces no se puede. Pero, en cambio, yo postulé que sí se puede preferir entre las distintas proposiciones sobre un fenómeno determinado tomando en cuenta las consecuencias de las acciones determinadas por cada una de ellas, eligiendo la que nos acerque más a la realidad. Me imagino la sonrisa de triunfo cuando León leyó esta frase mía, porque la utilizó para clasificarme de inmediato como pragmático y para acusarme de estar usando el anticuado y ya descartado concepto “correspondentista” de la verdad, aun en forma oblicua... Mi postura es bien sencilla y la señalé en el último párrafo, que dice (p. 23):

Postulo que el conocimiento de la realidad está en gran parte determinado por los *presupuestos* que sustentan los marcos conceptuales de los sujetos y las comunidades, pero que al mismo tiempo estos marcos conceptuales se modifican y se enriquecen con las consecuencias de las acciones y de los juicios de valor, y que al hacerlo se van acercando cada vez más a la realidad misma.

Este grado de acercamiento es máximo cuando se agotan todos los procedimientos conceptuales e instrumentales que poseo para examinar el fenómeno, pero deja abierta la puerta a nuevas exploraciones posibles con la introducción de otras ideas y de otras técnicas, por lo que el término máximo debe calificarse como *posible actualmente*. Si a esto queremos llamarle “verdad”, no tengo inconveniente.

Pero en la segunda parte de su trabajo, León nos presenta un resumen contemporáneo de la epistemología que, en paralelo con sus ideas sobre el concepto ampliado de la ciencia, ahora como tecnociencia y con los sistemas de acciones intencionales, se ensancha para incluir no sólo la teoría clásica del conocimiento, sino para albergar dos dimensiones, una normativa y otra descriptiva, en lo que ha llamado la “naturalización de la epistemología”: 1) la pregunta clásica (normativa) de cómo debería producirse el conocimiento y cómo deberían evaluarse las representaciones del mundo en su aspecto epistémico, que no es independiente de las descripciones que hagamos de cómo se realizan tales acciones; 2) el análisis de ejemplos reales de producción de conocimiento, así como la absorción y el

aprendizaje de las ciencias empíricas, incorporando el conocimiento que ellas generan sobre el mismo conocimiento. Esta apertura de la epistemología no representa una invasión de las ciencias cognitivas, en virtud de que ambas disciplinas “no pertenecen a compartimientos estancos, sino que hay continuidad entre ellas” (p. 33). La ampliación normativa de la epistemología debe entenderse dentro de un contexto histórico, prestando atención a aquellos episodios en los que la aplicación de normas determinadas (como simplicidad, precisión, poder explicativo, etc.) han tenido éxito en la práctica; León cita que el concepto de una medición precisa ha cambiado a lo largo de la historia de la ciencia, según los instrumentos materiales y los conceptos disponibles.

Ya voy a terminar. En los dos *rounds* relatados del encuentro Olivé-Pérez Tamayo, la visión más restringida y más abstracta ha sido defendida por el segundo, mientras que la más amplia, generosa y práctica ha sido postulada por el primero. Lo señalo porque resulta ser opuesto a los estereotipos populares del filósofo, que se supone vive entre las nubes persiguiendo ideas abstractas, y del científico, aferrado a los hechos reales, “tercos y concretos”.

## SEGUNDA PARTE

### PRINCIPALMENTE ÉTICA

#### IV. CIENCIA Y TECNOLOGÍA: ALGUNOS DESAFÍOS PARA LA ÉTICA\*

LEÓN OLIVÉ

LA POSIBILIDAD de que el conocimiento científico y la tecnología se usen para bien y para mal ha dado lugar a concepciones encontradas acerca de su naturaleza y de los problemas éticos que plantean.

Una de esas concepciones sostiene la llamada *neutralidad valorativa* de la ciencia y de la tecnología. De acuerdo con ella, la ciencia y la tecnología no son buenas ni malas por sí mismas. Su carácter positivo o negativo, desde un punto de vista moral, dependerá de cómo se usen los conocimientos, las técnicas y los instrumentos que ellas ofrecen a los seres humanos. Esta posición sostiene, por ejemplo, que los conocimientos de física atómica y el control humano de la energía nuclear no son moralmente buenos ni malos por sí mismos. Son buenos si se utilizan para fines pacíficos y se cuidan los efectos ambientales; pero son malos si se usan para producir bombas, y peor si esas bombas se utilizan efectivamente para matar seres humanos, destruir bienes y dañar a la naturaleza, o para intimidar y dominar a personas o a pueblos.

Para esta concepción, los conocimientos científicos y la tecnología sólo son *medios* para obtener *finés* determinados. Los problemas éticos en todo caso surgen ante la *elección* de los *finés* que se persiguen, pues son éstos los que pueden ser buenos o malos desde un punto de vista moral. Pero ni los científicos ni los tecnólogos son *responsables* de los fines que otros elijan. Esos fines los escogen, digamos, los políticos o los militares.

La concepción de la neutralidad valorativa de la ciencia se basa principalmente en la *distinción entre hechos y valores*. Esa concepción supone que las teorías científicas tienen el fin de describir y explicar *hechos*, y que no es su papel hacer *juicios de valor* sobre esos hechos. El papel de la tecnología es el de ofrecer los medios adecuados para obtener fines determinados. Pero su aplicación, es decir, la decisión de obtener efectivamente tal o cual fin, quizá corresponda a los políticos o a los militares, pero no al tecnólogo. Él únicamente se limita a ofrecer los medios adecuados para la obtención del fin, concluye la concepción de la neutralidad valorativa de la ciencia y de la tecnología.

\* Texto leído en la sesión del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos del 27 de abril de 2000.

A esta concepción se opone otra que propone un análisis según el cual la ciencia y la tecnología ya no pueden concebirse como indiferentes al bien y al mal. La razón es que la ciencia no se entiende únicamente como un conjunto de proposiciones o de teorías, ni la tecnología se entiende sólo como un conjunto de artefactos o de técnicas. Bajo esta concepción alternativa, la ciencia y la tecnología se entienden como constituidas por *sistemas de acciones intencionales*; es decir, como sistemas que incluyen a los agentes que deliberadamente buscan ciertos *finés*, en función de determinados *intereses*, para lo cual ponen en juego *creencias, conocimientos, valores y normas*. Los intereses, los fines, los valores y las normas forman parte también de esos sistemas, y sí son susceptibles de una evaluación moral.

Puesto que las intenciones, los fines y los valores, además de las acciones emprendidas y los resultados que de hecho se obtienen (intencionalmente o no), sí son susceptibles de ser juzgados desde un punto de vista moral, *los sistemas técnicos pueden ser condenables o loables, según los fines que se pretendan lograr mediante su aplicación, los resultados que de hecho produzcan, y el tratamiento que den a las personas como agentes morales*. Bajo esta concepción, entonces, la ciencia y la tecnología no son éticamente neutrales.

#### DAÑOS JUSTIFICABLES

Los sistemas técnicos concretos, pues, sí están sujetos a evaluaciones morales y no son éticamente neutros. Pero no todo sistema técnico que produzca daños a personas, a sus bienes o al medio ambiente es moralmente condenable, porque hay situaciones en las cuales se puede justificar la realización de acciones o la operación de sistemas técnicos que produzcan un cierto daño. Una operación quirúrgica en donde se mutila parte de un cuerpo produce un daño, pero es aceptable cuando es necesaria para preservar o restaurar la salud o incluso salvar la vida del enfermo.

Podríamos entonces sugerir algunas condiciones para aceptar moralmente una acción y la operación de un sistema técnico aunque produzca algún daño a una persona, a un grupo de personas o a la naturaleza (por ejemplo a animales o el medio ambiente). Tales condiciones podrían ser las siguientes:

- a) Que los fines que se persiguen sean moralmente aceptables para quienes operan el sistema y para quienes serán afectados por su operación y por sus consecuencias.
- b) Que esté bien fundada la creencia, para quienes operarán el sistema técnico y para quienes serán afectados por su operación y por sus consecuencias, de que los medios que se usarán son adecuados para obtener los fines que se buscan.
- c) Que los medios que se emplearán sean aceptables moralmente para quienes

operarán el sistema y para quienes serán afectados por la operación del sistema y por sus consecuencias.

- d) Que no haya ninguna opción viable que permita obtener los mismos fines sin producir daños equivalentes.
- e) Que los fines sean deseables para quienes operarán el sistema y para quienes sufrirán las consecuencias, aunque se produzcan esos daños.

Las condiciones (a)-(e) podrían plantearse en principio como un criterio para aceptar moralmente la operación de un sistema técnico, aunque produzca daños; es decir, las cinco condiciones serían conjuntamente suficientes e individualmente necesarias para aceptar la operación del sistema técnico en cuestión. Esto significaría que sería suficiente que se cumplieran las cinco condiciones para aceptar la operación del sistema técnico, aunque produzca cierto daño, y que si alguien sostiene que la operación de cierto sistema es moralmente aceptable, tendríamos que comprobar que se cumple cada una de las condiciones.

Así, por ejemplo, supongamos que un médico propone una intervención quirúrgica que él sabe que no es necesaria para curar a un enfermo o para salvar su vida, o que es inútil para esos mismos fines, digamos porque el enfermo se encuentra en estado terminal y no sanará de ninguna manera. Aplicando el criterio anterior podríamos concluir que el médico actúa inmoralmente, pues no se cumple la condición (b).

#### INDETERMINACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

En las condiciones (a)-(e) se asumen, sin embargo, dos supuestos que conviene hacer explícitos, y que hacen patentes las limitaciones de esta propuesta:

- 1) Por un lado, se supone que todos los daños que producirá el sistema técnico son *previsibles*.
- 2) Por otra parte, se supone que hay algún criterio, compartido por quienes operarán el sistema y por quienes serán afectados por su operación, para decidir cuándo los medios son aceptables y cuándo el fin es deseable, a pesar de que su obtención suponga daños (previsibles).

Esto es lo que ocurre en el caso de la intervención quirúrgica. Se daña o mutila el cuerpo, pero el médico y el paciente conocen las consecuencias, y el paciente está dispuesto a asumirlas con tal de obtener el beneficio final: la curación.

El problema es que estos dos supuestos raramente se cumplen en la vida real. En la mayoría de las situaciones en donde operan sistemas técnicos, y sobre todo

cuando se trata de innovaciones tecnológicas, no es posible predecir todas las consecuencias en las personas, las comunidades, sus bienes o en el medio ambiente. En muchas ocasiones se producen daños que son resultados no intencionales de la operación del sistema técnico en cuestión, los cuales eran muy difíciles de prever desde el principio.

Esto es típico en la tecnología. La gran mayoría de las decisiones tecnológicas que pueden tener un fuerte impacto social o ambiental deben tomarse en contextos de incertidumbre, en donde a lo más hay bases razonables para creer que habrá o que no habrá efectos negativos, pero normalmente no pueden tomarse sobre la base de razones incontrovertibles para todo aquel que tenga acceso a la información y a los conocimientos pertinentes, como se exige a los conocimientos científicos. Estas últimas son las razones que, por ejemplo, Luis Villoro llama razones *objetivamente suficientes*:

Que una razón sea objetivamente suficiente implica que pueda ser sometida a prueba por cualquiera y resista, que no pueda ser revocada por los argumentos o contraejemplos que pudieran enfrentársele, en suma, que sea válida para cualquier sujeto dotado de razón [Villoro, 1982, p. 138].

El segundo problema es que hay casos donde existen intereses opuestos entre quienes desean aplicar el sistema y quienes serán afectados por él y juzgan sus consecuencias. En estos casos no existe un criterio compartido, y no se puede esperar un consenso entre todas las partes acerca de si el daño está justificado.

En un extremo de este segundo tipo se encuentran las situaciones de intereses irreconciliables; por ejemplo, entre organizaciones ecologistas, cuyo interés es la preservación del medio ambiente, e industrias petroleras, cuyo interés primordial es el beneficio económico. En estas situaciones, a la vez, habrá casos en donde será posible todavía establecer una comunicación racional entre las partes, y llegar a acuerdos parcialmente satisfactorios para cada una; pero habrá otros casos en los que será imposible un acuerdo racional entre las partes afectadas.

¿Qué hacer entonces frente a las innovaciones tecnológicas? ¿Conviene adoptar un principio conservador que establezca que, dado que los resultados finales de una innovación dependen de muchos factores que no son predecibles, y puesto que de hecho normalmente es imposible predecir todas las consecuencias de la aplicación de casi cualquier tecnología interesante, entonces más vale prohibir las innovaciones?

Sería difícil justificar éticamente un principio conservador así. Pero además sería inútil en la práctica, pues en un mundo como el nuestro no habría manera de detener de hecho las innovaciones tecnológicas y su proliferación. Por ejemplo, frente al reclamo de prohibir experimentos de clonación con genes humanos,

suele responderse que si no se permiten en laboratorios reconocidos y en donde pueda tenerse control de lo que hacen, de todos modos se harán en laboratorios clandestinos fuera de controles institucionales.

Si no queremos ser excesivamente conservadores, prohibiendo prácticamente toda innovación tecnológica, ¿queda únicamente la opción de aceptar el desarrollo y la aplicación de todo tipo de innovación tecnológica, y sólo sobre la marcha corregir los resultados indeseables? Tampoco esta opción, en el otro extremo, parece ser aceptable. La humanidad ya ha recibido varias lecciones por no tener controles adecuados, como ocurrió con los desperdicios nucleares, y debería aprender de eso.

Aun suponiendo que la energía nuclear sólo se hubiera utilizado para fines no violentos, los desechos de los primeros años de la era nuclear se manejaron de acuerdo con estándares que ahora se reconocen como inadecuados, lo cual produjo el gravísimo problema de una acumulación de desperdicios nucleares en forma inaceptable bajo normas actuales. Esto sugiere que, si bien no es aplicable un principio que exija conocer con razones objetivamente suficientes las consecuencias de las innovaciones tecnológicas para proceder a su aplicación, tampoco podemos permitir la aplicación indiscriminada y la proliferación de todo tipo de tecnología sin control alguno.

¿Hay algún punto intermedio —entre un principio conservador que prohíba las innovaciones tecnológicas, por un lado, y, por el otro, la inmoderada aceptación de toda tecnología— que permita orientar la toma de decisiones y las acciones frente a las innovaciones tecnológicas?

Este tipo de problemas fue lo que llevó a algunas organizaciones ecologistas a defender el llamado “principio de precaución”, para establecer un vínculo entre la ciencia y la toma de decisiones con respecto a la aplicación de cierto tipo de tecnologías. El principio de precaución establece que se tomen medidas preventivas cuando existan bases razonables para creer que la introducción de sustancias o de energía en el medio ambiente puede resultar peligrosa para animales, para humanos o para el ecosistema en general.

El principio propone que no se arrojen al medio ambiente los desechos *si existe una base razonable, aunque no se tengan pruebas contundentes para creer que existen relaciones causales entre los desechos y los daños.*

Pero si bien este principio parece racional, su aplicación de cualquier manera queda sujeta a una *controversia*, pues en general no hay criterios únicos, aceptables para todos los interesados, para determinar cuándo existen esas “bases razonables” para sospechar que hay alguna relación causal entre ciertas acciones y un cierto fenómeno (considerado perjudicial).

Cuando se trata de aplicar innovaciones tecnológicas, por razones políticas y económicas las empresas y los gobiernos suelen establecer condiciones

más difíciles de satisfacer para aceptar que hay bases razonables para creer que esas innovaciones son o pueden ser causalmente responsables de ciertos efectos negativos.

La situación se complica aún más, porque en los contextos tecnológicos las decisiones no están sólo en manos de expertos. Ciertamente intervienen grupos de expertos que pueden decidir acerca de la factibilidad o de la eficiencia de una técnica, pero las decisiones sobre aplicaciones tecnológicas en gran medida las toman grupos de empresarios o funcionarios del Estado de acuerdo con intereses muy diversos. Las diferencias y las confrontaciones de intereses hacen que sea muy difícil llegar a acuerdos acerca de lo que cuenta como "bases razonables".

Por ejemplo, la transnacional Shell había tomado en 1996 la decisión de hundir en el Mar del Norte una plataforma petrolera. Su decisión obedecía a razones e intereses económicos, pues el hundimiento era la forma más barata de deshacerse de la plataforma; es decir, de acuerdo con una pura racionalidad de medios a fines, la decisión de la Shell era racional. Pero no estaba a discusión el fin (el deshacerse de la plataforma), esto es, no se estaba aplicando una racionalidad de fines.

En cambio ciertos grupos ecologistas —notoriamente Greenpeace— alegaban que era necesario discutir el fin, el cual de hecho era condenable, pues el hundimiento de la plataforma produciría un daño irreparable al medio ambiente. Era necesario entonces abandonar ese fin, y buscar formas alternativas y más seguras para deshacerse de la plataforma.

Al no existir pruebas concluyentes, aceptables universalmente, que permitieran determinar contundentemente los daños al medio ambiente, los ecologistas alegaban que se trataba de un caso típico en donde debía prevalecer el principio de precaución. La Shell, en cambio, alegaba que sólo podría tomar el curso de acción sugerido por los ecologistas si se demostraba contundentemente la relación causal entre su acción (el hundimiento de la plataforma) y el daño al medio ambiente.

El proyecto se suspendió en el verano de 1996 por las acciones de grupos ecologistas, y en virtud de su continua presión la Shell anunció en enero de 1998 que abandonaba el proyecto del hundimiento y estudiaría formas alternativas de deshacerse de esos desperdicios.

Sobre este tipo de confrontaciones y controversias hay quienes hablan de que se trata de "racionalidades" diferentes. Podría aceptarse esta manera de hablar, si lo que se quiere decir es que en un caso la compañía petrolera, por ejemplo, sólo aplica la racionalidad de medios a fines, mientras que en el otro, la organización ecologista aplica la racionalidad de fines. Pero más allá de eso, esta manera de hablar subraya que hay intereses encontrados. Los diferentes intereses llevarán a tomar decisiones distintas aunque los hechos a los que se refieran las partes en conflicto sean los mismos: en nuestro ejemplo, el hundimiento de una plataforma petrolera.

Por lo general las decisiones de producir masivamente y de introducir al mercado cierta tecnología y sus productos corresponden a las empresas o a los gobiernos. Y corresponde a los gobiernos permitir o prohibir la aplicación o difusión de tecnologías específicas. Pero la deseabilidad de los sistemas técnicos, y sobre todo la evaluación de las consecuencias de su aplicación, nunca es una cuestión que atañe sólo a expertos, ni sólo a empresas, ni sólo a gobiernos, sino que siempre concierne a amplios sectores sociales, cuando no a la humanidad entera (sin exagerar: por ejemplo, en lo que afecta al medio ambiente).

Las decisiones tecnológicas no son asepticas ni están libres de intereses (económicos, políticos, ideológicos). La toma de decisiones en tecnología normalmente está contaminada de uno o varios de esos factores. Por esto, las conclusiones muy difícilmente serán unánimemente aceptadas.

¿Significa esto que no puede haber decisiones racionales? No. Por una parte, significa que si analizamos la situación sólo en términos de una racionalidad de medios a fines, la elección racional dependerá de los intereses y valores de las partes.

Pero queda todavía la posibilidad de discutir racionalmente los fines, aunque no existe un conjunto fijo de reglas que puedan aplicarse de manera automática para obtener una única conclusión con validez universal. Esto quiere decir que no existen *algoritmos de racionalidad*, es decir, conjuntos de reglas que puedan seguirse automáticamente para las decisiones en relación con los fines, cuando el sistema técnico en cuestión se analiza en el contexto amplio de la sociedad y el medio ambiente que serán afectados por su aplicación.

No debe sorprender, sin embargo, que esto ocurra en la tecnología, pues incluso con respecto a la ciencia hace tiempo que se abandonó la idea de que la racionalidad científica es algorítmica y debe conducir siempre a una única respuesta posible. La filosofía de la ciencia y de la tecnología ha dejado claro ya desde hace tiempo que la ciencia y la tecnología carecen de las bases de certeza absoluta que se creía que tenían incluso hasta hace pocos años (véanse, por ejemplo, Olivé, 1995; Pérez Ransanz, 1999).

Pero aunque no haya certezas incuestionables ni algoritmos para la toma de decisiones, y aunque constantemente en la ciencia y en la tecnología se enfrenten diferentes puntos de vista en función de diversos intereses, eso no significa que no haya vías de discusión para llegar a acuerdos racionales, ni que sea imposible actuar racionalmente.

Contra lo que a veces se piensa, las controversias se establecen sobre la base del reconocimiento del interlocutor como un agente racional, aunque por supuesto se discrepe de él en la cuestión sujeta a debate, y aunque no se esté de acuerdo con él en todos los presupuestos. Pero en las controversias las partes ofrecen *razones* que deben ser evaluadas por los otros, y son finalmente formas racionales

de buscar acuerdos y por eso deben ser bienvenidas. Dado que en la ciencia, pero más en la tecnología, se confrontan puntos de vista distintos, con intereses diversos y a veces encontrados, las controversias no sólo son saludables, sino necesarias (véase Dascal, 1997).

