

LEÓN OLIVÉ

# El bien, el mal y la razón

Facetas de la ciencia  
y de la tecnología

PAIDOS



León Olivé

# EL BIEN, EL MAL Y LA RAZÓN

FACETAS DE LA CIENCIA  
Y DE LA TECNOLOGÍA



PAIDÓS

México  
Buenos Aires  
Barcelona



Universidad Nacional Autónoma de México

**DIRECCIÓN DE LA COLECCIÓN**  
**Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos, UNAM**

**Diseño de cubierta: Margen Rojo/Yessica Ledezma**

*1ª edición, 2000*  
*Reimpresión, 2004*

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

**D. R. © de la presente edición:**  
**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Coeditan Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos, UNAM,**  
**y Editorial Paidós Mexicana, S. A.,**  
**Rubén Darío 118, 03510, col. Moderna, México, D. F.**  
**Tel.: 5579-5922; fax: 5590-4361**  
**Ediciones Paidós Ibérica, S. A.,**  
**Mariano Cubí 92, 08021, Barcelona**

**ISBN: 968-853-453-6**

**Impreso en México - Printed in Mexico**

*A la Crista,  
como siempre*



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	13
PRIMERA PARTE	
IMÁGENES DE LA CIENCIA .....	19
1. ¿QUÉ ES LA CIENCIA? .....	25
§ 1. De qué tipo de pregunta se trata .....	27
§ 2. Clases de problemas .....	29
§ 3. Las tres imágenes .....	42
2. LA IRRACIONALIDAD DE DESCONFIAR DE LA CIENCIA Y DE CONFIAR EN EXCESO EN ELLA .....	45
§ 1. El problema de la demarcación entre la ciencia y la pseudociencia hoy .....	45
§ 2. El creacionismo en Estados Unidos .....	45
§ 3. Una controversia filosófica sobre la distinción racional entre ciencia y pseudociencia .....	47
§ 4. Breve repaso histórico de los criterios de demarcación .....	51
§ 5. Las tradiciones científicas como guías para la distinción .....	56
§ 6. El cientificismo como ideología .....	61
§ 7. Otras clases de pseudociencias .....	61
§ 8. Mito y realidad en la racionalidad científica .....	64
3. LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA Y LA FILOSOFÍA .....	67
§ 1. Una tomadura de pelo .....	67
§ 2. La imagen pública de la ciencia .....	67

§ 3. La racionalidad científica .....	69
§ 4. Algunos problemas en la comunicación pública de la ciencia.....	71
§ 5. Ciencia y cultura .....	74
§ 6. La validez de los descubrimientos .....	76
§ 7. Las responsabilidades institucionales .....	78

## SEGUNDA PARTE

EL BIEN, EL MAL Y LA RAZÓN .....	81
----------------------------------	----

4. ¿SON ÉTICAMENTE NEUTRALES LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA? .....	85
---	----

§ 1. Dos concepciones opuestas sobre la naturaleza ética de la ciencia y de la tecnología.....	85
§ 2. Los sistemas científicos y técnicos como sistemas de acciones intencionales .....	87
§ 3. Técnicas, artefactos y sistemas técnicos .....	87
§ 4. ¿Constituyen un problema ético la transformación, la dominación y el control? .....	90
§ 5. Fines, medios y valores en ciencia y tecnología .....	92
§ 6. La racionalidad de medios a fines .....	94
§ 7. La racionalidad de los fines .....	94

5. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS, RACIONALIDAD Y PROBLEMAS ÉTICOS.....	97
---	----

§ 1. La evaluación de la tecnología: dos dimensiones .....	97
§ 2. La evaluación interna de los sistemas técnicos .....	98
§ 3. La evaluación externa de las tecnologías .....	98
§ 4. El concepto de eficiencia técnica y el papel de las comunidades de usuarios .....	100
§ 5. El progreso tecnológico .....	104

6. NATURALEZA, TÉCNICA Y ÉTICA .....	107
--------------------------------------	-----

§ 1. Daños justificables .....	107
§ 2. Condiciones para la aceptabilidad de daños.....	107
§ 3. Indeterminación de las consecuencias de las innovaciones tecnológicas .....	108

§ 4. Las responsabilidades morales de los científicos y de los tecnólogos .....	114
§ 5. Un dilema ético .....	116
§ 6. Saber puede implicar una responsabilidad moral .....	117
§ 7. Experimentos con animales .....	118
§ 8. Absolutismo, relativismo, pluralismo .....	121
§ 9. Los derechos de los animales .....	124
§ 10. Deberes de los científicos, de los tecnólogos y de las instituciones .....	126
§ 11. ¿Qué justifica la tecnología? .....	128

### TERCERA PARTE

LA RACIONALIDAD Y EL PLURALISMO EN LA CIENCIA .....	129
---	-----

7. UNA TEORÍA PLURALISTA DE LA CIENCIA Y EL PROGRESO CIENTÍFICO .....	133
--	-----

§ 1. El pluralismo en la filosofía de la ciencia .....	133
§ 2. La visión hegeliana .....	137
§ 3. La visión hegeliana removida .....	139
§ 4. Racionalidad y progreso .....	141
§ 5. El progreso depende de la racionalidad .....	144
§ 6. La racionalidad del cambio científico .....	146
§ 7. Este modelo pluralista no es relativista .....	147
§ 8. El papel normativo de la epistemología según el modelo pluralista .....	148