Las partes que participan en una controversia deben establecer una base mínima de acuerdos para proceder en la discusión, y cada una debe estar dispuesta a hacer modificaciones en sus actitudes y en sus presupuestos, sobre la base de razones aducidas por la otra parte. Las controversias no necesariamente —y más bien rara vez— lograrán el acuerdo completo en todo lo que interesa a cada una de las partes; pero se debe buscar el acuerdo para resolver problemas concretos, aunque tales acuerdos no signifiquen la decisión óptima desde el punto de vista y los intereses de cada parte. Por ejemplo, en el caso de la plataforma de petróleo las dos partes debieron satisfacerse con la decisión de suspender su hundimiento y buscar otras formas alternativas para su eliminación.

Por eso la reacción ante la falta de certezas incuestionables y de puntos de vista y de razonamientos únicos no debe ser la crítica estéril a la ciencia y a la tecnología, ni su rechazo global, sino más bien el desarrollo y la participación responsable en las controversias acerca de decisiones que afectan a la comunidad o al medio ambiente.

Puesto que normalmente las decisiones tecnológicas afectan a comunidades enteras o al medio ambiente, en su discusión deben participar todas las partes interesadas, incluyendo quienes serán afectados por las aplicaciones de la tecnología en cuestión.

Pero para que esto sea posible, y para aprovechar adecuadamente la tecnología, la opinión pública debe tener confianza en la ciencia y en la tecnología como fuentes de información confiable y de resolución efectiva de problemas. Por esta razón la comunidad científica y tecnológica tiene una enorme *responsabilidad* para que la opinión pública pueda confiar razonablemente en ellas, pero no por meros ejercicios de autoridad, sino porque se conozcan sus procedimientos, que se sepa por qué son confiables y cuáles son sus limitaciones.

Por ello las comunidades científicas y tecnológicas deben ser transparentes en cuanto a sus metodologías y procedimientos, lo mismo que en cuanto a las implicaciones o consecuencias de la aplicación de tecnologías específicas. Se trata, pues, de otro imperativo ético para estas comunidades.

Puesto que la propagación de una tecnología depende en gran medida de la respuesta pública que la acepte o no, la ciudadanía debe decidir en función de la información que se le proporcione. Por eso, en los casos de innovaciones tecnológicas debe hacerse pública la información disponible acerca de lo que se sabe de sus consecuencias, y dejar claro cuándo hay sospechas de consecuencias indeseables, pero que no se conocen con certeza. En particular, debe señalarse

con claridad cuándo existen sospechas razonables de relaciones causales entre ciertos fenómenos, aunque no estén comprobadas bajo estándares aceptados en el momento. Todo esto debe difundirse ampliamente y dejar que el público decida la suerte de la tecnología en cuestión.

#### LAS RESPONSABILIDADES MORALES DE LOS CIENTÍFICOS Y TECNÓLOGOS

Comentaré ahora un caso específico que nos permitirá hacer un análisis doble. Por una parte, el de la *responsabilidad moral* de los científicos y tecnólogos, como productores de ciencia y de tecnología; y por otra parte, el de la aplicación y la justificación del principio de precaución, pues el caso a que me referiré es típico de consecuencias imprevistas de la aplicación de cierto sistema técnico. Se trata del adelgazamiento en la capa de ozono en la atmósfera terrestre, como una consecuencia no prevista de la emisión de ciertos compuestos químicos producidos industrialmente, los llamados clorofluorocarbonos (CFC).

En una de las múltiples entrevistas que ofreció Mario Molina poco después de haber recibido el Premio Nobel de Química en 1995, comentaba que él y su colega Rowland enfrentaron “un problema de ética superior” cuando a principios de la década de los años setenta tuvieron la sospecha de que los clorofluorocarbonos (CFC) podrían provocar daños muy serios a la capa de ozono en la atmósfera terrestre.

Molina había dedicado una buena parte de su carrera científica a investigar en el laboratorio los mecanismos de reacción de los clorofluorocarbonos ante estímulos de radiaciones electromagnéticas. En cierto momento le llamaron la atención unos estudios que indicaban que las moléculas de CFC se estaban acumulando en la atmósfera terrestre. Sin embargo, un científico inglés que había inventado un aparato para medir los CFC en la atmósfera había observado que su concentración era bajísima, y había concluido “que esa acumulación no produciría ningún proceso importante porque se trataba de compuestos totalmente inertes”. Ahora sabemos que esa conclusión es válida sólo con respecto a las capas inferiores de la atmósfera, en las que los CFC no logran reaccionar, pero es errónea con respecto a las capas superiores de la atmósfera.

En su momento, Molina y Rowland se propusieron verificar o refutar esa predicción, lo cual los hacía moverse en un terreno puramente científico. Al estudiar el problema más a fondo llegaron a una conclusión, basada inicialmente sólo en una extrapolación de los resultados que conocían a partir de sus estudios de laboratorio, por lo cual quedaba sólo planteada como una *hipótesis* que tendría que corroborarse o refutarse empíricamente. La hipótesis era que las moléculas de los

clorofluorocarbonos subirían sin reaccionar hasta la estratosfera, y ahí podrían descomponerse por la acción de los rayos ultravioleta presentes por encima de la capa de ozono, con la consecuente liberación del cloro que contenían. Los átomos de cloro, a su vez, podrían atacar a las moléculas de ozono. Aunque la concentración de los clorofluorocarbonos era pequeña, lo mismo que las cantidades liberadas de cloro, las condiciones en la estratosfera podrían dar lugar a un proceso catalítico, por el cual cada átomo de cloro podría destruir miles de moléculas de ozono.

La conclusión —contra la hipótesis del científico inglés— era que la capa de ozono estaba amenazada por la emisión hacia la atmósfera de los CFC. En 1974 esta idea no pasaba de ser una hipótesis basada en deducciones y en extrapolaciones hechas a partir de estudios de laboratorio. Sin embargo, para Molina y Rowland constituía una creencia que tenía *bases razonables*, si bien no concluyentes, para ser aceptada.

Al llegar con bases razonables a la conclusión de que los CFC estaban amenazando seriamente la capa de ozono, Molina y Rowland enfrentaron el problema moral: ¿qué hacer?, ¿cómo era correcto actuar? Ineludiblemente tenían que elegir entre actuar en consecuencia con la creencia, iniciando acciones encaminadas a convencer a los gobiernos y a la industria del problema, o abstenerse de hacerlo, limitándose a comunicar su hipótesis a la comunidad científica, en espera de pruebas que la corroboraran o la refutaran, como aconseja la ortodoxia metodológica.

No sin razón Molina y su colega consideraron al problema como de “ética superior”, no porque pensarán que hay cierta ética por encima de otras de nivel más bajo, sino simplemente porque, en las circunstancias específicas en que se encontraban, el problema —como problema moral— era más difícil de resolver, digamos comparado con el problema que se le plantea a alguien que se da cuenta de que otras personas están en peligro, y tiene que elegir entre actuar o no actuar para intentar ayudarlas.

Las dificultades aumentaban porque actuar en consecuencia significaba, en primer lugar, comunicar públicamente su sospecha del riesgo que implicaba la continuación de la producción y uso de los CFC; en segundo lugar, tratar de convencer, por un lado, a los responsables de la toma de decisiones políticas para que legislaran sobre la producción de los CFC, y, por otro lado, a las industrias responsables de los procesos técnicos de producción y uso de los CFC, para que suspendieran o al menos redujeran drásticamente la producción y uso de tales gases, y buscaran en todo caso los sustitutos adecuados. Pero ahí se afectaban grandes intereses económicos, entre otros, los de los fabricantes de aerosoles; éstos, sin embargo, representaban un obstáculo menor en comparación con el principal productor de los CFC, la firma DuPont. Si en ese momento no se contaba con pruebas para convencer a la comunidad científica relevante, menos existía la evidencia contundente que la industria exigiría para tomar decisiones que afectaban

una producción en la que estaba de por medio un capital de millones de dólares. Molina lo expresó de la siguiente manera:

Las empresas fundamentan su operación y decisiones sobre datos puramente factuales, y lógicamente rechazaban aquellos de nuestros planteamientos que sólo estaban apoyados en la deducción o en la extrapolación de experimentos de laboratorio. Esto nos enfrentó a un problema de ética superior, un problema moral; si estábamos convencidos de la altísima probabilidad y de la gravedad del daño y de la urgencia de empezar a actuar, ¿podíamos restringirnos a argumentar únicamente a partir de la evidencia empírica? [Entrevista inédita.]

#### UN DILEMA ÉTICO

Molina y su colega tenían que elegir entre proceder de acuerdo con los estándares metodológicos aceptados por su comunidad científico-tecnológica, y esperar a corroborar o refutar la hipótesis, o violar algunas de las normas metodológicas aceptadas, no para dar la hipótesis por corroborada, pero sí para comunicarla públicamente más allá de la comunidad científica e intentar convencer a los industriales y a los políticos.

Esto es lo que típicamente se llama un *dilema ético*. Un dilema ético es una situación en la cual una persona puede escoger entre por lo menos dos cursos de acción, cada uno de los cuales parece estar bien apoyado por algún estándar aceptable de comportamiento (Resnik, 1998, p. 23).

El riesgo que entrañaba el caso que enfrentaban Molina y su colega era enorme, pues se trataba ni más ni menos que de una amenaza a la capa de ozono, lo cual a su vez repercutía sobre el sistema ecológico planetario. Además, el tipo de problema requería que se tomaran decisiones urgentemente, pues la concentración de los CFC causada por emisiones antes de que se adoptaran medidas de control llegaría al nivel máximo alrededor del fin del siglo xx, y los CFC pueden permanecer en la estratosfera hasta por 50 años, por lo cual su desaparición, aunque se suspendiera totalmente su producción, no ocurriría antes de mediados del siglo xxi. De no haberse tomado medidas inmediatas, el proceso hubiera continuado hasta un grado en que habría sido imposible controlarlo más tarde.

Molina y Rowland publicaron en 1974 el artículo con su hipótesis en *Nature*, y al mismo tiempo iniciaron acciones tendientes a lograr la disminución y finalmente la prohibición de la producción de clorofluorocarbonos. La evidencia que a juicio de la comunidad científica apoyó definitivamente la hipótesis no se dio hasta 11 años después, en 1985, pero ya antes se habían comenzado a tomar algunas medidas preventivas. Después de 1985 se firmaron varios acuerdos internacionales

para reducir la producción de los CFC, tendientes a suprimirla por completo. En 1988 la DuPont acordó suspender la producción de CFC y se negó a transferir la tecnología a algunos países que estaban dispuestos a comprarla y a aplicarla. En 1995 Molina y Rowland recibieron el Premio Nobel de Química.

#### SABER PUEDE IMPLICAR UNA RESPONSABILIDAD MORAL

El caso de Molina y Rowland ilustra dos cuestiones importantes: por un lado, que es factible actuar de manera *responsable* en una situación en la que un sistema técnico está produciendo daños aun cuando no exista evidencia contundente para aceptar una relación causal entre la operación del sistema y los daños en cuestión, es decir, es posible aplicar razonablemente el principio de precaución, a condición de que existan *bases razonables* para creer en la relación causal en cuestión. Y por otro lado, que hay situaciones en las que los científicos y tecnólogos tienen responsabilidades morales *por su mismo carácter de científicos o tecnólogos*.

En la situación de Molina y Rowland, el hecho de que la conclusión estuviera inicialmente *sólo razonablemente fundada*, y no apoyada por razones objetivamente suficientes, es decir, que no fuera todavía un conocimiento objetivo, añadía un problema más, a saber, el dilema entre actuar como *científicos* conforme a los cánones establecidos por la comunidad científico-tecnológica, lo que significaba esperar hasta tener evidencia contundente antes de dar la voz de alarma (que al analizar el tema retrospectivamente sabemos que llegó 11 años después), o violentar esos cánones y empezar a actuar para alertar al mundo del riesgo y de la urgencia de tomar medidas.

Esta última disyuntiva es la que hizo a Molina considerar que el dilema era de proporciones mayores, pues lo colocaba en una encrucijada en tanto que científico, ya que actuar de inmediato implicaba actuar a sabiendas de que no estaba satisfaciendo todos los requisitos metodológicos que él mismo aceptaba como miembro de su comunidad científica.

Pero el problema todavía era más complicado porque se afectaban muy importantes intereses económicos. Las industrias no tomarían ninguna decisión sin contar con evidencia contundente, bajo los estándares aceptados por dichas industrias.

El tener que enfrentar estos intereses, y mover resortes políticos de importancia, requiere del respaldo de la ciencia y de la comunidad científica, en tanto que éstas desempeñan un papel de autoridades en materia de saber. *Ésta es la responsabilidad* de la ciencia como tal, y de los científicos como autoridades en sus materias.

Desde el punto de vista de la tradición que se ha dado en llamar “heredada” en la filosofía de la ciencia, según la cual los valores morales y el problema de la responsabilidad moral con respecto al conocimiento científico son externos a los sistemas científicos —entendiéndolos como los sistemas dentro de los cuales se produce y se justifica el conocimiento— se opinaría que, en efecto, la responsabilidad moral de Molina vendría después de *saber* que los CFC estaban causando el agujero en la capa de ozono. Esa responsabilidad moral, como él bien la entendió, sería la de convencer a políticos e industriales de que la operación de los sistemas técnicos de producción y consumo de los CFC estaba causando un daño serio a la atmósfera terrestre.

Pero esa responsabilidad moral la tendría cualquiera que tuviera acceso a ese conocimiento, una vez que fuera aceptado como tal, de acuerdo con los estándares científicos del momento. El conocimiento científico indudablemente es importante para orientar cursos de acción responsables al dejar claro que hay relaciones causales entre determinados fenómenos: si hay evidencia concluyente de que cierto producto industrial está dañando la atmósfera, entonces lo moralmente correcto es detener la producción y el uso de ese producto.

El problema puede generalizarse de la siguiente manera: un sujeto *S se da cuenta* de que *x* sustancia que se arroja a la atmósfera es perjudicial para ésta; los daños atmosféricos que causa *x* a la vez perjudican a los seres humanos y ponen en riesgo la vida de la humanidad entera. Entonces *S* actúa correctamente desde un punto de vista moral si advierte a la gente, a los medios de comunicación y a quienes tienen que tomar decisiones pertinentes para remediar la situación: industriales, tecnólogos y políticos.

Pero distintas circunstancias pueden hacer una diferencia importante: no es lo mismo si *S* es un vecino que *se da cuenta* de que se ha reventado la tubería de mi casa, y actúa en consecuencia advirtiéndomelo, con lo cual me permite tomar cartas en el asunto —digamos cerrando las válvulas y reparando el daño, para así evitar males mayores a mi propiedad, a la de él, y tal vez a todo el vecindario—, que si *S* es un *científico* que *se da cuenta* de que ciertos productos industriales están provocando un daño al medio ambiente. ¿Por qué la diferencia?

Porque en el caso del vecino “darse cuenta” equivale a “saber”. Lo que hace que el vecino se dé cuenta de que se ha roto la tubería de mi casa serán las razones para creerlo. Tal vez él haya visto personalmente el agua saliendo por las tuberías, o quizá se lo haya dicho alguien en quien confía, pero en todo caso podrá comprobar personalmente la noticia con facilidad.

En el terreno científico, en cambio, “darse cuenta” *no* equivale a “saber”. Molina y Rowland “se dieron cuenta” de que los CFC estarían provocando la destrucción de la capa de ozono, tenían una base razonable, pero no lo “sabían”, no tenían razones objetivamente suficientes, no tenían la justificación requerida por la comunidad científica para considerarlo un conocimiento objetivo.

Por eso es que el problema adquirió una dimensión mayor para ellos, precisamente porque eran científicos conscientes de los requisitos metodológicos que su comunidad exige para aceptar ciertas creencias como conocimiento científico.

El análisis tradicional propondría que en efecto hubo un cambio de dimensión del problema moral, de lo que podríamos llamar uno ordinario a uno “de ética mayor”, como lo percibió el propio Molina, por el hecho de que él y Rowland desempeñaban un doble papel: por un lado el de científicos y por otra parte el de ciudadanos responsables.

Para el ciudadano responsable *darse cuenta es*, por ejemplo, recibir información fidedigna por parte de los expertos. Pero Molina y Rowland formaban parte de los expertos. El problema desde el punto de vista del análisis tradicional es que no existe ningún criterio para decidir cuál papel debe tener prioridad, el de expertos o el de ciudadanos responsables.

Para el análisis tradicional, Molina en efecto enfrentó un dilema, planteado por la contradicción entre deberes de diferente orden: su deber como científico (no aceptar una creencia mientras no tuviera las pruebas adecuadas según los métodos prevalecientes, es decir, asegurarse de que había razones objetivamente suficientes para la creencia en cuestión), que no es un deber moral sino epistemológico, y su deber como ciudadano, como él dice, como habitante del planeta, que se percató de que había una amenaza a la humanidad causada por ciertos productos industriales, y que por consiguiente debía actuar para tratar de impedir que se siguiera haciendo el daño.

La responsabilidad de los científicos en tanto que *científicos* —continuaría el análisis tradicional— estaría limitada a establecer más allá de dudas razonables la existencia de relaciones causales entre los CFC y la producción del agujero en la capa de ozono. A partir de ahí, cómo y por qué actuar, ciertamente puede ser un importante problema moral y político, el cual el científico puede plantearse, pero entonces no actúa ya como científico, sino como ciudadano, o como político.

Sin embargo, el análisis tradicional podría resolver el dilema y justificar a Molina y a Rowland concediendo que antes que el deber metodológico del científico debe prevalecer el deber moral del ciudadano. En tal caso Molina y Rowland quedarían justificados por haber actuado primero como sujetos morales al comunicar su descubrimiento públicamente más allá de la comunidad científica, en vez de limitarse a plantear su sospecha ante esa comunidad sólo a la manera de una hipótesis. Esto no significa que olvidaran su deber como científicos, ni el análisis tradicional sugeriría eso, pues sus investigaciones continuaron de la manera más rigurosa. Más bien significaría que había razones para relegar a un segundo orden ese deber y actuar fuera de la esfera puramente científico-técnica, iniciando un movimiento de opinión pública y a nivel de los gobiernos para abordar el problema y proponer soluciones que convenía tomar más temprano que tarde.

En contraste con este análisis que he llamado “tradicional”, el punto de vista que quiero defender aquí afirma que no se trata de un conflicto de deberes de distinto orden, uno de tipo epistemológico dentro del campo científico, y otro moral externo a ese campo. En el momento en que Molina y Rowland llegaron a la conclusión de que había razones para creer que los CFC dañaban la capa de ozono, por el acto mismo de tener la creencia, por el contenido de ella y por el riesgo de lo que señalaba, por ese mismo acto adquirieron una responsabilidad moral *como científicos*. El problema moral se planteó *dentro* del sistema científico-tecnológico, no como algo externo a él.

En esas circunstancias, llegar a tener una creencia razonablemente fundada —o tener un conocimiento objetivo— y tener una responsabilidad moral son dos caras de una misma moneda. Sobre cuestiones científicas y técnicas, quienes primero tienen ese conocimiento son los científicos y los tecnólogos, aunque después otros sectores de la sociedad puedan tener acceso a él y adquirir entonces también una responsabilidad.

Molina y Rowland actuaron correctamente, éticamente hablando, no porque antepusieran un deber como ciudadanos antes que el deber como científicos, sino porque al llegar a obtener la creencia, aunque fuera sólo razonablemente fundada, habían adquirido *ipso facto* una responsabilidad moral *como científicos*. Al decidir actuar y dar la voz de alarma más allá de la comunidad científica, actuaron de manera moralmente correcta *como científicos*.

Esto muestra que no es cierto que los únicos problemas morales que plantean la ciencia y la tecnología los constituya el uso posterior (bueno o malo) que se haga de los conocimientos.

#### REFERENCIAS

- Dascal, Marcelo (1997), “Observaciones sobre la dinámica de las controversias”, en Velasco (1997), pp. 99-121.
- Olivé, León, coord. (1995), *Racionalidad epistémica*, vol. 9 de la *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, Trotta-CSIC, Madrid.
- Pérez Ransanz, Ana Rosa (1999), *Kuhn y el cambio científico*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Resnik, David (1998), *The Ethics of Science — An Introduction*, Routledge, Londres.
- Velasco, Ambrosio, comp. (1997), *Racionalidad y cambio científico*, Paidós / Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos—Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Villoro, Luis (1982), *Creer, saber, conocer*, Siglo XXI, México.

## V. LA RESPONSABILIDAD MORAL DEL CIENTÍFICO\*

RUY PÉREZ TAMAYO

### INTRODUCCIÓN

Mi interés en la filosofía de la ciencia realmente precede a mi desarrollo como científico profesional. Se lo debo a Bertrand Russell, a quien empecé a leer en la escuela secundaria por recomendación de mi profesor de inglés, quien insistía en que la lectura de textos en ese idioma (como parte de su aprendizaje) debería incluir de preferencia autores que lo manejaran con corrección, limpieza y elegancia. Cuando alcancé un vocabulario suficiente y pude leerlo de corrido, Russell me conquistó no sólo por su uso sobrio y perfecto del inglés, sino por la lógica y la racionalidad de lo poco que yo entendía de lo mucho que él decía. Porque Russell (poco después lo aprendí) era un sabio universal, conocedor profundo de matemáticas, de lógica, de filosofía, de sociología, de historia, de política, de antropología, de pedagogía y, sobre todo, de la naturaleza humana. Presumo de haber leído todos sus libros (algunos de ellos varias veces) y de regresar con frecuencia a su magistral *A History of Western Philosophy*. En la jerga taxonómica filosófica, Russell es considerado hoy como un empirista con inclinación positivista (y precursor de la filosofía analítica), y así fue como yo me inicié en el estudio de la filosofía de la ciencia, sin darme cuenta y varios años antes de empezar a vivir como embrión de investigador científico. Aclaro que no soy filósofo profesional, sino más bien *amateur* (en el sentido de amante) del pensamiento metafísico, y que mis amigos filósofos me clasifican como empirista y realista.

Lo anterior es advertencia sobre la postura desde la que se enfoca este texto sobre la ética y la ciencia. Desde que Sócrates transformó la filosofía presocrática —de una preocupación centrada en el conocimiento de la naturaleza, en una tarea dirigida al mejoramiento del alma individual—, han coexistido dos puntos de vista rivales: la ética idealista, patrocinada por Platón, y la ética naturalista, promovida por Aristóteles. La supervivencia de estas dos posiciones a través de más de 2000 años de civilización occidental sugiere que, a pesar de su aparente contradicción, ambas deben responder a necesidades humanas muy antiguas y profundamente arraigadas.

\* Leído en la sesión del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos del 17 de agosto de 2005.

La ética naturalista, que considera al hombre como parte de la naturaleza, tiene más arraigo y simpatía entre los científicos. Ofrece la oportunidad de manejar el comportamiento moral humano como un fenómeno biológico más, sujeto a las mismas restricciones y leyes generales que se aplican a todas las otras expresiones objetivas de la actividad vital de *Homo sapiens*. Naturalmente que ha habido grandes problemas para avanzar en este campo, dos de los cuales han sido el lento desarrollo de la biología hasta mediados del siglo XIX, y el antiguo arraigo y feroz resistencia de la ética idealista a ceder ni siquiera un milímetro de terreno en la contienda, quizá porque sabe muy bien que solamente sería el primer milímetro. Aunque la tentación ha sido grande, la única mención que haré de Nietzsche en este texto es ésta, para señalar que no voy a referirme a la muerte de Dios ni a la creación del superhombre como la solución definitiva del problema de la ética. Como científico, creo que el análisis de los problemas es más fructífero cuando se logra realizar dentro de la objetividad y de la razón; los pronunciamientos mesiánicos y cargados emocionalmente avanzan muy poco el conocimiento.

He dividido este ensayo en tres secciones: 1) “La ética del conocimiento”, que resume algunos argumentos en contra de la ética trascendental y en favor de la ética naturalista; 2) “Ética y biología”, que pretende justificar el punto de vista biológico en cualquier consideración ética; y 3) “La ética de la ciencia y del científico”, que examina la pertinencia de los juicios éticos sobre la ciencia y los científicos.

### LA ÉTICA DEL CONOCIMIENTO

Uno de los defensores contemporáneos más elocuentes de la ética naturalista fue el famoso biólogo molecular francés Jacques Monod. Tanto en su celebrado libro, *El azar y la necesidad*, como en escritos posteriores, defendió contra filósofos, marxistas y otros religiosos, e incluso otros científicos de pensamiento idealista, el punto de vista de que la ética no sólo puede derivarse de la ciencia (y específicamente, de la biología), sino que además no deben participar otros elementos extrahumanos. Criticando la postura antropocentrista, que consideraba al hombre como el centro del universo y el objetivo de la Creación, Monod escribió:

La teoría heliocéntrica, la noción de inercia, el principio de objetividad, no podían bastar para disipar este antiguo espejismo. La teoría de la evolución, en vez de hacer desaparecer la ilusión, parecía conferirle una nueva realidad, haciendo del hombre no el centro sino el heredero por siempre esperado, natural, del universo entero. Dios en fin podía morir, reemplazado por este nuevo y grandioso espejismo.

Fue necesario esperar hasta la segunda mitad del siglo XX para que esta forma de antropocentrismo, incluido dentro de la teoría de la evolución, se hiciera inaceptable. Porque no cabe duda de que si bien una teoría general anticipa la existencia, las propiedades y las relaciones de ciertas clases de objetos y de acontecimientos, es incapaz de prever la presencia y las características específicas de un fenómeno particular; en otras palabras, los seres vivos no son *deducibles* a partir de los principios generales que guían la regularidad del universo (como la relatividad, la teoría cuántica, etc.), en vista de que sus predicciones son puramente estadísticas, pero en cambio son perfectamente explicables por esos mismos principios. Según este planteamiento, los seres vivos no tienen el *deber*, pero sí el *derecho*, de existir.

Lo anterior nos satisface cuando se refiere al resto del universo, pero parece inadecuado cuando se trata de nosotros mismos. Según Monod:

Nosotros nos creemos necesarios, inevitables, ordenados desde siempre. Todas las religiones, casi todas las filosofías, y una parte de la ciencia, atestiguan el incansable, heroico esfuerzo de la humanidad negando desesperadamente su propia contingencia.

Si la existencia del hombre no es la culminación de un proceso inevitable, iniciado por un Creador con ese propósito hace millones de años, si no somos el producto preconcebido de toda la evolución, sino un accidente particular, compatible con los principios generales, pero no deducible de ellos, entonces el único otro sitio en donde puede estar nuestro origen es en el azar. Pero se presenta un problema en apariencia invencible, pues ¿cómo es posible que del azar surja un programa? ¿Cómo puede explicarse que lo que aparece como resultado del puro azar adquiera el carácter de necesidad? Monod inscribe como uno de los dos epígrafes de su libro la frase de Demócrito: *Todo lo que existe en el universo es fruto del azar y la necesidad*, y el sentido que ha querido darle se aclara cuando señala el mecanismo biológico de tal transformación. Se trata nada menos que de la solución al dilema darwiniano surgido de la incompatibilidad entre la invariancia de la reproducción y la existencia continua de variaciones que permiten a la selección natural mantener viva y activa la evolución. Se sabe que los organismos vivos llevan codificada la información hereditaria en moléculas de ADN o de ARN, y que la invariancia reproductiva se basa en la capacidad de tales moléculas para replicarse fielmente, mientras que la generación de variaciones se debe simplemente a pequeñas imperfecciones en el mecanismo de replicación. En relación con este concepto, Monod comenta poéticamente:

De modo que puede decirse que esta fuente de perturbaciones fortuitas, este "ruido" que en sistemas inertes (es decir, no replicativos) llevaría poco a poco a la desintegración de toda la estructura, es realmente la causa de la evolución del mundo vivo y

explica igualmente la libertad irrestricta de creación, gracias a la estructura replicativa del ADN: el registro del ruido, ese conservatorio sordo donde el ruido se guarda junto con la música.

El problema es que cuando el hombre se encuentra con que no es otra cosa que el resultado de una serie de errores ocurridos al azar durante la historia de la replicación del ADN, la alianza milenaria con la naturaleza, que le asigna un sitio especial en sus planes, se tambalea peligrosamente. Pero no se cae:

Las sociedades modernas han aceptado las riquezas y los poderes que la ciencia les descubría. Pero no han aceptado, y apenas han entendido, el profundo mensaje de la ciencia; la definición de una nueva y única fuente de verdad, la exigencia de una revisión total de los fundamentos de la ética, de una radical ruptura con la tradición "animista", el abandono definitivo de la "antigua alianza", la necesidad de forjar una nueva.

Lo que Monod afirma es que la resistencia del hombre a abandonar la "antigua alianza" se debe a dos motivos: por un lado, la angustia natural al alejarse de la posición que le garantiza un sentido a su existencia, una razón de ser y una explicación a su programa; por el otro, la pérdida de los valores, de la justificación de la ética, de los principios trascendentales y eternos de la moral.

Si acepta este mensaje en su entera significación, le es muy necesario al hombre despertar de su sueño milenario para descubrir su soledad total, su radical foraneidad. Él sabe que, como un zingaro, está al margen del universo en donde debe vivir. Universo sordo a su música, indiferente a sus esperanzas, a sus sufrimientos y a sus crímenes.

Ésta es la soledad cósmica, la sensación absoluta de desesperanza, la falta completa de sentido para todo lo que el hombre es y cree representar. Para los que aprendieron desde pequeños alguno de los distintos mitos religiosos, esta nueva forma de concebir la existencia es totalmente inaceptable, casi impensable. La reacción habitual es: "Pero entonces, ¿cómo se explica todo esto? ¿Para qué sirve todo esto?", como si el no encontrar respuesta a estas preguntas demostrara su falsedad, como si existiera una respuesta obligatoria y su búsqueda asegurara no sólo que va a encontrarse, sino que entonces se verá que coincide con el mito previamente aceptado. La pregunta que raras veces se hace es otra: "¿Por qué tiene que existir una explicación trascendental para la vida y el universo?", o la de Leibniz: "¿Por qué hay algo, en vez de nada?"

La necesidad de creer que el hombre ocupa un sitio preconcebido en un plan maestro también tiene otro origen, tan profundo y tan necesario como su

seguridad psicológica, y es que no se concibe otra justificación para la ética, pues entonces:

... ¿quién define el crimen? ¿Quién el bien y el mal? Todos los sistemas tradicionales colocan la ética y los valores fuera del alcance del hombre. Los valores no le pertenecen: ellos se imponen y es él quien les pertenece. Él sabe ahora que ellos son sólo suyos, y al ser finalmente el dueño le parece que se disuelven en el vacío indiferente del universo.

La solución que propone Monod está en reconocer que el principio de la objetividad es una elección ética y no un postulado al que se llega a partir del conocimiento; en otras palabras, es una *ética del conocimiento*. El contenido de esta ética no es, en esencia, diferente del de la ética animista o trascendental; los valores morales siguen siendo los mismos. Lo que cambia es el marco de referencia, que deja de ser extra o sobrehumano y ahora es el hombre mismo, que de esa manera crece en dignidad y en responsabilidad. Monod se pregunta si esta ética del conocimiento podrá ser comprendida y aceptada:

Si es cierto, como creo, que la angustia de la sociedad y la exigencia de una explicación total, apremiante, son innatas; que esta herencia, venida del fondo de las edades, no es solamente cultural, sino sin duda genética, ¿podemos pensar que esta ética austera, abstracta, orgullosa, puede calmar la angustia, saciar la exigencia? No lo sé.

#### ÉTICA Y BIOLOGÍA

Un punto de partida conveniente es la justificación del punto de vista biológico en cualquier consideración ética. Tal postura se considera hoy casi superflua, a más de 100 años de la publicación del libro de Darwin *El origen del hombre* (1871), especialmente en medios científicos, o por lo menos académicos. Vale la pena recordar aquí al filósofo inglés George E. Moore, quien fue profesor de filosofía en Cambridge de 1925 a 1939, y cuya fecunda influencia se inició muchos años antes (su principal libro, *Principia Ethica*, apareció en 1903) y permeó en la educación de muchas generaciones de ingleses. De acuerdo con Moore, la definición de lo "bueno" es el problema central de la ética, pero a continuación nos dice: "Si me preguntan ¿cómo puede definirse lo bueno?, mi respuesta es que no puede definirse y eso es todo lo que tengo que decir al respecto".

Lo que Moore quería decir es que "bueno" es una de esas ideas que no pueden analizarse en componentes más simples y, por tanto, no pueden definirse

en términos de ninguna otra cosa. El ejemplo que usa Moore para ilustrar su concepto es la imposibilidad de hacerle comprender la palabra "amarillo" a un ciego de nacimiento, precisamente porque "amarillo" no puede reducirse a otros componentes. Pero en 1986 un distinguido científico, también inglés, Sir Harold Himsworth, quien había sido profesor de medicina en la Universidad de Londres y después director del Medical Research Council, publicó un pequeño libro titulado *Scientific Knowledge and Philosophical Thought*, en el que analiza varios problemas filosóficos desde su punto de vista y se refiere precisamente al ejemplo de Moore (de quien había sido alumno); señala que la analogía es equívoca, pues mientras que "amarillo" es una propiedad de ciertos objetos, "bueno" es una reacción del individuo que califica un hecho o acción. Frente a un vestido de tela amarilla, un grupo de damas seguramente estará de acuerdo con el color, pero habrá diferencias respecto al gusto: unas lo verán como hermoso y otras como horrible (por el color, al margen de otras propiedades del vestido). Los juicios "bueno" y "malo", que incluyen otras polaridades como "bello" y "feo", "moral" e "inmoral", "correcto" y "equivocado", etc., denotan aprobación o desaprobación por parte de la persona que los emite. Pero el juicio de valor no sólo es una reacción subjetiva, sino que además es personal: varía de un individuo a otro, de un grupo a otro, de un tiempo a otro. Himsworth concluye:

En pocas palabras, cuando una persona dice que algo es "bueno", está hablando no sobre ese algo sino sobre su reacción personal a ello. Cualquier intento de definir "bueno" sobre la base de una propiedad de las cosas a las que se aplica el término será tan erróneo como definir "belleza" en términos de un color.

A esta confusión de propiedades de las cosas con juicios de valor sobre ellas la llamó Moore la "falacia naturalista", y agregó que los más inclinados a cometerla eran los científicos (o "filósofos naturales", como él dijo, aristotélicamente). Pero el mismo Moore comete la "falacia naturalista" cuando compara lo "amarillo", que es una propiedad de los objetos, con lo "bueno", que es un juicio de valor. Esto probablemente fue el resultado de la incapacidad de Moore para reconocer que lo "amarillo" es permanente, mientras que lo "bueno" cambia de persona a persona, de grupo a grupo y de tiempo en tiempo. Naturalmente, si Moore hubiera concedido esa diferencia, se hubiera visto obligado a aceptar los aspectos biológicos y psicológicos que determinan las opiniones humanas, lo que iba en contra de sus convicciones más profundas. De hecho, Moore escribió:

Lo que esperamos de un filósofo de la ética es una ética científica [*sic*] y sistemática, y no una ética específicamente basada en la ciencia, que es inconsistente con la posibilidad de cualquier ética.

Éste fue el guante del desafío que recogió Himsworth. Su propio mentor filosófico excluyó la casi infinita riqueza y variabilidad del mundo real de las diáfanas y etéreas esferas de la ética. Encerrado dentro del esquema de la filosofía normativa, Moore se puso de espaldas al movimiento darwiniano, que en esos mismos tiempos había provocado un verdadero terremoto intelectual no sólo en Inglaterra sino en toda Europa. Darwin había señalado que las especies de animales que viven en comunidades y operan en forma colectiva deben de haber desarrollado tendencias que favorecen tal comportamiento y evitan agresiones mutuas. El hombre, identificado como animal gregario, también ha de poseer un “instinto social”, que generalmente se conoce como su “conciencia moral”. En otras palabras, la ética forma parte del programa heredado genéticamente por nuestra especie porque ha sido seleccionada en forma positiva gracias a su mayor valor adaptativo, aunque también haya sido moldeada por las distintas contingencias ambientales y culturales a través de todos los siglos de la historia de *Homo sapiens*. Como el juicio de “bueno” es emitido por seres humanos, todo lo que es biología se transforma en relevante para el contenido final de tal juicio.

Naturalmente, el hombre no es sólo genética, o sólo ambiente, o sólo cultura; no es nada más *Homo erectus*, o nada más *Homo faber*, o nada más *Homo sapiens*. El hombre es todo eso y mucho más. El único término que incluye toda la versatilidad y la inmensa riqueza del hombre es *Homo humanus*. La conclusión es que la ética es asunto del hombre, y como éste es un ser biológico, la biología humana no puede ignorarse cuando se define y se estudia la ética.

#### LA ÉTICA DE LA CIENCIA Y DEL CIENTÍFICO

Los comentarios que siguen fueron estimulados por el trabajo de León Olivé titulado “Ciencia y tecnología: algunos desafíos para la ética”,<sup>1</sup> que presentó en la sesión del 27 de abril de 2000 en el Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos de la UNAM. Este trabajo es un resumen del capítulo 4 del libro de León Olivé titulado *El bien, el mal y la razón*, publicado en el año 2000 por Paidós y la UNAM. Olivé ofrece, en forma contrastada, dos concepciones sobre la ciencia y la tecnología en relación con la ética.

- 1) La primera, caracterizada como “tradicional” o de “neutralidad valorativa”, sostiene que la ciencia y la tecnología no son buenas ni malas por sí mismas. La ciencia se ocupa del estudio de los hechos y la tecnología de su aprovechamiento; el producto de la ciencia es el conocimiento, y el de la tecnología son

<sup>1</sup> Capítulo IV de la presente edición.

bienes de servicio y de consumo. Por lo tanto, sólo deben ser consideradas como medios para obtener fines determinados. Como medios, no están sujetos a juicios de valor; no son ni buenos ni malos en sí mismos, como sí lo son los fines a los que se aplican, que con justicia pueden calificarse dentro de la polaridad ética. El conocimiento científico se traduce en teorías, hipótesis, leyes y descripciones de hechos, que pueden expresarse en forma matemática o discursiva; por ejemplo, la teoría de la evolución de Darwin postula el origen común de todos los seres vivos y un mecanismo para explicar la especiación. Resulta no sólo difícil sino ilógico calificar a Darwin como inmoral por haberlo postulado, y al producto de su trabajo científico como bueno o malo. En cambio, cuando se utiliza para crear el darwinismo social y, a través de esta deformación (absurda e inaceptable), condonar la desigualdad social, justificar el racismo y hasta patrocinar la esclavitud, el juicio ético es perfectamente aplicable. Pero no se califica a Darwin o la teoría de la evolución como moralmente malos, sino al uso que se le ha dado al concepto científico. León señala (p. 45):

La concepción de la neutralidad valorativa de la ciencia se basa principalmente en la *distinción entre hechos y valores*. Esa concepción supone que las teorías científicas tienen el fin de describir y explicar *hechos*, y que no es su papel hacer *juicios de valor* sobre esos hechos. El papel de la tecnología es el de ofrecer los medios adecuados para obtener fines determinados. Pero su aplicación, es decir, la decisión de obtener efectivamente tal o cual fin, quizá corresponda a los políticos o a los militares, pero no al tecnólogo. É l únicamente se limita a ofrecer los medios adecuados para la obtención del fin, concluye la concepción de la neutralidad valorativa de la ciencia y de la tecnología.

- 2) La segunda concepción de la ciencia y la tecnología presentada por Olivé es aquella en que esas actividades no son indiferentes al bien y al mal, y aunque no la bautiza, podría conocerse como “contemporánea” o de “compromiso valorativo”, para contrastarla con la primera concepción ya mencionada. Esta postura se basa en una forma diferente de entender la ciencia y la tecnología, ya no como actividades humanas creativas dedicadas a generar conocimientos y bienes de servicio y de consumo, sino como sistemas de acciones intencionales. Estos sistemas no sólo incorporan los medios, sino también los fines, los intereses, las normas y valores del grupo histórico y social en el que están incrustados el científico y el tecnólogo, y por lo tanto sí son susceptibles de juicios éticos, de evaluación moral. Otra vez cito a León (p. 46):

Puesto que las intenciones, los fines y los valores, además de las acciones emprendidas y los resultados que de hecho se obtienen (intencionalmente o no), sí son susceptibles

de ser juzgados desde un punto de vista moral, *los sistemas técnicos pueden ser condenables o loables, según los fines que se pretendan lograr mediante su aplicación, los resultados que de hecho produzcan, y el tratamiento que den a las personas como agentes morales*. Bajo esta concepción, entonces, la ciencia y la tecnología no son éticamente neutrales.

Olivé favorece esta segunda concepción “contemporánea” o de “compromiso valorativo” y aporta varios y contundentes argumentos, la mayor parte referidos a la tecnología, que es en donde encuentra sus mejores ejemplos. Consciente de que muchas veces los aspectos negativos o de daño a personas o al medio ambiente no son moralmente condenables (porque son justificables en función de los beneficios que aportan), formula una serie de condiciones que permiten aceptar acciones científicas o sistemas técnicos a pesar de las mencionadas consecuencias indeseables, que coinciden con las reglas establecidas para la investigación científica en seres humanos en el código de la Declaración de Helsinki, promulgado en 1964 y revisado en 2000, que funciona en México desde hace un par de décadas.

Pero Olivé menciona otra característica más de la ciencia y la tecnología, que es la indeterminación de sus consecuencias; es decir, que las cosas no siempre salen como se anticipan, que las hipótesis con que se diseñan y realizan experimentos pueden estar equivocadas, y que los resultados de las innovaciones tecnológicas pueden incluir efectos negativos no anticipados. Para el caso de la ciencia, la observación no prevista, la sorpresa inesperada, el dato que no concuerda con la expectativa es el mejor y más fértil de los resultados posibles, porque señala defectos en la predicción (y por lo tanto en la hipótesis inicial) y abre nuevos horizontes a la investigación. El fenómeno se conoce desde hace mucho tiempo; bautizado con el nombre de *serendipia* por Horacio Walpole en 1754, es una de las dos formas en que se da el descubrimiento científico (la otra es cuando se cumple la predicción derivada de la hipótesis), y casi nunca se menciona en los textos de filosofía de la ciencia. Para el caso de la tecnología, la incertidumbre frente a los resultados de las innovaciones tecnológicas (por ejemplo, ¿qué efecto tiene la telefonía celular sobre la fertilidad femenina?, o bien, ¿los alimentos genéticamente manipulados producen cáncer?), genera una serie de comentarios que incluyen el “principio de precaución”, basado en lo que Olivé llama “bases razonables”.

En mi opinión, ésta es la parte más débil de la postura de Olivé como defensor del concepto “contemporáneo” de la ciencia y la tecnología. Olivé usa dos ejemplos para ilustrar su postura: la controversia entre Greenpeace y la compañía Shell sobre la contaminación del mar por el hundimiento de una plataforma petrolera en el Mar del Norte, y las acciones de Molina y Rowland cuando se dieron cuenta de que los compuestos clorofluorocarbonos (CFC) estaban destruyendo la capa de ozono de la estratosfera.

El primer ejemplo revela lo que la sociedad puede lograr cuando un grupo organizado se enfrenta, en defensa de la ecología, con un consorcio industrial poderoso cuyo interés primario es la protección de sus inversiones y la maximización de sus ganancias. Es cierto que la decisión de la compañía Shell de hundir la plataforma que había dejado de servir a sus intereses era puramente técnica y se basaba en consideraciones de costo-beneficio, pasando por alto las consecuencias ecológicas que pudiera tener, tanto a corto como a largo plazo, y que Greenpeace tuvo lo que Olivé llama “bases razonables” para hacer prevalecer el “principio de precaución”, obligando a la Shell a suspender su proyectada acción.

En este episodio, lo que es inmoral es el desentendimiento de la compañía petrolera de las posibles consecuencias ecológicas de su proyecto para deshacerse de la plataforma petrolera, y yo estoy de acuerdo con Olivé en juzgarlo de esta manera. Lo que no me queda claro es la participación de la ciencia y la tecnología en el problema, quizá porque desconozco los detalles del asunto. Es posible que los ejecutivos de la compañía Shell hayan consultado a sus ingenieros sobre la forma más conveniente de eliminar la plataforma improductiva, y que éstos hayan sugerido hundirla sabiendo muy bien que tal proceso tendría cierto daño ecológico, caso en el cual deberían considerarse como inmorales. Pero también es posible que los ingenieros no tuvieran conciencia del peligro para la ecología y hayan obrado de buena fe, y que los altos ejecutivos de la Shell (quienes, a fin de cuentas, habían tomado la decisión del hundimiento) hayan sido los éticamente reprochables. Olivé está preparado para esta posibilidad y dice al respecto (p. 51):

Por lo general las decisiones de producir masivamente y de introducir al mercado cierta tecnología y sus productos corresponden a las empresas o a los gobiernos. Y corresponde a los gobiernos permitir o prohibir la aplicación o difusión de tecnologías específicas. Pero la deseabilidad de los sistemas técnicos, y sobre todo la evaluación de las consecuencias de su aplicación, nunca es una cuestión que atañe sólo a expertos, ni sólo a empresas, ni sólo a gobiernos, sino que siempre concierne a amplios sectores sociales, cuando no a la humanidad entera (sin exagerar: por ejemplo, en lo que afecta al medio ambiente).

Es aquí en donde estoy un poco confuso con este ejemplo, porque trataba de ilustrar que la ciencia y la tecnología, consideradas como sistemas de acciones intencionales, sí son susceptibles de evaluación moral. Los sistemas intencionales incluyen a agentes que deliberadamente buscan ciertos fines, en función de intereses determinados, para lo cual ponen en juego creencias, conocimientos, valores y normas. Los intereses, los fines, los valores y las normas también forman parte de esos sistemas, junto con las acciones emprendidas; y los resultados que de hecho se obtienen (intencionalmente o no) sí son susceptibles de una evaluación

moral. Es decir, la neutralidad ética de la ciencia y la tecnología se pierde no sólo por comisión o por omisión, sino también por asociación.

El otro ejemplo de Olivé es el de Molina y Rowland, los descubridores del efecto nocivo de los CFC en la capa de ozono de la estratosfera, lo cual les valió el Premio Nobel de Química en 1995. Estos autores postularon, en 1974, que cuando los CFC llegan a la estratosfera se descomponen por acción de los rayos ultravioleta que están por encima de la capa de ozono, y el cloro liberado ataca y destruye el ozono. La idea se publicó ese mismo año como una hipótesis basada en datos de laboratorio. Pero como Molina y Rowland estaban convencidos de que era correcta, desde ese momento iniciaron una campaña para convencer a la industria y a los gobiernos de los países desarrollados de que dejaran de producir CFC. Las primeras pruebas científicas de que la hipótesis de Molina y Rowland era correcta no se publicaron hasta 1985, año en que se firmaron varios acuerdos internacionales para reducir la producción de CFC, y en 1988 la compañía DuPont (la más importante productora de CFC) cerró sus plantas generadoras de esas sustancias. Olivé usa este ejemplo para ilustrar que el conocimiento científico implica una responsabilidad moral que podríamos llamar interna. El dilema ético sería el siguiente: cuando un científico se convence de que existe un peligro, pero todavía no cuenta con pruebas definitivas, esto es, que sus datos son preliminares (Olivé dice que la sospecha está “razonablemente fundada”) se le abren dos alternativas, a saber, o dar la voz de alarma (actuando en contra de los cánones establecidos del comportamiento científico), o bien seguir generando información hasta que la sospecha se transforme en conocimiento aceptable según los cánones mencionados, y hasta entonces empezar a hacer ruido. Olivé rechaza que este dilema sea entre dos conductas éticas, la del científico y la del ciudadano, porque entonces se estaría aceptando la concepción “tradicional” o de “neutralidad valorativa” de la ciencia y la tecnología, y termina su ensayo reafirmando (p. 59):

En esas circunstancias, llegar a tener una creencia razonablemente fundada —o tener un conocimiento objetivo— y tener una responsabilidad moral son dos caras de una misma moneda. Sobre cuestiones científicas y técnicas, quienes primero tienen ese conocimiento son los científicos y los tecnólogos, aunque después otros sectores de la sociedad puedan tener acceso a él y adquirir entonces también una responsabilidad [...] Esto muestra que no es cierto que los únicos problemas morales que plantean la ciencia y la tecnología los constituya el uso posterior (bueno o malo) que se haga de los conocimientos.

Mi comentario es que la vida real del científico y del tecnólogo es bastante más complicada de lo que sugiere el análisis de Olivé. Lo que quiero decir es que las situaciones surgidas de los distintos niveles de conocimiento y de los diferentes

resultados y sus aplicaciones son más numerosas y variadas que las usadas por Olivé para su análisis. Para documentar esta aseveración usaré un solo ejemplo, pero quisiera adelantar mi conclusión, y es la siguiente: que las dos concepciones de la ciencia y la tecnología, la “tradicional” y la “contemporánea”, no sólo no son opuestas, sino que ambas son correctas y aplicables en casos diferentes, y además complementarias en muchos de ellos.

Los dos ejemplos de Olivé son de éxito: Greenpeace evitó daños ecológicos graves, y Molina y Rowland detuvieron la destrucción de la capa de ozono de la estratosfera. No voy a detenerme en el hecho obvio de que en el primer caso realmente no sabemos lo que se evitó, en el sentido científico de saber, porque la plataforma petrolera no se hundió en el mar. Puede objetarse que se tenían suficientes datos para sustentar el principio de precaución sobre “bases razonables”, aunque aquí el problema es la definición de lo que son las “bases razonables”, que en principio se antoja como algo más subjetivo y dependiente de cada caso en particular. Lo que sí quisiera señalar es la posibilidad de que no hubiera pasado nada, de que la plataforma se hubiera hundido en el mar y el daño ecológico predicho no hubiera ocurrido. Esa posibilidad se basa en el hecho, bien conocido por científicos y tecnólogos, de que la mayor parte de nuestras hipótesis —aun aquellas que en un momento dado nos parecen sólidas y bien documentadas— resultan estar equivocadas cuando se examinan con más detalle o con otras técnicas.

No es que siempre sea muy difícil establecer el punto crítico en el que el científico y el tecnólogo pasan de la sospecha de que las cosas podrían ser de cierta manera —o sea, de la hipótesis— al conocimiento de que realmente son de esa manera, sino que todos los del gremio sabemos de antemano que lo más probable es que la realidad será, en última instancia, siempre diferente. Esta postura filosófica es consecuencia del rechazo del concepto de *verdad absoluta y permanente* como la meta última de la ciencia, algo que ocurrió hace por lo menos un par de siglos. A este respecto Claude Bernard, el padre de la fisiología moderna, escribió en 1817:

Cuando se propone una teoría general científica, de lo que se puede estar seguro es de que, en sentido estricto, tal teoría está seguramente equivocada. Se trata de una hipótesis, de una verdad parcial y provisional, necesaria [...] para llevar la investigación adelante. Tal teoría representa el estado actual de nuestra comprensión y deberá ir siendo modificada por el crecimiento de la ciencia...

Como he dicho, voy a ilustrar la complejidad del problema de la ética en relación con la ciencia y la tecnología con un solo ejemplo, que deseo contrastar con el que Olivé nos relata, el de Molina y Rowland. Se trata de un episodio ocurrido en la segunda mitad del siglo XIX, en el campo de la medicina. Su protagonista fue Robert Koch, un médico alemán nacido en 1843 y conocido en todo el mundo

como uno de los grandes “cazadores de microbios”, descubridor de las bacterias que causan la tuberculosis (bacilo de Koch) y el cólera, ganador del Premio Nobel en 1905 y, junto con Pasteur, el creador de la teoría infecciosa de la enfermedad. En su tiempo, el prestigio de Koch, tanto en el mundo médico como en la mayor parte de los países de Europa y Asia, fue inmenso, y además muy merecido, por sus muchas contribuciones pioneras a la microbiología. En 1890, en el apogeo de su carrera y de su fama, Koch anunció, ante el pleno del Décimo Congreso Internacional de Medicina, en Berlín, que había encontrado una sustancia que protegía contra la tuberculosis y además podía curar la enfermedad cuando ya estaba establecida. Después de su presentación, Koch abandonó el inmenso auditorio en medio de una estruendosa ovación y acompañado por los vítores entusiastas de todos sus colegas. Al día siguiente todos los periódicos reseñaron la noticia en primera plana, y lo mismo hicieron las revistas médicas del continente. La revista inglesa *Lancet* tituló su editorial “Sucesos felices que causan gran alegría” y el *Review of Reviews* dedicó casi todo el número de diciembre de ese año al acontecimiento. Parte de la editorial decía:

Europa ha sido testigo el mes pasado de un espectáculo extraño pero no sin precedentes. En la Edad Media, el descubrimiento de un nuevo sitio milagroso, o el establecimiento del prestigio de la tumba de un santo como fuente de milagros, se acompañó con frecuencia del mismo tumulto que tuvo lugar hace un mes en Berlín [...] Los pacientes tuberculosos de todo el continente se han disparado a toda velocidad hacia la capital de Alemania. Los moribundos también han corrido en esa dirección, algunos para fallecer en el tren, aunque animados brevemente por la nueva esperanza...

El primer médico inglés que llegó a Berlín después del anuncio de Koch fue el doctor Arthur Conan Doyle, quien, a pesar de ser ya un escritor de renombre, seguía ejerciendo la medicina. En el relato de su visita, Conan Doyle fue el primero (como lo hubiera hecho Sherlock Holmes) en expresar dudas sobre la eficiencia del tratamiento de la tuberculosis por medio de la terapéutica propuesta por Koch. Sin embargo, tuvo que pasar más de un año, en el que se registraron miles de muertes de pacientes con tuberculosis sometidos al tratamiento de su enfermedad con la medicina generada por Koch, para que se detuviera su uso. Al principio Koch se rehusó a revelar la naturaleza de su “medicina”, a la que llamaba la “linfa de Koch”, pero antes de un año cedió a la presión de la crítica pública y señaló que se trataba de un extracto de bacilos tuberculosos obtenido con glicerina, lo que hoy se conoce como “tuberculina vieja”. Recordemos que en esos años la tuberculosis era una epidemia mundial con una morbilidad mayor de 400 por 100 000, una mortalidad de cerca del 60%, que afectaba principalmente a niños y jóvenes, y que no había ningún tratamiento efectivo para la enfermedad. Cuando

se suma el enorme prestigio de Koch con la magnitud del sufrimiento que causaba la enfermedad, se explica que su anuncio de una sustancia para diagnosticar, prevenir y hasta curar la tuberculosis produjera tal revuelo y que centenares de médicos se apresuraran a usar la “linfa de Koch” para tratar a miles de enfermos. Y también se explica que cuando la muerte de muchos de ellos los convenció a todos, pacientes y doctores, de que el tratamiento era inútil, el desencanto fuera mayúsculo.

Lo que sucedió es que Koch, basado en sus estudios preliminares de laboratorio, pensó que tenía “bases razonables” para anunciar que había descubierto un tratamiento efectivo contra la tuberculosis. Pero se equivocó, no era cierto, sus datos no querían decir lo que, con toda honestidad, él creyó en ese momento. Como consecuencia de su error tuvieron que morir muchos miles de enfermos y sufrir sus muertes muchos miles más de parientes y amigos. Y todo este doloroso panorama negativo de los resultados de la ciencia y la tecnología pudo haberse evitado si Koch no hubiera violado las reglas más simples de la investigación científica, pensando que tenía “bases razonables” para hacerlo.

¿Puede calificarse como inmoral la acción de Koch? ¿Cometió una falta de ética al decidirse a anunciar su hallazgo de un tratamiento efectivo contra la tuberculosis cuando sólo tenía unas cuantas observaciones de laboratorio? ¿O actuó guiado por una “ética superior”, como lo hicieron Molina y Rowland? Las acciones fueron las mismas y se realizaron porque se pensó que había “bases razonables” para hacerlo; la diferencia está en los resultados. En mi opinión, las decisiones de actuar de Koch, por un lado, y de Molina y Rowland, por el otro, no tienen nada que ver con la ética; cuando más, reflejan cierto nivel de arrogancia intelectual o de exceso de confianza en la capacidad predictiva de información todavía insuficiente. En otras palabras, sus acciones son simplemente ciencia mal hecha, violaciones de los cánones de comportamiento científico establecidos a partir de la experiencia acumulada a través de muchos años por la comunidad internacional de investigadores. Hemos aprendido, a veces dolorosamente (como en el caso de Koch) que en la ciencia no hay sustituto para la documentación reiterada, preferiblemente por distintos métodos y en diferentes laboratorios, como prueba de que las cosas posiblemente sean como creemos. El concepto más peligroso en toda esta discusión es el de “bases razonables”, pues sólo puede justificarse *a posteriori*, cuando los resultados son positivos, y además es una posición claramente anticientífica, pues en general se trata de juicios prematuros, cuyas consecuencias pueden ser muy negativas.

En general, la manera como se realiza la investigación científica y tecnológica no debe estar sujeta a juicios éticos o morales, pero en cambio sí debe estar rigurosamente gobernada por criterios de calidad, esto es, que no hay ciencia “buena” o ciencia “mala”, sino más bien ciencia “bien hecha” y ciencia “mal hecha”.

## VI. COMENTARIO AL LIBRO DE LEÓN OLIVÉ, *EL BIEN, EL MAL Y LA RAZÓN\**

RUY PÉREZ TAMAYO

CONOCÍ al doctor León Olivé hace casi 10 años, cuando todavía era director del Instituto de Investigaciones Filosóficas de nuestra UNAM, a través de nuestro inolvidable amigo Fernando Salmerón, de quien era alumno predilecto. De nuestros primeros contactos me impresionaron sobre todo dos cosas, que todavía hoy me siguen impresionando: en primer lugar, su imperturbable serenidad frente al mundo, en el que convive con todos nosotros, pero al que analiza, comprende y hasta disfruta mejor que todos nosotros (porque no se enoja con él); y en segundo lugar, su capacidad para convertir toda experiencia cotidiana, desde la más excelsa hasta la más ordinaria, en motivo digno de meditación filosófica. He leído buena parte de los escritos filosóficos de León (con demasiada frecuencia surgen textos suyos que no conocía); coincido con él en su interés por la racionalidad y hasta lo acompaño, cuando se declara relativista, gracias a que confiesa no serlo a ultranza sino con ciertas reservas. Sus textos son siempre claros y precisos, pero además tienen otra cualidad difícil de definir, para lo que se me ocurren los adjetivos poco filosóficos de “tranquilos” o “pacíficos”. Eso no implica que no sean agudos, penetrantes y originales, sino que lo son de una manera suave y no ofensiva, discreta y elegante, desprovista por completo de agresividad, de arrogancia y de dogmatismo. Cualquiera que lea a León pensará que es una buena persona, un hombre educado (en el sentido de cultivado, de civilizado, y no de entrenado), lo que se confirma al conocerlo y tratarlo.

Pero hablemos de su último libro, el que hoy estamos presentando, que lleva el engañoso título de *El bien, el mal y la razón*, y el mejor y más informativo subtítulo de *Facetas de la ciencia y de la tecnología*. León incluyó al final de su texto, después de la “Bibliografía” y antes del “Índice analítico”, una sección titulada “Antecedentes de este libro”, que vale la pena consultar antes de iniciar la lectura sistemática del texto. En esta sección (de página y media) León nos dice qué partes de su libro datan de 1995, qué otras son posteriores y han sido presentadas en distintos foros académicos y publicadas en revistas y libros técnicos, y cuáles más son recientes e inéditas. De esta aclaración, así como de la consulta de la bibliografía,

\* Leído en la presentación del libro, en la sesión del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos del 6 de diciembre de 2000.

que incluye no menos de 11 títulos de nuestro autor (el primero data de 1985), puede concluirse que el volumen que hoy comentamos ha estado en preparación activa durante un mínimo de 15 años, pero que, como todas las obras importantes del intelecto humano, se seguirá construyendo durante muchos años más.

Encerrado en su relativismo con reservas, León nos diría que sus principales conclusiones *metacientíficas* actuales irán cambiando con el tiempo y que las transformaciones futuras del clima intelectual de la sociedad (los cambios culturales) nos obligarán a adoptar posturas distintas a las que hoy consideramos (los que no somos relativistas a ultranza) como definitivamente establecidas y no sujetas a modificación alguna. Mi punto es que, de acuerdo con la postura filosófica general de León, su libro actual debe tomarse como una obra en elaboración y desarrollo continuo, como un episodio más en la serie infinita de noticias que en distintos tiempos futuros se darán sobre los cambios impuestos en nuestros conceptos de la realidad por las transformaciones culturales de la sociedad.

León nos dice que existen tres imágenes de la ciencia: 1) la de los filósofos, 2) la de los científicos, y 3) la del público en general. Aunque las tres deberían coincidir, la realidad es que no lo hacen, lo cual constituye un grave problema en el mundo contemporáneo. Pero no es un problema nuevo, aunque tampoco es muy antiguo, por la sencilla razón de que la ciencia (como la conocemos y la practicamos hoy) no tiene más de 500 años de haber surgido en el mundo occidental.

No ignoro ni pretendo hacer a un lado a la legión de precursores clásicos y medievales de la ciencia moderna, pero tampoco puedo pasar por alto el hecho obvio de que ni sus marcos teóricos ni su lenguaje, tuvieron mucho que ver con la disciplina que surgió en los siglos XVI y XVII con Vesalio, Gilbert, Galileo, Kepler, Harvey y Newton, entre muchos otros. Como quiera que sea, las miradas retrospectivas a Aristóteles, a Arquímedes o a Galeno, o a Roger Bacon, a Nicolás de Cusa o a Avicena, nos llevan no sólo a otros tiempos sino a otras concepciones del mundo y de la realidad, muy distintas de las que se instalaron a partir del siglo XVI en el mundo occidental.

Si yo estuviera interesado en educar a mis colegas científicos mexicanos en la filosofía de la ciencia, les recomendaría que estudiaran el capítulo 1 del libro de León, titulado “¿Qué es la ciencia?” La respuesta de León me recordó la definición de lo “bueno” en el *Principia Ethica* de George Moore, porque nos dice: “La ciencia —en mi opinión— no puede definirse” (Moore escribió: “Si me preguntan ¿cómo puede definirse lo bueno?, mi respuesta es que no puede definirse, y eso es todo lo que puedo decir al respecto”). Pero, por fortuna, tanto Moore como León no se detienen ante esta muralla, y proceden a examinar sus respectivos campos (Moore, la ética, y León, la filosofía de la ciencia) con espléndidos resultados. Este primer capítulo del libro de León (sólo son 18 páginas) es el mejor resumen que yo conozco sobre los distintos problemas que deben resolverse para definir

lo que hoy entendemos como ciencia. Como yo he propuesto una definición de ciencia (la cual sorprendentemente León no cita) que los resuelve todos, me limito a señalar que los filósofos parecen sufrir del mismo problema que nos afecta a todos los demás miembros de la comunidad cultural contemporánea, y es que no nos alcanza el tiempo para leer todas las publicaciones que se hacen en otras disciplinas que podrían ser relevantes a la nuestra.

León se asoma a la filosofía de la ciencia como filósofo, mientras que yo me asomo como científico; sin embargo, las distintas ciencias han crecido tanto, no sólo en profundidad de conocimientos, sino en diversificación de campos de estudio, que los dos también nos asomamos a muchas de ellas como el público en general, cuya imagen (de acuerdo con León) “se forma en gran medida por los medios de comunicación, y en particular por los medios de *comunicación de la ciencia* que se han desarrollado en las últimas décadas”.

Hago este comentario porque temprano en el libro que comentamos hoy (en el capítulo 2) León presenta una discusión de los llamados “criterios de demarcación” para distinguir entre ciencia y pseudociencia, usando como ejemplo el movimiento llamado *creacionismo* en los Estados Unidos. En un célebre fallo, el juez William Overton rechazó que el creacionismo se enseñara en las escuelas, basado en que no es, como sus promotores alegaban, una verdadera ciencia, porque no llena los siguientes criterios: 1) estar guiada por las leyes naturales; 2) ser explicativa, con referencia a las leyes naturales; 3) ser contrastable contra el mundo empírico; 4) ser tentativa, en vez de definitiva; 5) ser falsable.

Como científico (y creo que la mayor parte del gremio estaría de acuerdo conmigo) pienso que estos criterios son adecuados para distinguir a la ciencia de la pseudociencia, pero en cambio como filósofo León los rechaza, citando principalmente los argumentos de Laudan para hacerlo. Estos argumentos no me convencen, porque pretenden que la ciencia en el siglo xvii, la de Galileo y Newton, era igual a la de fines del siglo xx. Es claro que cuando Galileo y Newton establecieron la existencia de fenómenos gravitacionales todavía no existían las leyes que permitieran una explicación causal (de hecho, todavía hoy no existe una explicación causal de la fuerza gravitacional y algunos científicos muy distinguidos sostienen que tal explicación no es posible). Pero también es claro que el criterio es válido no sólo porque las leyes naturales sí existen hoy, sino porque excluye a las llamadas “leyes sobrenaturales”. Curiosamente, en páginas ulteriores León adopta una postura relativista en relación con la filosofía de la ciencia, haciéndola depender en parte de la estructura social y de los valores culturales de cada época, en contraste con su aplicación rigurosa de los criterios de validez científica de hoy, a la ciencia incipiente del siglo xvii.

En cambio, León, Laudan y yo (y creo que casi todo el gremio científico) estamos de acuerdo en que una diferencia esencial entre la ciencia y la pseudociencia

es que las afirmaciones de la primera corresponden a la realidad empírica, mientras que las de la segunda son demostrablemente falsas. En mi opinión, buena parte de los científicos (sobre todo los experimentales, pero también muchos de los teóricos) somos empiristas irredentos. Nuestra tarea es la comprensión de la naturaleza, y aunque somos respetuosos de la lógica (¡y más nos vale!) en casos de duda, nos inclinamos a favor de las reglas de la evolución, cuya importancia para entender la realidad que nos rodea y a nosotros mismos posee la máxima prioridad.

En la segunda parte de su libro León escribe sobre la ciencia, la tecnología y la ética, presentando dos posturas opuestas sobre el tema. Por un lado, la que defiende la idea de que la ciencia y la tecnología no están sujetas a juicios axiológicos, porque son disciplinas cuyos objetivos (el conocimiento y su explotación, respectivamente) no poseen intencionalidad intrínseca. Sus productos son *cosas* generadas por la actividad creativa humana, ausentes por completo de cualquier destino propio. Por otro lado, la que sostiene que no sólo los científicos y tecnólogos son sujetos de juicios éticos, en vista de que son *seres humanos*, sino que también las metodologías científica y tecnológica deberían modelarse de manera *prioritaria* en función de la moral.

En el libro que comentamos, León favorece la segunda postura, basado no sólo en su análisis filosófico de la situación teórica, sino en la realidad contemporánea y por medio de ejemplos tomados de la experiencia reciente. Para los filósofos sería difícil no estar de acuerdo con León, pero como abogado de los científicos yo me permito disentir de su punto de vista. No deseo reiterar conceptos que ya hemos discutido previamente en este Seminario, pero frente a la exigencia de que el principio que debería prevalecer en la ciencia es el de una “ética superior”, yo opongo el de la “ciencia bien hecha”.

El dilema planteado por León es el siguiente: si en el curso de sus investigaciones preliminares un investigador sospecha (pero sin datos todavía científicamente convincentes o definitivos) que sus resultados finales tendrían consecuencias negativas para la sociedad, ¿debería dar la voz de alarma, para que las acciones relevantes se suspendieran? León dice que sí —o sea que el criterio de la “ética superior” prevalece sobre el de la “ciencia bien hecha”—, basado en ejemplos recientes bien documentados. Pero yo digo que no, basado en otros ejemplos históricos igualmente bien documentados. En esta controversia, el punto crucial es cuando el investigador siente que está razonablemente seguro de que las cosas son y serán como él cree que son en la realidad. Si la estrategia más segura es confiar en una “ética superior” o en la “ciencia bien hecha”, es todavía un punto abierto.

Finalmente, en la tercera parte de su libro, León presenta y defiende una teoría pluralista de la ciencia y el progreso científico, cuyo principal promotor

contemporáneo es otra vez Laudan. Esta teoría se basa en las siguientes cuatro tesis:

- 1) No hay ninguna esencia que sea constitutiva de la ciencia de una vez y para siempre.
- 2) En la ciencia no hay ningún conjunto fijo de fines, que sean los únicos fines legítimos que perseguir.
- 3) No hay ningún conjunto fijo de reglas metodológicas, que sean las únicas reglas metodológicas legítimas, para aplicar en la ciencia.
- 4) El progreso científico siempre tiene que ser evaluado de acuerdo con un conjunto específico de fines, de valores y de reglas que son relativos a algún contexto. En particular, si ha habido progreso en la ciencia para nosotros es algo que debemos evaluar de acuerdo con nuestros estándares.

León compara estas tesis con los postulados de otras escuelas, como la realista, la empirista y la pragmática. La realista insiste en que el mundo existe en sí mismo, haya o no sujetos que lo estudien, y que nosotros podemos conocerlo, aunque sea de manera imperfecta. La empirista sostiene que el fin de la ciencia es generar teorías empíricamente adecuadas, aunque no sean literalmente verdaderas. La pragmática sugiere que el fin principal de la ciencia es resolver problemas. En cambio, la postura pluralista es que a través de la historia y también en el mundo contemporáneo es posible encontrar disciplinas científicas que persiguen uno u otro de los fines enunciados, y hasta una misma ciencia puede en un tiempo funcionar como realista y posteriormente hacerse empírica. Los científicos sabemos muy bien (por experiencia propia) que al iniciar el estudio de un problema determinado la postura habitual es empírica, que con el aumento progresivo del conocimiento puede convertirse en realista, y que cuando la complejidad de los fenómenos se incrementa lo habitual es que se busque refugio en una postura pragmática.

Sin embargo, la propia postura pluralista predica un futuro incierto para ella misma, al aceptar que los fines de la ciencia varían de época en época, o sea que son relativos al contexto en el que ocurren. Aun aceptando la salvedad de que el pluralismo no abandona el señalamiento de valores y metas científicas cuando están totalmente errados (aunque no se nos dice con qué criterios se califican como tales), de todos modos queda abierta la puerta a la posibilidad de un cambio contextual en el que el propio pluralismo deje de formar parte de los valores, los fines y las reglas, o sea el conjunto de estándares que permiten juzgar si ha habido progreso científico.

No deseo alargar más este comentario, aunque no puedo terminar sin mencionar los últimos capítulos del libro de León, en donde, con su lucidez característica,

analiza los conceptos de racionalidad, objetividad y verdad; examina el constructivismo de Kuhn, el constructivismo llamado “devastador” de la escuela de Edimburgo y sus relaciones con el relativismo y el pluralismo, para finalizar con un resumen sobre el pluralismo epistemológico y sus virtudes, que lo colocan por encima de los que León llama “los fantasmas de la modernidad que campearon durante el siglo xx: el realismo metafísico, la idea de la racionalidad absoluta y la noción del consenso universal”.

## VII. EL CONOCIMIENTO EN LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA CULTURA\*

RUY PÉREZ TAMAYO

### I

PARA esta primera sesión de nuestro ciclo sobre el conocimiento escogimos un título tan general que casi podría corresponder a "el conocimiento en todo", porque por fuera de la ciencia, la tecnología y la cultura ya no queda nada, por lo menos en el mundo real. Para los ponentes, esto tiene un sentido ambiguo y a la vez favorable, porque garantiza que casi todo lo que se nos ocurra decir será relevante a nuestro tema. Pero quiero advertir que, en consulta con León Olivé, decidimos centrar nuestra discusión en el campo de la ética del conocimiento científico y tecnológico como un problema de la cultura contemporánea. Desde luego, el campo señalado no excluye el examen histórico del tema ni su análisis multidisciplinario, aunque en este caso sea realmente bidisciplinario, porque sólo es filosófico y científico.

He organizado lo que sigue de acuerdo con un programa que pretende ir de definiciones y conceptos razonables y sencillos, en los que he querido suponer que la mayoría de nosotros estaría de acuerdo, a proposiciones más relacionadas con mi postura sobre la ética y el conocimiento científico y tecnológico, que desde luego reconozco como controversial y, en estos días, como minoritaria e impopular, no tanto entre los científicos activos (que sólo excepcionalmente se ocupan de estos asuntos), sino entre los filósofos de la ciencia, y sobre todo aquellos que la examinan desde sus cubículos y a través de los modernos anteojos de la bioética. La literatura acumulada sobre el tema de la ética en la ciencia y la tecnología es inmensa, y yo confieso conocer sólo una mínima fracción de ella. Pero si esa pequeña muestra que he consultado es representativa del resto, creo que me he perdido de bien poco, porque lo que he leído ha sido 75% de lugares comunes, 20% de posturas ideológicas no racionales, y apenas 5% de razonamientos originales y sugestivos. En este 5% se encuentran en primer lugar los escritos de mi buen amigo León Olivé, en especial su libro *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y de la tecnología*, publicado en el año 2000, que me ha servido como guía y estímulo en el campo de la filosofía de la ciencia, en el que soy un *amateur* (no en el sentido de aficionado sino en el de amante).

\* Leído en la sesión del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos del 22 de enero de 2004.

Siguiendo las instrucciones de José Luis Díaz y Elías Trabulse, quienes nos estimularon a que presentáramos principalmente nuestras propias ideas, en vez de repasar lo que otros han pensado y dicho sobre el asunto, voy a limitar las referencias a otros autores y a subrayar mis propias concepciones, que constituyen las bases metafísicas de mi actividad profesional cotidiana.

Mi punto de partida es la frase anterior. Yo soy un investigador científico biomédico, desde hace 53 años soy profesor en la Facultad de Medicina de la UNAM y desde entonces (realmente, desde antes, porque empecé a hacer investigación científica como estudiante) he trabajado de tiempo completo en el laboratorio, haciendo preguntas científicas en el campo de los mecanismos de la enfermedad e intentando contestarlas por medio de experimentos. Nunca he sido (ni he aspirado a ser) funcionario o administrador, aunque de 1983 a 1993 fui miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM, lo que considero como el equivalente a un servicio social universitario. Mis puntos de vista son, pues, los de un científico experimental, viejo pero todavía activo, y me interesa señalarlo porque si bien descubre mi ingenuidad filosófica profesional, en cambio subraya mi experiencia de primera mano, antigua, ininterrumpida y actual, en una de las ciencias experimentales, la biomedicina.

### II

Empecemos con algunas definiciones de términos que voy a utilizar con frecuencia a lo largo de este discurso:

#### 1. Ética

El *Diccionario* de la Real Academia Española (DRAE) señala: 'Parte de la filosofía que trata de la moral y de las obligaciones del hombre', y en relación con *moral* define: 'Pertenciente o relativo a las acciones o caracteres de las personas, desde el punto de vista de la bondad o malicia'. Los juicios éticos se basan en la polaridad bueno-malo y sólo son aplicables a intenciones o acciones humanas. El único sujeto moral en el mundo es el hombre, las cosas no se rigen por un código ético: puede haber hombres buenos o malos, pero no se concibe que haya piedras buenas o árboles malos, en el sentido moral del término.

#### 2. Ciencia

Olivé es escéptico de que una definición aceptable de ciencia sea posible, y el repaso de muchos intentos previos parece darle la razón, sobre todo cuando explora

los llamados “criterios de demarcación”, para distinguir a la ciencia de la pseudo-ciencia, ejemplificada por el creacionismo. Yo he pensado mucho durante años en este problema y he propuesto la siguiente definición de ciencia:

Actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado deductivamente y que aspira a alcanzar el mayor consenso entre la comunidad técnicamente capacitada.

### 3. Tecnología

Aunque buena parte de las ideas y los argumentos de Olivé, relacionados con la ética y la ciencia, realmente se refieren a la ética y la tecnología, no encontré en sus textos ningún intento de tratar a estas dos esferas de la actividad humana (ciencia y tecnología) como separadas, sino todo lo contrario: sus *sistemas de acciones intencionales* incluyen a la ciencia, a la tecnología (*tecnociencia*) y a todos los seres humanos que participan en ellas, sean científicos, administradores, políticos y otros usuarios, sean de la clase económicamente dominante o de las otras varias clases de la sociedad. En cambio, yo he definido a la tecnología como la “actividad humana creativa cuyo objetivo es la utilización de la naturaleza y cuyos resultados son bienes de servicio o de consumo”.

### 4. Cultura

El sentido en el que se usa este término se define en el DRAE como ‘Conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc.’ Esta definición reúne dos ámbitos de la realidad de dimensiones muy distintas: por un lado, una serie muy variada y muy extensa de condiciones, de circunstancias y de fenómenos humanos, pero, por otro lado, limitada a un tiempo definido y a sectores más o menos amplios pero específicos de la sociedad.

### III

El tema central de esta discusión es la ética del conocimiento científico y tecnológico en nuestro tiempo. Olivé lo discute en el capítulo 4 de su libro *El bien, el mal y la razón*, del año 2000, que se titula “¿Son éticamente neutrales la ciencia y la tecnología?” (pp. 85-95), mientras que yo hice una breve referencia al mismo

tema en el capítulo 7 de mi librito *Ciencia, ética y sociedad*, publicado en 1991 (pp. 123-143). Olivé señala que existen dos posturas respecto a la ética de la ciencia y la tecnología: una que las considera como éticamente neutrales y que se conoce como de la “neutralidad valorativa”, y otra que propone que la ciencia y la tecnología no pueden sustraerse a juicios éticos. En cambio, en mi texto yo hice referencia principalmente al problema de la relevancia de los juicios éticos sobre la ciencia. Olivé concluye que la ciencia y la tecnología no pueden considerarse como éticamente neutrales, mientras que yo rechacé la pertinencia de la calificación moral de la ciencia y la tecnología. Enunciadas así, estas diferencias de opinión sugieren posturas radicalmente opuestas e irreconciliables. Incluso en este Seminario, hace un poco más de tres años, Olivé y yo expresamos puntos de vista diferentes sobre el llamado “principio de precaución”, asunto íntimamente ligado a la ética de la ciencia y la tecnología, basados cada uno en diferentes ejemplos históricos que apoyaban, naturalmente, nuestras respectivas opiniones opuestas. En esta presentación voy a repasar los que considero puntos sobresalientes de las dos posturas, para concluir que conceptualmente estamos de acuerdo, y que las diferencias son más bien producto del uso distinto del lenguaje.

### IV

En la introducción a su capítulo 4 antes mencionado, Olivé presenta en una sola frase lo que discute después con mayor amplitud. Dice:

Veremos las limitaciones de la concepción que considera éticamente neutrales a la ciencia y a la tecnología. Analizaremos el papel de los valores y las normas —particularmente los éticos— en la ciencia y la tecnología, y estudiaremos las razones por las cuales los científicos, los tecnólogos, e incluso todos los ciudadanos, tienen responsabilidades morales frente a la investigación científica y tecnológica, su desarrollo y sus aplicaciones.

En estas líneas se encuentra la estrategia de Olivé, que consiste en cambiar sutilmente el sujeto al que se atribuyen valores y normas: de *la ciencia y la tecnología*, en la primera parte de la frase, a *los científicos y tecnólogos, e incluso a todos los ciudadanos*, en la segunda. Más adelante, en relación con la muerte asistida (que ha discutido como ejemplo de una acción técnica cuyo resultado puede ser moralmente condenable o aceptable) dice:

Al pensar en situaciones como las anteriores nos damos cuenta de que la tesis de la neutralidad valorativa —y por tanto ética— de la ciencia y de la tecnología tiene una

parte de razón, porque no es posible evaluar moralmente la ciencia y la tecnología en general o en abstracto. Es decir, no tiene sentido afirmar que "la ciencia en general es buena", o mala, ni que "la tecnología en general es mala" o buena. Sin embargo, esta concepción falla porque pasa por alto que la tecnología sólo funciona mediante la aplicación de sistemas técnicos concretos, donde se persiguen fines determinados que se consideran valiosos, es decir, hay valores involucrados, y además se utilizan medios específicos para obtener esos fines.

Para Olivé, la ciencia y la tecnología ya no pueden concebirse como indiferentes al bien o al mal, porque en vez de ser conceptos abstractos relacionados con generación de conocimiento o de bienes de servicio o de consumo, más bien son *sistemas de acciones intencionales*, que incluyen personas que buscan fines específicos para satisfacer intereses definidos, para lo que ponen en juego creencias, valores y normas. Aunque desafecto a definir la ciencia, en un sitio Olivé dice:

Además, la ciencia es mucho más que sólo el conjunto de conocimientos científicos. La ciencia es un organismo dinámico... compuesto por prácticas, acciones e instituciones, orientadas hacia el logro de fines, en función de deseos, intereses y valores.

Naturalmente, en el momento en que los conceptos de ciencia y tecnología cesan de ser entidades abstractas y meramente descriptivas de procesos diferentes (como los conceptos de pintura, música o deporte) y se engloban como partes integrales de complejos en los que también forman parte seres humanos e instituciones, con intereses definidos y fines específicos, pierden su neutralidad ética y se hacen sujetos de juicios morales.

v

Por supuesto, si se acepta la premisa de Olivé de que la ciencia y la tecnología sólo existen como parte de complejos sistemas de acciones intencionales, la conclusión de que están sujetas a juicios éticos es irrefutable. Pero creo que el aceptar tal premisa nos empobrece filosóficamente, porque nos roba la posibilidad de analizar las características propias de la ciencia y la tecnología en la forma que ofrece más probabilidades de revelarlas con precisión, o sea en ausencia de otros componentes que pudieran ocultarlas. Naturalmente, ésta es una postura reduccionista, como corresponde a un científico experimental, acostumbrado a enfrentarse a problemas complejos dividiéndolos en tantas partes como sea necesario para resolverlas con facilidad. No me ruborizo al confesar mi reduccionismo, que ha sido descrito por los Medawar como sigue:

El análisis reductivo es la estrategia de investigación más exitosa de todas las inventadas; a ella se debe el estado actual de la ciencia y la tecnología. El reduccionismo es la creencia de que el todo puede representarse como una función (en el sentido matemático) de sus partes constitutivas, ya que las funciones se refieren al orden temporal y espacial de las partes y a la manera precisa como interaccionan entre sí.

El empobrecimiento filosófico del análisis de la ciencia y la tecnología es aparente en el texto de Olivé. Empieza por negarse a definir las (siguiendo a Laudan) porque

... cualquier intento de hacerlo, es decir, de establecer condiciones necesarias y suficientes que algo debe satisfacer para calificar como ciencia, corre el riesgo de abarcar demasiado o de dejar muchas cosas fuera.

El riesgo es real, sobre todo si lo que se pretende es una definición perfecta, es decir, aplicable a todas las ciencias que han existido, que existen hoy y que existirán en el futuro, y excluyente de todas las doctrinas que han pretendido, que hoy pretenden y que pretenderán en el futuro ser incluidas entre las ciencias. Desde luego, estoy de acuerdo en que esto es utópico, pero no es lo que se busca, sino algo mucho más modesto: un simple enunciado de las principales características de la mayor parte de las disciplinas que la mayoría de los científicos y filósofos reconocemos hoy como ciencia. La utilidad de este enunciado no se vería mayormente afectada si alguna ciencia verdadera se nos escapa, o si se nos cuela una pseudociencia o preciencia. Nada es perfecto, y muchas cosas imperfectas son muy útiles.

Otro aspecto problemático del rechazo de Olivé a la discusión de la ciencia y la tecnología como conceptos abstractos, independientes de las circunstancias temporales, sociales y culturales en que ocurren, es que lo aparta de lo que considero las corrientes centrales de la atención y de la discusión contemporánea de asuntos cruciales para la ciencia y la tecnología de hoy y del futuro inmediato. Olivé dice:

... la ciencia y la tecnología ya no pueden concebirse como indiferentes al bien y al mal. La razón es que la ciencia no se entiende únicamente como un conjunto de proposiciones o de teorías, ni la tecnología se entiende sólo como un conjunto de artefactos o de técnicas. Según esta concepción alternativa, la ciencia y la tecnología se entienden como constituidas por sistemas de acciones intencionales.

Pero cuando yo leí este texto me encontré por primera vez con el concepto de sistemas de acciones intencionales; quizá esta confesión simplemente revele mi

ingenuidad filosófica, pero nunca antes en mis lecturas me había tropezado con él. En cambio, las supuestamente antiguas y ahora ya superadas (según Olivé) ideas de la ciencia y la tecnología como conceptos abstractos de actividades humanas específicas, dignos de definición, de comentarios diversos y de análisis más o menos profundos, siguen siendo objetos de la atención de muchos sectores ilustrados de la población.

No tengo nada en contra del concepto de los sistemas de acciones intencionales: me parece una síntesis interesante y útil, que contribuye en forma positiva a nuestras ideas sobre la ética de los usos del conocimiento científico y de la tecnología por la sociedad. Pero lo considero como *además de*, y no *en vez de*; o sea que en principio no sustituye o supera al análisis filosófico de los conceptos abstractos de ciencia y tecnología, no contaminados por las intenciones, los fines y los valores que corresponden al ámbito de la participación humana. Es difícil evitar la comparación con el examen de los conceptos abstractos de otras actividades creadoras humanas, como la música o la pintura, de los que se pueden examinar diferentes facetas, como su historia, su estado actual o sus relaciones con otras manifestaciones culturales, como la ciencia y la tecnología. Es en este nivel abstracto en el que la postura conocida como de “neutralidad valorativa” proclama que la ciencia y la tecnología son éticamente neutras, y es el que yo suscribo.

## VI

Pero para demostrar que Olivé y yo realmente estamos de acuerdo en que son las intenciones, los fines y los usos que los seres humanos les dan a la ciencia y la tecnología los que están y deben estar sujetos a juicios éticos, quisiera terminar citando algunos párrafos de lo que escribí en 1991, cuando el clima anticientífico en el mundo occidental era más virulento que ahora, sobre la posibilidad de hacer juicios éticos sobre la ciencia:

... el tema que me interesa plantear ante ustedes está mal fraseado de esa manera, pues no es la posibilidad de hacer juicios éticos sobre la ciencia, sino la relevancia o propiedad que tales pronunciamientos pudieran tener. De hecho, es perfectamente posible, y yo diría que hasta común (sobre todo en algunos países, como Alemania, Inglaterra, Francia y España, así como en los Estados Unidos) que no sólo se hagan juicios éticos sobre la ciencia sino hasta manifestaciones más o menos tumultuosas en contra de ella, en donde las pancartas van desde imperativos como “alto a la ciencia” o “basta ya de ciencia”, explicativos como “ciencia y Satán, lo mismo me dan”, y hasta ofensivos y escatológicos... Entre todos los crímenes que se le imputan a la ciencia (materialista, deshumanizada, ecocida, ininteligible, capitalista y otras cosas más) hay

una especialmente popular en estos tiempos, que podríamos caracterizar como “falta de ética” (el término castellano es *anomia*) o “desinterés o inconsciencia de sus usos”. De acuerdo con sus acusadores, la ciencia ha sido directamente responsable de algunos de los episodios más atroces en toda la historia de la humanidad, como los gases de guerra, el napalm, los agentes defoliantes, los misiles intercontinentales, la guerra bacteriológica y, naturalmente, la bomba atómica. Pero no son solamente los usos bélicos los que se critican en la ciencia, sino también se la hace responsable de la salvaje destrucción del medio ambiente; muchos conservacionistas señalan con dedo flamígero a lagos y ríos transformados no sólo en tumbas ecológicas sino en sitios peligrosos para la salud, algunas especies animales han desaparecido y otras muchas están en peligro inminente de hacerlo, y la contaminación ambiental urbana ha alcanzado niveles dantescos en nuestra pobre ciudad de México, que de ser una de las grandes ciudades del mundo, se ha transformado en la ciudad más grandota, incómoda, insalubre y fea del orbe y de la historia... Los poderes de la ciencia siempre se han asociado con intenciones perversas: en la literatura gótica, así como en la más popular de las caricaturas animadas (como son los “monitos” del periódico y las series de televisión llamadas “infantiles”) el científico es como regla el “malo”. Como testigos de esta aseveración convoco al Dr. Moreau (recuérdese su isla y sus experimentos para “humanizar” animales y “animalizar” al héroe de la historia), al Dr. Moriarty (el peor criminal con quien se enfrentó Sherlock Holmes, responsable de su primera muerte), el Dr. Strangelove (de aficiones atómicas), el Dr. Jekyll (listo para transformarse en el terrible Mr. Hyde), y otros muchos personajes, menos conocidos pero no por ello menos malignos. De hecho, el científico “bueno” es extraordinariamente raro: los únicos que recuerdo ahora son Arrowsmith, que más bien era un inocente, y los Supersabios, que finalmente fueron superados por Panza.

Sin embargo, y en contraste con lo anterior, mi experiencia personal con científicos no sólo mexicanos sino de varios países del hemisferio occidental que he tenido el privilegio de conocer... ha sido muy distinta. Para empezar, hay científicos de todos tipos, como también hay banqueros, acróbatas, gánsters y músicos de todos tipos: agradables, enojones, arrogantes, simpáticos, dedicados, vividores, serios, aburridos, parlanchines, callados, pomposos, modestos, políticos, académicos y muchas otras cosas más. También debe de haber científicos “malos”, que desean conquistar el mundo y golpean a su mujer todos los sábados, pero por fortuna no me ha tocado conocerlos. Además, todos los hombres de ciencia con quienes he tenido contacto están profunda y genuinamente interesados en las posibles aplicaciones y consecuencias de sus investigaciones y descubrimientos, aunque tienen conciencia de que muchas de ellas son imprevisibles, en vista de que todavía no conocen las respuestas a sus preguntas científicas... Y aquí debo agregar que la gran mayoría de los hombres de ciencia que he conocido son pacifistas de corazón, y muchos de ellos de hecho se oponen a los usos bélicos de la ciencia (muchos de ellos forman parte de grupos muy activos

socialmente) y comparten el desaliento y el enojo de los conservacionistas frente al ciego y tremendo ecocidio actual... Pero si los investigadores científicos no somos congénitamente perversos, ¿es entonces la ciencia la responsable de tanto mal? ¿No deberíamos proscribirla para evitarlo, o por lo menos declarar una moratoria antes de que ella nos destruya a todos en el horrendo holocausto nuclear?... Quiero terminar... respondiendo a esta pregunta por medio de una parábola, para la que usaré dos historias, una infantil y la otra casi. Mi primera historia es la de Aladino, quien, como todos sabemos, se saca el premio mayor de la lotería (sin comprar billete) al tropezarse con la famosa lámpara, arrojada providencialmente a sus pies por el incansable ir y venir del mar. Al frotarla, la lámpara se convierte en un instrumento fantástico y de sus profundidades surge un genio encantado y maravilloso, de poderes infinitos pero de voluntad completamente sujeta a los deseos de Aladino. Mi segunda historia fue inventada por una hermosa niña de 18 años de edad, esposa de Percy Bysshe Shelley (Mary), durante varias de las muchas noches climatológicamente ingratas de Ginebra, como entrada personal a un concurso inventado para ocupar las largas horas de tedio de los ocupantes de aquel *chalet*, en las orillas del hermoso pero finalmente trágico lago Lemán. Se trata de la célebre historia del Dr. Frankenstein y su monstruo sin nombre (por lo que todos lo conocemos como "Frankenstein")... Lo que nos interesa aquí del monstruo creado por el Dr. Frankenstein es que, en radical diferencia con el genio surgido de la lámpara de Aladino, él es totalmente independiente de los objetivos y deseos de su creador... En mi opinión, la ciencia se parece mucho más al genio que surge de la lámpara de Aladino que al monstruo innominado del Dr. Frankenstein. Como el genio de Aladino, posee un poder formidable pero al mismo tiempo obedece nuestras órdenes sumisa e incondicionalmente. Puede hacerlo todo pero no tiene iniciativa; graciosamente se inclina ante nosotros y nos dice: "Pídemelo que tú quieras; haré lo que tú mandes". La ciencia no es como el monstruo del Dr. Frankenstein, no tiene la capacidad de adquirir existencia independiente de sus creadores, de sus promotores y de sus usuarios. La ciencia no ha usurpado, ni puede usurpar, nuestra legítima postura de amos y dueños de nuestras ideas y de nuestras intenciones; al inventar y producir la ciencia, nos hemos reservado el derecho exclusivo de imprimirle intención y objetivos.

La mente que creó la bomba atómica y el dedo que oprimió el botón que la dejó caer para exterminar a más de 100 000 seres humanos en una fracción de segundo y marcar para siempre a nuestra generación no son ni del genio de la lámpara de Aladino ni del monstruo de Frankenstein: son de todos nosotros, son de *Homo sapiens*. Cada uno de nosotros, científicos o no, como seres humanos somos responsables. La ética del científico no es diferente de la del político, la del periodista o la del torero; el científico no es ni más culpable ni más inocente que todos los demás, porque su ética no depende de su actividad profesional, sino de su participación en la vida de la sociedad a la que pertenece, como cualquier otro ser humano.

## VIII. EL CONOCIMIENTO EN LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA CULTURA\*

LEÓN OLIVÉ

### PARTE I

#### *Ciencia y ética*

Como ya lo apuntó Ruy Pérez Tamayo, mi querido amigo y maestro, con el fin de enfocar la discusión a un tema tratable —aunque sea a grandes rasgos— en el lapso de una reunión, acordamos restringirnos a la ética del conocimiento científico y tecnológico. Tuve la fortuna y el privilegio de conocer el documento del doctor Pérez Tamayo<sup>1</sup> desde fines del año pasado, texto en el cual me hace el inmerecido honor de tomar, como parte del eje de la discusión, algunas ideas que he defendido en otros trabajos. Por esta razón iniciaré mi participación comentando algunas de sus afirmaciones. Cabe señalar, de entrada, que concuerdo plenamente con él en que los supuestamente contradictorios puntos de vista que defendemos son irreconciliables sólo en apariencia; y que, una vez realizado el análisis filosófico que él hace espléndidamente, queda claro, como él dice, que "estamos de acuerdo, y que las diferencias son más bien producto del uso distinto del lenguaje" (p. 83). Sin embargo, a pesar de los acuerdos en lo fundamental, creo que subsisten algunas diferencias que conviene comentar, pues su contenido es pertinente para nuestro tema, no sólo en esta sesión, sino en todo el ciclo que ahora comenzamos.

#### *Sobre algunas definiciones*

Ruy Pérez Tamayo comenta acertadamente que en el libro que ha tomado como referencia (*El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*) me muestro escéptico acerca de la posibilidad de ofrecer una definición aceptable de ciencia. La razón principal, como lo recuerda él, es que todas las definiciones propuestas hasta la fecha (desde hace 2 500 años) o bien dejan pasar muchas cosas que claramente

\* Texto leído en la sesión del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos de la UNAM, el 22 de enero de 2004.

<sup>1</sup> Capítulo VII de la presente obra; en las citas textuales los números de página remiten, pues, a esta edición.

nos parecerían como no científicas (por lo menos a los que estamos aquí reunidos), como la astrología en cualquiera de sus variantes, o la observación de ovnis, o bien excluyen muchas disciplinas que paradigmáticamente nos parecen científicas (por ejemplo, si se hace hincapié en la predicción, disciplinas como la geología o la biología evolucionista quedan en mala posición). En el libro mencionado examino algunas propuestas famosas a lo largo de la historia; pero para nuestros fines conviene centrarnos en la definición de Ruy Pérez Tamayo: la ciencia, nos dice (p. 82), es una

Actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado deductivamente y que aspira a alcanzar el mayor consenso entre la comunidad técnicamente capacitada.

Si tomamos esta propuesta como una definición en sentido estricto, es decir, como una especificación de las condiciones necesarias y suficientes que algo debe satisfacer para ser ciencia, entonces vemos algunas debilidades que comparte con otras propuestas. Para empezar, por ejemplo, deja fuera a todas aquellas actividades científicas cuyo objetivo es la comprensión de las sociedades humanas, es decir, deja fuera a las ciencias sociales, para no hablar de las matemáticas, que tampoco estudian a la naturaleza.

Al respecto, claro, puede replicarse que las sociedades humanas forman parte también de la naturaleza, y por lo tanto las disciplinas que las estudian no están excluidas del reino de la ciencia, por lo menos no en principio. Pero esta salida no sería tan sencilla. Baste recordar la ya añeja discusión acerca de la unidad metodológica entre las ciencias sociales y naturales. Mucha tinta se ha vertido para caracterizar las diferencias metodológicas entre unas y otras, diferencia que no es gratuita, sino que se desprende de la naturaleza de los objetos de estudio. El objeto de estudio de las ciencias sociales incluye sistemas de agentes intencionales que además generan complejos de significados. Como esto no se da en la naturaleza, los objetos de estudio de las ciencias naturales y de las sociales son distintos y requieren ser abordados mediante métodos distintos. Muchas ciencias sociales, aunque no todas, se proponen comprender esas intenciones y esos complejos de significado. Esto sin detrimento de que algunos aspectos de las sociedades humanas puedan ser estudiados bajo métodos análogos a los de las ciencias naturales, por ejemplo, muchas cuestiones demográficas. Una segunda estrategia sería simplemente encogerse de hombros y decir, como lo hacen hasta la fecha muchos de nuestros colegas científicos naturales, que las únicas dignas de llamarse ciencias son las naturales. Las disciplinas sociales pueden ser cualquier cosa menos ciencias.

Pero la definición en cuestión no sólo tiene el problema de excluir a las ciencias sociales y a las matemáticas; también presenta la dificultad de que no es obvio

que el método científico esté organizado deductivamente, o sólo deductivamente. Desde luego el razonamiento deductivo es uno de los tipos de razonamientos que se siguen en cualquier disciplina científica. Pero todos sabemos que también hay razonamientos inductivos y razonamientos analógicos, que son tanto o más importantes que los deductivos. Este rasgo también escapa a la definición de Pérez Tamayo, por lo que podríamos considerarla incompleta. Pero, como señalaré adelante, éste es el destino de todas las definiciones de ciencia: necesariamente son incompletas y parciales.

Creo que no vale la pena extenderse más sobre la definición, sobre todo porque Ruy Pérez Tamayo, como buen científico experimental, deja claro que no está pensando en la definición de los lógicos (como condiciones necesarias y suficientes), sino que para él una definición es “un simple enunciado de las principales características de la mayor parte de las disciplinas que la mayoría de los científicos y filósofos reconocemos hoy como ciencia” (p. 85).

Con esta declaración queda claro nuestro primer acuerdo: es imposible dar una definición de ciencia “aplicable a todas las ciencias que han existido, que existen hoy y que existirán en el futuro, y excluyente” de todas las pseudociencias pasadas y futuras (p. 85).

*Sobre la “naturaleza” de la ciencia  
(o el “estatus ontológico” de la ciencia)*

Asentado este acuerdo, pasemos al punto medular de nuestra diferencia y de la crítica que me hace Pérez Tamayo. Recordemos que en principio nuestra diferencia es que yo sostengo la tesis de que ni la ciencia ni la tecnología son éticamente neutrales, mientras que Ruy cree que, bajo dicha concepción de ciencia, ésta —a diferencia de los científicos— sí lo es. En su texto Pérez Tamayo cita un párrafo del capítulo 4 de mi libro y señala (p. 83):

En estas líneas se encuentra la estrategia de Olivé, que consiste en cambiar sutilmente el sujeto al que se atribuyen valores y normas: de *la ciencia y la tecnología*, en la primera parte de la frase, a *los científicos y tecnólogos, e incluso a todos los ciudadanos*, en la segunda.

Ciertamente considero que aquí reside el núcleo de nuestra diferencia, y vale la pena detenerse en esto porque permitirá ver más claramente la relación entre ciencia y ética.<sup>2</sup> Pero quisiera adelantar que no se trata de un sutil *cambio* de sujeto,

<sup>2</sup>En el libro analizo los problemas éticos de la ciencia y de la tecnología y, como bien critica Pérez Tamayo, no las trato como esferas separadas. Desde luego no son la misma cosa. Abajo explícito los respectivos conceptos de ciencia y tecnología que presupongo para este trabajo. Pero aquí me concentraré en la relación entre ética y ciencia.

sino que la posición que defiende es que un concepto “más completo” de ciencia debe incluir a los agentes que hacen la ciencia, a los científicos; esto es, que los científicos forman parte del sujeto al que le atribuimos normas y valores: la ciencia. Precisamente por eso la ciencia está sujeta a juicios éticos. Pero habrá que aclarar qué se quiere decir con “conceptos más (o menos) completos”, y de qué forma los científicos son elementos constitutivos de la ciencia, sobre lo que volveré adelante.

Pero ahora conviene subrayar que, en efecto, la diferencia entre nuestros puntos de vista consiste en que Ruy Pérez Tamayo sostiene la importancia y la utilidad de los conceptos abstractos de ciencia y de tecnología, que se refieren a entidades igualmente abstractas de ciencia y tecnología, las cuales no están contaminadas “por las intenciones, los fines y los valores que corresponden al ámbito de la participación humana” (p. 86). Y sugiere que estamos ante una situación análoga a la de otras actividades creadoras humanas. ¿Acaso no conviene tener un concepto abstracto de música o de pintura para referirse a cierto tipo de actividades creadoras humanas que producen cierto tipo de objetos, las obras musicales y las pinturas, actividades que además tienen una historia? Al final de la segunda sección trataré de argumentar a favor de las virtudes de un concepto menos abstracto de ciencia, por lo menos para entender algunos fenómenos que ocurren hoy en día en el campo científico.

Por otra parte Pérez Tamayo observa, con respecto al concepto central de la tesis que yo defiende —el de sistema de acción intencional—, que es útil, pero no excluyente de los conceptos abstractos de ciencia y de tecnología. Dice Pérez Tamayo que considera que este concepto debe estar “además de, y no en vez de [...] los conceptos abstractos de ciencia y tecnología” (p. 86).

Con esto Pérez Tamayo deja claro que nuestras posiciones son conciliables, y de hecho concluye su texto completando la demostración de que estamos de acuerdo sobre una idea fundamental: “son las intenciones, los fines y los usos que los seres humanos les dan a la ciencia y la tecnología los que están y deben estar sujetos a juicios éticos” (p. 86).

### *Sobre las responsabilidades de los científicos*

Ciertamente en lo que afirma Pérez Tamayo en sus estupendas páginas finales no hay ningún desacuerdo. Ahí, recordando un texto suyo de 1991, ve la ciencia más como el genio de Aladino que como el monstruo del doctor Frankenstein, y concluye que, a fin de cuentas (p. 88),

Cada uno de nosotros, científicos o no, como seres humanos somos responsables. La ética del científico no es diferente de la del político, la del periodista o la del torero; el

científico no es ni más culpable ni más inocente que todos los demás, porque su ética no depende de su actividad profesional, sino de su participación en la vida de la sociedad a la que pertenece, como cualquier otro ser humano.

Bueno, pero el acuerdo es hasta cierto punto. El acuerdo es que “son las intenciones, los fines y los usos que los seres humanos les dan a la ciencia y la tecnología los que están y deben estar sujetos a juicios éticos” (p. 86). Pero nótese que en su formulación Pérez Tamayo habla de los fines y usos que los seres humanos dan a la ciencia y a la tecnología, o sea que no deja de presuponer que la ciencia y la tecnología —cualquier cosa que sean— están al margen de las intenciones, fines, usos, valores y normas de los seres humanos, por lo cual son neutrales, y que en todo caso es el *uso* que les den los seres humanos lo que está sujeto a evaluación ética.

Lamentablemente aquí surge de nuevo un desacuerdo. La tesis que defiende es que la ciencia y la tecnología *no son* sistemas de actividades creadoras humanas de los que estén excluidos los fines, las normas y los valores. Esto lo trataré de desarrollar en la parte II, pero quisiera recordar aquí el análisis que hago en el libro mencionado del “dilema moral” que encontró Mario Molina cuando obtuvo razones suficientes para *crear* que los CFC eran los agentes causales del agujero en la capa de ozono, pero aún no eran razones suficientes para *saberlo*, es decir, aún no existían razones suficientes más allá de toda duda razonable. Molina analiza su propio dilema como si se le planteara o bien actuar como *científico* —y por lo tanto no actuar públicamente como ciudadano (por ejemplo, para persuadir a las empresas de limitar su producción de CFC y a los gobiernos y organismos internacionales a tomar medidas al respecto)— y concentrarse exclusivamente en lograr las razones suficientes para *saber*, o bien actuar públicamente como *ciudadano del mundo*, aun antes de contar con la evidencia contundente (lo que significaría violar normas metodológicas de la comunidad científica). Molina dice que prefirió actuar como ciudadano, antes que como científico, en virtud de la gravedad del problema.

Mi análisis de la situación, contra la propia percepción de Molina, es que él (como muchos científicos en situaciones análogas), por el solo hecho de tener *bases razonables* para crear, adquirió una responsabilidad moral, precisamente por ser un científico y no cualquier ciudadano. En realidad no había dilema, sino un curso de acción éticamente correcta, y otro que no lo era. Molina optó por el correcto, y así actuó apropiadamente como *ciudadano científico* (cf. *El bien, el mal y la razón*, pp. 114 y ss.).

Esto quiere decir que la responsabilidad de los científicos hoy en día es doblemente espesa. No porque sean dos responsabilidades distintas, sino porque es una responsabilidad que se duplica en la medida en que desempeñan un papel social como *ciudadanos* y como *científicos*.

Esta responsabilidad se deriva de tener conocimientos que no son accesibles en toda su profundidad al ciudadano de la calle (y normalmente el acceso del ciudadano a esos conocimientos es apenas el de enterarse de ciertos términos y de algunos nombres). Este tipo de responsabilidades surgen dentro de los sistemas de ciencia y tecnología porque, en determinadas circunstancias, tener cierto conocimiento, o tener bases razonables para creer algo, implica tener una responsabilidad moral y el deber de elegir entre cursos de acción posibles.

Sobre cuestiones científicas y técnicas, quienes tienen el conocimiento más profundo son los científicos y los tecnólogos, aunque después otros sectores de la sociedad puedan tener acceso a él —por ejemplo, cuando hay buenos mecanismos de comunicación de la ciencia—, y entonces esos otros sectores también adquieren una responsabilidad. Pero antes de que otros sectores tengan ese conocimiento la responsabilidad no es exactamente la misma. Por eso, un deber de las comunidades científicas es comunicar a la sociedad con transparencia sus conocimientos, pero no sólo en cuanto a los contenidos, sino también sobre los riesgos de sus aplicaciones. Por lo mismo, también tienen el deber de comunicar con transparencia si tienen bases razonables para creer algo (por ejemplo, sobre la existencia de un posible riesgo), o si ignoran muchos aspectos sobre determinado problema (como ha ocurrido, por ejemplo, con el mal de las vacas locas).

La responsabilidad de los científicos no se limita a establecer más allá de dudas razonables la existencia de relaciones causales entre fenómenos, o en todo caso encontrar formas de manipularlos. El problema de cómo y por qué actuar una vez que han producido cierto conocimiento —digamos sobre la naturaleza y potencial infeccioso de algún virus y, por consiguiente, sobre la posibilidad de utilizarlo para producir armas biológicas—, que es un problema moral y político, lo tiene que enfrentar el científico *como científico*, y no como si fuera un ciudadano o político divorciado de su papel de científico. Adquirir un conocimiento (o creencias razonables) y tener una responsabilidad moral, en casos así, son dos caras de una misma moneda.

Desde luego nada de esto contradice la posición de Pérez Tamayo de que son *los científicos* (y no *la ciencia*), quienes tienen responsabilidades morales. Pero con este ejemplo he querido enfatizar que muchas veces los científicos tienen responsabilidades morales, precisamente *en su calidad* de científicos, y no porque como cualquier otro ciudadano su responsabilidad se limite a su participación, cuando se dé el caso, en aplicaciones de la ciencia.

### *Sobre el "reduccionismo"*

Quisiera terminar esta primera parte insistiendo en otro punto de acuerdo con Ruy Pérez Tamayo. Comparto su posición y su postura metodológica de que para

enfrentar problemas complejos debemos reducir la complejidad, simplificando o dividiendo el problema en cuestión, tanto como sea necesario para resolverlo con facilidad (*cf.* p. 84).

La ciencia y la tecnología son entidades muy complejas; así, para entenderlas es necesario simplificarlas, o dividir las en partes, siempre y cuando esa división sea pertinente para el aspecto del problema que deseamos comprender. Por esta razón, no veo nada malo en lo que ha hecho durante muchísimo tiempo la filosofía de la ciencia, por ejemplo, cuando se ha concentrado en problemas epistemológicos, o sea, en entender la naturaleza del conocimiento científico y los procedimientos mediante los cuales queda justificado. Pero aun en ese nivel, como veremos adelante, los procedimientos mediante los cuales se generan y llegan a aceptarse las propuestas de conocimiento están completamente impregnados de valores y sujetos a normas, aunque no se trata de normas ni de valores éticos.

Sin embargo, hacer las divisiones arriba mencionadas no deja de tener consecuencias. No debe perderse de vista, por ejemplo, que al seguir la recomendación metodológica de Ruy Pérez Tamayo, enfocando sólo el aspecto epistemológico de la ciencia, se está dando una visión parcial de ella, muy importante por cierto, pero que no deja de ser únicamente un aspecto. En otras palabras, se ve a la ciencia bajo un filtro que oculta otros aspectos, los cuales también forman parte de su naturaleza, entre ellos el de la dimensión valorativa y particularmente la ética. Por esta razón, yo formularía mi acuerdo con Pérez Tamayo de la siguiente manera:

Hay muchos conceptos posibles de ciencia. Cuando enfrentamos conceptos distintos, esto no significa que necesariamente alguno de ellos esté equivocado; puede ser que cada uno resalte aspectos distintos de la ciencia. Esto no quiere decir que cualquier concepto de ciencia sea tan bueno como cualquier otro, pero sí significa que no hay sólo un concepto de ciencia que sea el único correcto. No tiene sentido aspirar racionalmente a un único, completo y verdadero concepto de ciencia. Puede haber diferentes conceptos de ciencia, y todos apropiados para ciertos fines y de acuerdo con ciertos intereses. Pero entonces todos los conceptos de ciencia son parciales. Dada esta inevitable parcialidad de todo concepto de ciencia, bajo ciertas concepciones la ciencia resulta neutral desde un punto de vista ético. La tesis de la neutralidad ética de la ciencia se desprende lógicamente de ciertos conceptos de ciencia, a saber, aquellos que no prestan atención a las normas y los valores presentes en los sistemas de producción del conocimiento científico, particularmente a las normas y valores morales.

*Conceptos alternativos de ciencia y tecnología*

Ante las diversas maneras posibles de conceptualizar la ciencia actual —y como lo mismo ocurre con la tecnología—, por mi parte definiendo sendos conceptos de ciencia y de tecnología, centrados en la noción de *sistema de acciones intencionales*, que considero más adecuados para entender el papel de las normas y de los valores en la ciencia y la tecnología, entre ellos los éticos, y la relación de los juicios éticos con respecto a la ciencia.<sup>3</sup>

Ciencia	Tecnología
<i>Sistemas de acciones</i>	<i>Sistemas de acciones</i>
Humanas (jamás automáticas, sociales)	Humanas (automáticas, sociales, etc.)
Regladas	Regladas
Intencionales	Intencionales
Que suelen transformar entidades (objetos, relaciones)	Que necesariamente transforman entidades (objetos, relaciones) [OBJETIVO PRINCIPAL]
Con ayuda de instrumentos	Con ayuda de instrumentos
Para conseguir <i>conocimientos</i> [OBJETIVO CENTRAL]	Para conseguir objetivos
Resultados	Resultados
Con potenciales aplicaciones	Con base científica y aplicación industrial
El conocimiento es valioso por sí mismo y también por sus posibles aplicaciones	Valiosos

Al comienzo de su sección v, Pérez Tamayo dice (p. 84):

Por supuesto, si se acepta la premisa de Olivé de que la ciencia y la tecnología sólo existen como parte de complejos sistemas de acciones intencionales, la conclusión de que están sujetas a juicios éticos es irrefutable.

Y yo me atrevería a parafrasear a Ruy: por supuesto, si se excluye de la definición de ciencia, como lo hace él (cf. p. 82), a los agentes intencionales, que tienen fines y actúan conforme a normas y valores, y se habla de una actividad humana

<sup>3</sup> Basados en Quintanilla (1989) y Echeverría (2002).

sin agentes, entonces se concluye lógicamente que la ciencia no está sujeta a juicios de valor, sino que —como dice Pérez Tamayo— son los seres humanos que aplican esa ciencia, científicos o no, los responsables, es decir, los que están sujetos a juicios éticos.

¿Dónde estamos, pues? ¿Es una cuestión puramente de definiciones? Sí, es una cuestión de definiciones, pero no sólo eso, no es una cuestión “meramente semántica”, sino que también es una cuestión epistemológica: ¿en qué medida podemos llegar a conocer y por ende a describir la ciencia (como cualquier otro aspecto de las sociedades humanas o de la naturaleza) de una manera completa? Yo pienso que nunca lo podremos hacer, por las limitaciones de nuestros sistemas cognitivos. Por esta razón es muy importante la idea de que es imposible dar una definición absoluta, universal y completa de ciencia. Lo único que podemos hacer, como dice Ruy Pérez Tamayo, es dar una serie de características comunes a la mayor parte de las disciplinas paradigmáticamente consideradas científicas. Pero a esto hay que agregarle algo muy importante: esas características las escogeremos en función de nuestros *intereses y propósitos* al hacerlo.

Dar ese conjunto de definiciones es realizar una tarea *metacientífica*. Ésta puede realizarse por interés puramente académico, como en nuestro seminario o en los trabajos profesionales de los filósofos de la ciencia; pero también puede, por ejemplo, realizarse con el interés de convencer a los administradores públicos y privados de apoyar económicamente a la ciencia, o de convencer al ciudadano de la calle de las bondades de la ciencia, para que acepte que sus impuestos vayan a apoyarla económicamente. La ciencia es un fenómeno muy complejo, y jamás podremos dar una definición como conjunto de condiciones necesarias y suficientes que la abarque completamente. Siempre daremos definiciones parciales, que capturan aspectos de ella; y los aspectos que iluminemos dependerán de nuestros intereses. Pero esto, repito, no significa que cualquier definición (en el sentido de Pérez Tamayo) sea tan buena como cualquier otra, o que dé lo mismo cómo se defina. No, en efecto; pero hemos visto también que las definiciones no son neutrales. De la de Ruy Pérez Tamayo se sigue lógicamente la tesis de la neutralidad ética, y de la mía se sigue la tesis de la no neutralidad. Lo que sostengo, pues, es que hay ciertas maneras de acercarse a la ciencia que iluminan mejor que otras ciertos aspectos de la ciencia misma. Por eso, al principio decía que hay conceptos de ciencia (o de lo que sea) “más completos” que otros.

Ahora bien, Pérez Tamayo considera que mi propuesta significa un “empobrecimiento filosófico del análisis de la ciencia” (p. 85). Por mi parte, creo que, al contrario, da una visión más rica de la ciencia. Pero la mejor línea de argumentación para defender esto es la de “por sus frutos los reconoceréis”, y entonces paso a dar una argumentación independiente a favor del enfoque que he defendido. En la segunda parte de este trabajo trataré de subrayar algunas ventajas de colocar en

el centro del concepto de ciencia la noción de *sistema de acción intencional* y uno muy relacionado, aunque no idéntico, que está de moda ahora, el concepto de *práctica*; para nuestros fines, el de *práctica científica*.

## PARTE II

### *Los valores en la ciencia y las prácticas científicas*

Entenderemos por *práctica* un complejo de acciones humanas, realizadas por agentes intencionales, orientadas por representaciones —que en el caso de las prácticas científicas van desde creencias hasta complejos modelos y teorías científicas—, y que tienen una estructura axiológica, es decir, normativo-valorativa.

Desde la perspectiva “practicista”, la dimensión axiológica —a diferencia de uno de los paradigmas dominantes en la sociología de la ciencia de mediados del siglo xx, el de Robert Merton— no se considera como un conjunto rígido de normas ya constituidas con un significado preciso que los agentes deben entender unívocamente, y en su caso “internalizar”, para luego actuar conforme a ellas o apartándose de las mismas. Más bien, como acertadamente lo ha señalado Javier Echeverría (2002, p. 33), las prácticas científicas se manifiestan en una serie de acciones que consisten, por ejemplo, en investigar, observar, medir, enunciar, conjeturar, inferir (deductiva, inductiva y analógicamente), probar, demostrar, experimentar, publicar, discutir, exponer, enseñar, escribir, premiar, criticar, e incluso desairar, despreciar, atacar y hasta castigar. Y todo esto se valora en la ciencia (positiva o negativamente), de manera que aquello que está sujeto a evaluación es mucho más que sólo los resultados (teorías, teoremas, reportes, demostraciones, experimentos, aplicaciones). En la ciencia se requiere *valorar* tanto las acciones como sus resultados.

Ahora bien, ¿qué son los valores? La discusión de qué son los valores es tan antigua como la filosofía misma, y no hay espacio aquí para entrar en el tema con detalle. Sin embargo, conviene decir algunas palabras.

Una de las discusiones más conocidas es la de si los valores son entidades que existen independientemente de los seres humanos. Así, la belleza, la verdad, la justicia, serían entidades abstractas de las que los objetos concretos “participarían”, como diría Platón, o que algunos objetos concretos ejemplificarían imperfectamente. Frente a esta idea de un mundo de formas y entidades puras —que encarnan la pura verdad, la pura belleza o, hablando de teorías científicas, la pura simplicidad, la pura fecundidad—, otros filósofos han pensado que los valores no existen como entidades independientes, sino que sólo hay cosas valiosas. Así, no es que exista la verdad como algo abstracto e independiente de los seres

humanos, sino que existen creencias verdaderas que nos parecen valiosas, por ejemplo, porque nos permiten comprender e intervenir en el mundo; análogamente, no es que exista la belleza como un objeto abstracto, sino que existen cosas bellas y mujeres hermosas. Igualmente no existe *la* maldad, sino acciones realizadas por personas de carne y hueso con malas intenciones y a veces con resultados condenables desde un punto de vista moral.

Pero aunque aceptemos que no hay valores en abstracto, sino sólo cosas o situaciones valiosas, enfrentamos otro problema: si una teoría, por ejemplo, es simple y fecunda, ¿estas características son intrínsecas de la teoría? Si una pintura de Monet o una sinfonía de Brahms son bellas, ¿es ésa una propiedad intrínseca de ellas? Y ¿qué pasa con objetos y situaciones que no son productos humanos, por ejemplo, un atardecer en el mar o la biodiversidad? ¿Son valiosos por características que tienen en sí mismos, de manera intrínseca?; o ¿son valiosos porque hay seres humanos que los encuentran valiosos?

En lo que sigue sólo insinuaré la posición que yo creo defendible, a saber: no hay valores (como entidades independientes), sino objetos valiosos, y son valiosos porque ciertos grupos humanos los consideran así. ¿Significa esto negar la objetividad de los valores? ¿Quiere decir que es arbitrario el que consideremos que una teoría científica es buena o es mala? De ninguna manera, pero lo que sí significa es que tenemos que hacer ajustes en la noción de objetividad que le atribuimos a la ciencia (tema que rebasa las posibilidades de este trabajo, pero que he tocado en el libro ya mencionado).

Los ejemplos que Kuhn utiliza en un artículo titulado: “Objetividad, juicios de valor y elección de teorías”, recogido en su libro *La tensión esencial* (Kuhn, 1982), ayudan para comprender la situación. Una teoría científica es valiosa, es buena (no en sentido moral, sino epistémico) en la medida en que *satisface* valores como los de precisión, coherencia, amplitud, simplicidad, fecundidad, etc. Pero nunca podemos decir que una teoría es precisa o simple, en términos absolutos, sin más. Siempre son científicos de carne y hueso, con intereses y pasiones, con otro tipo de creencias y convicciones científicas, los que consideran que una teoría satisface en cierta medida esos valores, es decir, que la teoría es precisa, simple o fecunda. Por esta razón considero que un concepto de ciencia que deje de lado a los científicos es menos completo que uno que sí los tome en cuenta.

Que un valor en la ciencia sea objetivo quiere decir que existe algún objeto que se considera valioso porque tiene cierta característica; pero esa característica depende de creencias que tengan los científicos con respecto a ese objeto, digamos una teoría. Eso significa que los científicos de ese grupo tienen la disposición para actuar precisamente como si la teoría tuviera esa característica. Un grupo de científicos acepta cierta teoría porque creen que es precisa, coherente, amplia, simple y fecunda de acuerdo con los intereses teóricos que tienen en ese momento.

Otros científicos pueden considerar que esa teoría en particular es menos simple o menos fecunda que otra, y de ahí surgen las controversias científicas. Es cierto que en la historia de la ciencia las controversias llegan a estabilizarse y durante algún periodo alguna teoría llega a ser aceptada por toda la comunidad científica pertinente. Pero muchas veces esto ocurre ya no porque se la considere precisa, simple o fecunda, sino simplemente porque es útil, por ejemplo, para resolver problemas de interés para la comunidad científica a que atañe y para muchas otras comunidades humanas. Tal es el caso de la mecánica clásica. Más que nada se acepta y se sigue enseñando porque es muy útil para resolver una gran cantidad de problemas importantes para los seres humanos. Pero entonces se la considera valiosa en función de su utilidad. Y puesto que la creencia de que es útil es ampliamente compartida por los miembros de la comunidad científica, decimos que objetivamente tiene el valor de ser útil, que en sentido más estricto deberíamos expresar como que los científicos la valoran porque la encuentran útil. Es decir, el valor nunca es independiente de quienes la juzgan y la utilizan.

La idea fundamental es, pues, que los términos que estamos acostumbrados a usar para referirnos a los valores en la ciencia —precisión, rigor, utilidad, simplicidad, elegancia, belleza— no tienen un significado por sí mismos, sino sólo en un contexto pragmático, donde se desarrollan prácticas humanas, y donde los agentes de esas prácticas valoran las acciones y sus resultados.

Por ello, pues, podemos aplicar de maneras diferentes un término valorativo como “precisión”: a una persona, a una acción, a una medición, a una observación, a un resultado, a una demostración, a un aparato o a un sistema. El término “precisión” no significa una sola y única cosa, sino que adquiere significado en cada aplicación específica. Lo mismo ocurre con valores que no son privativos de la ciencia, pero que son importantes en la ciencia, como la libertad: la libertad de expresión, la libertad de investigación, la libertad de cátedra o la libertad de conciencia (por ejemplo, del científico que se niega a investigar sobre cómo producir o “mejorar” armas biológicas). Esto da cuenta de la imposibilidad de definir, de una vez por todas, cada valor particular: precisión, fecundidad, lealtad, honestidad, etc. Lo importante es que en el contexto pragmático los miembros de los grupos humanos coincidan en la interpretación de qué es valioso, y puedan en común decidir si un valor específico, en un contexto determinado, se satisface o no y logren un acuerdo acerca de la medida en que se satisface. Igualmente importante es poder determinar que eso es lo que se aprende en las prácticas científicas; por eso requerimos del aprendizaje con quienes ya han dominado hasta cierto punto una práctica. No hay recetas, digamos, para decidir si una demostración matemática es elegante o no, y ni siquiera si es válida o no. Los matemáticos aprenden a decidir sobre la elegancia e incluso la validez de sus demostraciones mediante un entrenamiento en las prácticas matemáticas. Para un matemático

del siglo XIX seguramente era impensable admitir como válida una demostración que descansa fuertemente en los procedimientos de una máquina, como ocurrió con la demostración del teorema de los cuatro colores en la teoría de gráficas. La controversia que suscitó en su momento esta demostración dentro de la comunidad matemática da cuenta del papel de los valores en el sentido que estamos sugiriendo.<sup>4</sup>

### *Una aplicación del concepto de “práctica”*

Para ilustrar la riqueza de las ideas que defiendo, y para terminar, quisiera contrastar este enfoque con una concepción de las normas y los valores éticos más acorde con un concepto de ciencia, como entidad abstracta (como el que propone Pérez Tamayo). Me refiero a la concepción de Robert Merton, que constituyó uno de los paradigmas dominantes en la sociología de la ciencia de mediados del siglo XX.

Sugiero que esta concepción está acorde con un concepto de ciencia como entidad abstracta, porque Merton concibió su paradigma como enfocado a la dimensión normativa e institucional de la ciencia, en un sentido sociológico que, para él, era complementario de la dimensión epistemológica de la ciencia en el sentido que ha analizado la filosofía de la ciencia tradicional. Esa dimensión epistemológica es la que queda adecuadamente capturada por un concepto abstracto de ciencia en el sentido que propone Pérez Tamayo.

El paradigma mertoniano en sociología de la ciencia —precisamente en el sentido mertoniano de “paradigma”, es decir, de una orientación teóricamente coherente, capaz de generar preguntas razonables y sugerir criterios de evaluación para las respuestas a esas preguntas— se basa en dos conceptos: la estructura institucional de la ciencia, y la estructura de recompensas a los científicos. La primera incluye una dimensión normativa que constituye el famoso *ethos* de la ciencia, con sus cuatro normas principales: comunismo, universalismo, desinterés y escepticismo organizado, a partir de la cual se derivan normas secundarias (Merton, 1942).<sup>5</sup> La estructura de recompensas a los científicos incluye los

<sup>4</sup> Véase, por ejemplo, Courant y Robbins (2002), pp. 540 y ss.

<sup>5</sup> *Universalismo*: como opuesto al personalismo. Las verdades científicas deben someterse a criterios impersonales, coherentes con los conocimientos previamente establecidos. *Comunismo*: propiedad común de los bienes. Los hallazgos de la ciencia son producto de la colaboración social que deben ser atribuidos y ser propiedad de la comunidad. *Escepticismo organizado*: suspensión temporal del juicio y escrutinio no comprometido de las creencias sobre criterios empíricos y lógicos. El *desinterés* es un elemento institucional que no debe confundirse con motivos personales de los científicos. Entre las motivaciones se encuentran la pasión por el conocimiento, la curiosidad ociosa, las preocupaciones altruistas por el bien de la humanidad; pero el desinterés no es una motivación sino una característica de la institución de la ciencia que tiene su origen en los imperativos epistemológicos y metodológicos de la producción y validación del conocimiento científico.

reconocimientos, los premios y la "prioridad" en los descubrimientos, los cuales son los motores y la energía del sistema científico.

Merton y sus seguidores afirmaban que estas dos dimensiones, la estructura normativa y la estructura de recompensas de la ciencia, viéndolas como dos dimensiones que interactúan, ofrecen un fundamento sólido para la comprensión de la ciencia como una institución social (complementaria a la ciencia en abstracto), y conjuntamente pueden explicar algunos fenómenos como la "conducta desviada" de algunos científicos.

En efecto, algunos científicos pueden llegar al secreto científico, o en ocasiones hasta al fraude, como efecto de su interés personal y apasionado en atribuirse una prioridad o lograr ciertos reconocimientos y honores que no han conseguido por medios "honestos". Desde la perspectiva mertoniana, el secreto significaría una violación de la norma del comunismo, y el fraude una violación de las cuatro normas fundamentales. No es la conducta normal de los científicos, pero ocasionalmente el afán de reconocimiento puede hacer que algún científico "se desvíe" de la conducta correcta (la que se sujeta a las normas). Esa estructura de recompensas, si se mantiene dentro de ciertos límites, ha demostrado más bien ser funcional y promover el desarrollo científico. Pero dada la naturaleza humana, es inevitable que esa estructura tenga algunos efectos perversos. Cuando algunos científicos llegan a manifestar una "conducta desviada", eso se explica, pues, como un efecto perverso de la estructura de recompensas en la ciencia.

¿En la ciencia? Según el concepto que defiendo, sí. Creo que según el concepto de Pérez Tamayo habría que responder que no: hay científicos que a veces se comportan de una manera éticamente reprochable, pero eso no es atribuible a la ciencia. Por mi parte, creo que la estructura normativa de la ciencia y su estructura de recompensas son parte constitutiva de lo que hoy por hoy es la ciencia.

Pero incluso el paradigma mertoniano ya no puede iluminarnos mucho frente a situaciones que quizá no eran comunes hace 30 o 40 años, y que ahora son cotidianas en la ciencia. Por ejemplo, pensemos en las diferencias en la conducta de los miembros de dos grupos distintos de biotecnólogos, uno que trabaja para una empresa transnacional de producción de organismos genéticamente modificados, y otro que trabaja en una institución pública de investigación. ¿Realmente sus acciones y sus decisiones están orientadas por las mismas normas y valores, digamos los que propuso Merton?

Creo que no, y aquí es donde veo ventajas al concepto de *práctica* y al de *sistema de acciones intencionales*. A diferencia del paradigma mertoniano —que concibe a la actividad científica como enmarcada en un conjunto de normas transparentes, entendidas como reglas bajo las cuales los científicos organizan sus interacciones al desempeñar sus papeles sociales, y donde se supone que los agentes dentro de

un contexto científico, como el historiador, el sociólogo o el filósofo de la ciencia, todos, si comprenden la norma, comprenderán exactamente lo mismo—, en el paradigma "practicista" se considera que las normas no son reglas que determinan la acción, sino que, como decía Kuhn en el artículo mencionado arriba, más bien constituyen valores que orientan la acción, pero que son incompletos, que requieren de complementación, y esa complementación depende de una interpretación que cada agente debe hacer.

El enfoque practicista, tanto como el paradigma mertoniano, entienden que los valores son omnipresentes e indispensables en toda actividad e institución humana. La ciencia, puesto que es una de ellas, no escapa a los valores. Pero para el enfoque practicista no hay valores absolutos ni permanentes en la ciencia, todos ellos cambian a lo largo de la historia, pues dependen de los contextos pragmáticos donde cada comunidad científica desarrolla sus prácticas.<sup>6</sup>

Por eso hay un desplazamiento del objeto de estudio entre el paradigma mertoniano y el enfoque practicista. Lo que propone el segundo ya no es analizar la ciencia en general (o en abstracto, como diría Ruy Pérez Tamayo) ni, *à la* Merton, la institución social de la ciencia y su estructura normativa y de recompensas, sino las *prácticas* científicas particulares o, como he sugerido, los sistemas de acciones intencionales concretos.

Si el objeto de análisis son prácticas de grupos determinados en contextos específicos, entonces es más claro por qué los valores que realmente guían las investigaciones, y en general las acciones científicamente relevantes, digamos de los biotecnólogos, son diferentes de los valores de los ecólogos, aunque aparentemente compartan algunos valores generales sobre la ciencia, que vistos de cerca adolecerán de la vaguedad a la que aludía Kuhn, y sólo se volverán precisos en el contexto de cada práctica científica.

Más aún: podemos comprender mejor por qué los valores que guían a ciertos grupos de biotecnólogos son diferentes de los que guían a otros grupos de biotecnólogos, pues los valores se conforman dentro de cada práctica específica, y cada una a la vez está condicionada por el contexto de intereses donde se desarrolla. No son lo mismo las prácticas de los biotecnólogos al servicio de empresas transnacionales —donde la ganancia económica es un valor central, y donde, por consiguiente, el secreto científico (mientras no se tiene la patente) es valioso, al igual que el plagio—, que las prácticas de grupos de biotecnólogos al servicio de

<sup>6</sup>El propio Kuhn, a quien con frecuencia se cita como si finalmente hubiera llegado a admitir la existencia de ciertos valores permanentes de la ciencia, lo que reconoció fue que "si se conserva breve la lista de valores pertinentes —mencioné cinco, no todos ellos independientes— y si se mantiene vaga su especificación, entonces valores como la precisión, la amplitud y la fecundidad son atributos permanentes de la ciencia" (las cursivas son mías). Y enseguida añade: "Pero basta con saber un poco de historia para sugerir que tanto la aplicación de estos valores como, más obviamente, los pesos relativos que se les atribuyen han variado marcadamente con el tiempo y también con el campo de aplicación" (Kuhn, 1982, p. 359).

instituciones públicas de investigación, para quienes lo valioso puede ser más bien ofrecer al resto de la sociedad un conocimiento confiable, con base en el cual tomar medidas, digamos acerca de la bioseguridad; por ello, considerarían el secreto como un disvalor. La comprensión y explicación de un fenómeno de esta naturaleza parece exigir un entramado conceptual distinto al de Merton, y también nos obliga a pensar y a analizar a la ciencia en sus contextos específicos y concretos. Para esto los conceptos de *práctica* o de *sistema de acciones intencionales* son más útiles y más ricos que los abstractos conceptos de ciencia que nos ofreció la *metaciencia* o la filosofía de la ciencia tradicional.

### CONCLUSIÓN

Podemos entender por *cultura* la información transmitida por medio de aprendizaje social (a diferencia de la que se transmite genéticamente),<sup>7</sup> que permite generar nuevo conocimiento, así como la realización de fines y la resolución de problemas por parte de los agentes miembros de esa cultura, mediante la transformación de la realidad natural y social.

Entendidas así, la ciencia y la tecnología, obviamente, son parte de la cultura. Por eso son valiosas para las sociedades actuales. Pero para comprenderlas en este contexto conviene conceptualizarlas de una manera "más completa", no sólo en abstracto, como las prácticas y los sistemas de acciones intencionales que incluyen propósitos y fines, así como normas y valores bajo los cuales toman decisiones y actúan los agentes intencionales que hacen la ciencia y la tecnología. Bajo esta perspectiva, como ha dicho Ruy Pérez Tamayo (*cf.* p. 84), es irrefutable que la ciencia y la tecnología están sujetas a juicios éticos.

### REFERENCIAS

- Courant, Richard, y Herbert Robbins (2002), *¿Qué son las matemáticas? Conceptos y métodos fundamentales*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Echeverría, Javier (2002), *Ciencia y valores*, Destino, Barcelona.
- Kuhn, Thomas (1982), *La tensión esencial*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Merton, Robert K. (1942), "The normative structure of science" (publicado originalmente como "Science and technology in a democratic order"), en Merton (1973), pp. 267-278.
- Merton, Robert K. (1973), *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical In-*

<sup>7</sup> Cf. Mosterín (1993).

*vestigations*, compilación e introducción de Norman W. Storer, The University of Chicago Press, Chicago y Londres.

Mosterín, Jesús (1993), *Filosofía de la cultura*, Alianza Editorial, Madrid.

Quintanilla, Miguel Ángel (1989), *Tecnología: Un enfoque filosófico*, Fundesco, Madrid. [Véase también: Miguel Ángel Quintanilla, *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*, Fondo de Cultura Económica, México, 2005.]

Storer, Norman W. (1973), "Introduction" y "Prefatory Notes", en Merton (1973).

IX. COMENTARIO SOBRE EL LIBRO  
*CONOCIMIENTO, REALIDAD Y RELATIVISMO*,  
COMPILADO POR MARÍA CRISTINA DI GREGORI  
Y MARÍA AURELIA DI BERARDINO\*

RUY PÉREZ TAMAYO

COMIENZO por declarar que este es un libro técnico sobre ciertos aspectos complejos de filosofía de la ciencia, que yo no soy filósofo de la ciencia, y que seguramente lo que tenga que decir al respecto (que advierto será muy breve) será tan superficial como irrelevante. Yo soy un investigador científico crónico, o sea, con ya muchos años de experiencia práctica en un tipo definido de la ciencia (la investigación biomédica) y con aficiones también antiguas sobre la filosofía de mis actividades profesionales. Quizá esto último explique la generosa invitación que me hizo León Olivé a participar en este acto, y que yo acepté no sólo por razones de amistad sino porque me pareció un experimento interesante; y lo que yo hago todos los días son, precisamente, experimentos. La pregunta (no formulada por León sino por mí) fue la siguiente: ¿qué pasaría si le pedimos a un investigador científico activo (no experto pero tampoco ignorante del área filosófica profesional) que comente un libro técnico sobre filosofía de la ciencia contemporánea? Me apresuro a señalar que éste no es el tipo habitual de mis experimentos cotidianos, que casi nunca se inician con la frase: “¿qué pasaría si...?”, que revela un estado bastante primitivo o subdesarrollado del conocimiento en cualquier área. Pero éste no es un experimento de ese tipo, sino más bien del que se pregunta: “¿de qué les sirve la ornitología a los pájaros?” En otras palabras, el experimento consiste en explorar cómo reacciona un científico ante algunos problemas actuales de la filosofía de la ciencia, hasta dónde los reconoce como relevantes a su disciplina, cómo reacciona ante la inconmensurabilidad, el constructivismo social, el realismo y el relativismo, cómo responde ante la propuesta del pluralismo epistemológico, del racionalismo y hasta ante la amenaza de la desaparición inminente de la objetividad, del concepto de verdad y hasta de la realidad misma.

Mi lectura del libro compilado por Di Gregori y Di Berardino, dos filósofas argentinas, revela que se trata de una obra singular, que consta de cuatro partes: 1) un resumen retrospectivo del pensamiento epistemológico de León Olivé,

\* Presentado en la Facultad de Filosofía y Letras, 9 de mayo de 2007.

escrito por Ana Rosa Pérez Ransanz, que en mi opinión debería leerse por lo menos dos veces, una al principio y otra al final del texto, porque resume en forma admirable la evolución de las distintas ideas de León sobre el conocimiento, que se examinan en forma aislada y sin un orden definido a lo largo de todo el volumen; 2) una serie de comentarios críticos sobre varios puntos de la postura filosófica de León, escritos por filósofos de la ciencia argentinos; 3) las respuestas de León a estos comentarios, que yo leí primero para enterarme de qué se trataba el volumen y que me convenció de que era sobre todo una defensa de su libro *Conocimiento, sociedad y realidad*, publicado en 1988, con algunas actualizaciones y modificaciones a ciertos puntos de vista, seguidas por tres breves, valiosos e interesantes ensayos críticos de algunas de estas ideas, escritos por cuatro filósofas argentinas; y 4) cuatro ensayos adicionales, encabezados por el título general “Acerca de realismo y relativismo”, ya no directamente relacionados con los textos de Olivé pero que se refieren a temas que él también trata no sólo en su contribución a este volumen sino en varias otras de sus obras.

Desde luego, yo conozco y he debatido algunas de las ideas de León sobre epistemología y otros aspectos de filosofía de la ciencia en el seno del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos de la UNAM. De hecho, en una de nuestras reuniones más recientes me permití hacer referencia a estos debates como sendos *rounds* en la pelea entre los famosos contrincantes Olivé y Pérez Tamayo (llevamos ya tres *rounds*, con resultados que yo considero completamente a mi favor, aunque León piensa que él los ha ganado todos), y no tengo intenciones de convertir este comentario sobre el libro de Di Gregori y Di Berardino en otro *round* más. Lo que deseo hacer, en forma muy breve, es contrastar algunas de las ideas sostenidas por León en este texto, que considero como características de un filósofo de la ciencia actual, con mis ideas sobre los mismos temas, que representan la postura de un investigador científico actual.

León abandona (desde hace tiempo) la teoría de Tarski, de la correspondencia de la verdad, pero no el concepto de verdad, que define como “aceptabilidad racional en condiciones epistémicas óptimas” y también como “adecuación con la realidad”. Sus críticos en este libro objetan que tales “condiciones epistémicas óptimas” no han sido adecuadamente caracterizadas, lo que me parece una nimiedad irrelevante porque es obvio que tales condiciones no pueden ser universales sino que dependerán de cada caso particular; pero, en cambio, la “adecuación con la realidad” me parece difícil de distinguir de la “correspondencia con la realidad”. Tarski nos dice que la proposición “la nieve es blanca” es verdadera si y sólo si la nieve es realmente blanca, o dicho de otro modo, si la proposición se “adecua con la realidad”. En ambos casos se postulan dos cosas: la existencia de una realidad y la posibilidad de percibirla; además, la diferencia entre “correspondencia” y “adecuación” me parece más bien semántica que conceptual, y en todo caso no es

muy grande. Lo interesante aquí es el postulado de una realidad externa y cognoscible, sobre la que es posible llegar a una "aceptabilidad racional". Esto al margen de los famosos marcos conceptuales, que se han esgrimido (a veces por el mismo León) en contra de la existencia de una realidad externa única, o mejor aún, del conocimiento posible de una misma realidad por sujetos que tienen marcos conceptuales diferentes. Esta forma de relativismo, caracterizada en forma clásica por la famosa cuarteta de Campoamor, que dice:

En este mundo traidor  
Nada es verdad ni mentira  
Todo es según el color  
Del cristal con que se mira.

Es desde luego rechazada en su forma extrema (una especie de solipsismo epistemológico) por León, quien acepta que aun a partir de marcos conceptuales diferentes es posible alcanzar el conocimiento verdadero de una realidad externa por medio de la aceptabilidad racional. Yo estoy de acuerdo con esta postura, aunque como investigador científico voy más allá y postulo la existencia de una realidad externa única e independiente de los marcos conceptuales, a cuyo conocimiento podemos irnos acercando cada vez más por procedimientos empíricos, conforme se acumula información verificable y reproducible, que además permite dos cosas importantes y distintas: ir perfeccionando tal conocimiento y al mismo tiempo ir modificando el propio marco conceptual. Esto me convierte en un pragmatista; pero dada la cercanía de las ideas de León con las del padre del pragmatismo, Charles Sanders Peirce, considero que estoy en grata compañía.

En relación con el progreso científico, León señala con razón que a lo largo del tiempo algunas teorías y leyes científicas consideradas como válidas han sido refutadas y abandonadas, y sustituidas por otras que han sufrido los mismos cambios, de modo que la idea primitiva del progreso como una acumulación progresiva de información no es sostenible. A estas observaciones se agrega el concepto de la inconmensurabilidad de los paradigmas científicos postulada por Kuhn para explicar la naturaleza no acumulativa del progreso del conocimiento científico a lo largo de las revoluciones en la ciencia.

No hay duda de que hay mucho de cierto en tales hechos históricos: algunas teorías científicas, como la cosmología de Ptolomeo, se han abandonado, y otras nuevas han sido adoptadas, como la cosmología de Copérnico. Pero esto no ha ocurrido *siempre* con *todas* las teorías científicas; no se trata de un fenómeno característico ni mucho menos permanente o inevitable de las ciencias, sino más bien de una de las varias formas en que se ha dado el progreso científico a lo largo

de la historia, desde luego no la más frecuente aunque sí la más dramática, lo que quizá explica por qué se le ha dado tanta prominencia. Otras teorías no sólo no han sido rechazadas sino que han sido confirmadas y reforzadas, como la teoría de la circulación de la sangre propuesta por Harvey en 1628; y otras teorías más han sido conservadas, modificadas y mejoradas, como la teoría de la gravitación universal de Newton, modificada y mejorada por Einstein. Por otro lado, la inconmensurabilidad de los paradigmas sostenidos antes y después de algunas revoluciones científicas no es de ninguna manera la regla sino la excepción: lo habitual es que sólo lo sea en parte, más o menos grande, y que el resto de la información del paradigma que se abandona sea perfectamente traducible y aprovechable por el nuevo paradigma.

Para terminar, quiero referirme al concepto que León (y varios de sus críticos) consideran como su contribución principal a la filosofía de la ciencia, que es el llamado *pluralismo epistemológico*. En mi opinión, la discusión más clara de este concepto es la que aparece no en el libro que comentamos, sino al final de otro texto de León correspondiente al año 2000, titulado *El bien, el mal y la razón*. Ahí dice lo siguiente:

Cuando sostenemos que la proposición "p" es verdadera, sostenemos dos cosas: 1) que "p" es aceptable por cualquier sujeto (epistémico pertinente), que se comporte racionalmente, en condiciones epistémicas y de diálogo óptimas, y 2) que p, aquello que expresa "p", es un hecho; realmente existe... Esta noción de verdad es compatible con una concepción pluralista que rechaza por igual la idea de la racionalidad absoluta, como la idea relativista de los estándares de racionalidad. La concepción relativista diría que los estándares de racionalidad son propios de cada marco conceptual, y por consiguiente, en cuestiones epistemológicas, igual que en cuestiones éticas, cada marco conceptual debe ser evaluado en sus propios términos, y se negaría la posibilidad de interacción fructífera (en términos teóricos y prácticos) entre sujetos que provienen de diferentes comunidades epistémicas. La visión pluralista sostiene que, en virtud de la diversidad de recursos, siempre variables, así como por la diversidad de principios que establecen lo que significa comportarse racionalmente en cada contexto de interacción, no es posible aspirar a un consenso universal. El pluralismo significa la aceptación de la diversidad en asuntos factuales, y en asuntos cognoscitivos, éticos y estéticos. El pluralismo epistemológico nos acerca más a lo que realmente ocurre cuando usamos la noción de verdad y cuando ejercemos la capacidad que llamamos razón.

Para mi tranquilidad, el pluralismo epistemológico no niega la existencia de la realidad ni la posibilidad de que la conozcamos, aun cuando sea desde nuestro propio marco conceptual. Olivé señala:

Puesto que el hecho  $p$  existe en virtud de esos marcos conceptuales, entonces, en condiciones óptimas, la existencia de  $p$  podría ser reconocida por los sujetos epistémicos pertinentes, los que tienen acceso al marco conceptual donde se formula “ $p$ ”. Las razones para aceptar “ $p$ ” son las mismas que para reconocer la existencia de  $p$ . Ésta es la liga entre la aceptabilidad racional y la verdad. La aceptabilidad racional en condiciones óptimas nos lleva a reconocer la verdad de “ $p$ ” o, lo que es lo mismo, la existencia de  $p$ . Cuando “ $p$ ” es verdadera,  $p$  en efecto existe, es un hecho. Ésta es la explicación de que la verdad garantice el encuentro con la realidad. Por eso la aceptabilidad racional garantiza que se alcance la realidad.

Olivé agrega la observación de que los consensos racionales entre sujetos epistémicamente pertinentes pueden estar equivocados, y usa el ejemplo del concepto biológico de razas superiores e inferiores que durante un tiempo sirvió para justificar ciertas acciones de discriminación.

Pero la creencia de los biólogos racistas no era adecuada a ningún hecho real. Desde ningún marco conceptual se puede construir el hecho de que hay razas inferiores, porque la realidad se resiste a eso.

O sea que, además de la idea de objetividad, que se alcanza por consenso racional entre sujetos epistémicamente pertinentes a partir de marcos conceptuales compatibles, se requiere también el concepto de verdad, para explicar los casos en que ese consenso está equivocado, es decir, cuando “la realidad se resiste a eso”. Mi pregunta aquí tiene que ver con la forma en que se decide (o se encuentra) a qué corresponde realmente la realidad. En el caso de la creencia en razas biológicas superiores e inferiores, lo que ocurrió fue que una serie de estudios antropológicos y de biología molecular terminaron por demostrar la ausencia de diferentes razas humanas y de sus distintas capacidades.

En otras palabras, el estudio directo de la realidad —realizado en diferentes partes del mundo por grupos científicos de distintas especialidades— llevó al consenso racional entre los investigadores de que el hecho de la superioridad de ciertas razas humanas no era real, no era verdadero. Así pues, el resultado de la exploración de la realidad por medio de criterios aceptados por consenso racional sirvió no sólo para corregir un error, sino también para modificar, por lo menos en parte, los marcos conceptuales que permitieron la aceptación de las supuestas diferencias raciales.

Creo que la diferencia entre León y yo en este asunto no es muy grande. En mi concepto, la realidad que está ahí fuera, la que yo estudio por medio de la investigación científica, desempeña un papel un poco más importante en el establecimiento de los marcos conceptuales que determinan la forma como yo y el

resto de los investigadores la vamos concibiendo, que lo que León y sus colegas filósofos de la ciencia señalan en su pluralismo epistemológico. Yo podría terminar parafraseando ligeramente a Campoamor:

En este mundo traidor  
Nada es verdad ni mentira  
Casi todo es según el color  
Del cristal con que se mira  
Pero hasta eso puede cambiar  
Si lo que se mira cambia  
El color del cristal con que se mira.

*Temas de ética y epistemología de la ciencia*, de León Olivé y Ruy Pérez Tamayo,  
se terminó de imprimir y encuadernar en mayo de 2011  
en Impresora y Encuadernadora Progreso, S. A. de C. V. (IEPSA),  
Calzada San Lorenzo, 244; 09830 México, D. F.  
La edición consta de 2 000 ejemplares.