8. RACIONALIDAD, OBJETIVIDAD Y VERDAD .....	151
---	-----

§ 1. Razón y racionalidad .....	151
§ 2. El modelo clásico de la racionalidad .....	155
§ 3. Objetividad .....	158
§ 4. Conocimiento y verdad .....	162

9. CONSTRUCTIVISMO, RELATIVISMO Y PLURALISMO .....	171
--	-----

§ 1. Tres variedades de constructivismo .....	171
§ 2. Constructivismo y realismo interno .....	175
§ 3. La construcción del mundo real .....	176
§ 4. Relativismo y pluralismo .....	179



§ 5. Diferenciación entre objetos reales y objetos meramente postulados: la posibilidad de crítica .....	181
§ 6. Constructivismo y pluralismo .....	183
10. PLURALISMO EPISTEMOLÓGICO .....	185
§ 1. Verdad y aceptabilidad racional .....	185
§ 2. Contra la idea del consenso racional universal .....	188
§ 3. El pluralismo epistemológico .....	194
§ 4. ¿Para qué queremos todavía una noción de verdad? .....	195
BIBLIOGRAFÍA .....	199
ANTECEDENTES DE ESTE LIBRO .....	207
ÍNDICE ANALÍTICO .....	209

## INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología provocan ideas y sentimientos encontrados no sólo entre quienes cotidianamente dependemos de ellas —la inmensa mayoría de las personas en el mundo moderno—, sino también entre muchos de quienes, además, viven de ellas y para ellas. Nuestras formas de vida y el planeta entero han cambiado como nunca antes, para bien y para mal, y siguen siendo transformados constantemente como consecuencia de la ciencia y de la tecnología. Además, las opiniones científicas han adquirido una autoridad sin precedente y se han vuelto decisivas en muchas ocasiones socialmente importantes, por ejemplo para resolver casos judiciales. La mayoría de las veces aceptamos estos cambios con apenas alguna breve reflexión, si es que nos detenemos algún momento a pensar en ellos.

Por otro lado, muchos fines que nos proponemos alcanzar en nuestro mundo de hoy se pueden lograr más fácilmente mediante la aplicación de conocimientos y prácticas científicas y tecnológicas —y en ocasiones se pueden obtener únicamente mediante ellos—. La salud es uno de los bienes básicos que valoramos y, en gran medida, para mantener niveles aceptables de salud pública se requiere el control de enfermedades y epidemias por medios científicos y tecnológicos, como las vacunas.

La confianza en que la ciencia ofrece los medios más efectivos, y a veces los más eficientes, para lograr nuestros fines es una actitud racional, siempre y cuando los fines también se sometan a un escrutinio racional y nos parezcan aceptables después de un proceso de reflexión. Desconfiar de la ciencia y de la tecnología es entonces irracional por partida doble, pues no sólo tiene sentido confiar en ellas porque nos permiten alcanzar ciertos fines —confianza que descansa en la “racionalidad de medios a fines” y en la “racionalidad de fines”, ambas englobadas en la “racionalidad instrumental”—, sino también porque las respalda lo que suele llamarse “la racionalidad epistémica”.

La racionalidad epistémica se refiere al ejercicio de la capacidad de los seres humanos para investigar y obtener conocimiento sobre la naturaleza, sobre las sociedades y sobre nosotros mismos. La ciencia es el mejor sistema que han

inventado los seres humanos para producir conocimiento del mundo y para intervenir en él con base en ese conocimiento. La ciencia y la tecnología constituyen paradigmas de acciones y prácticas eficientes para obtener conocimiento y para transformar la realidad. Además, han desarrollado mecanismos mediante los cuales aprenden a aprender mejor y progresan constantemente.

La razón más poderosa para confiar en la ciencia, pues, es que *paradigmática y sistemáticamente* —aunque no invariablemente— ofrece conocimiento confiable acerca del mundo y resultados mediante los cuales resolvemos problemas y obtenemos los fines que perseguimos. Los problemas pueden ser puramente teóricos y surgir de la mera curiosidad, pueden ser prácticos —originados en necesidades humanas— o pueden ser combinaciones de ambos.

La racionalidad de la ciencia no consiste en un sistema de principios, de reglas y de prácticas que satisfacen a cierto modelo abstracto, o a un conjunto de condiciones fijas, eternas e inmutables de racionalidad, sino que la ciencia es, ella misma, la que pone el estándar de las decisiones y actividades que llamamos racionales.

¿No vuelve esto tautológica nuestra concepción de la racionalidad y hace vacías nuestras razones para confiar en la ciencia? Al asumir este punto de vista, ¿no se transforma nuestra confianza en la ciencia en un acto de fe, muy lejano a lo que entendemos por una actitud racional? Nada de eso. Pero para apreciarlo mejor conviene analizar algunos aspectos de la teoría de la racionalidad, de teoría de la ciencia y de las ideas que se han desarrollado en tiempos recientes para comprender y para evaluar la ciencia y la tecnología. Esto debe hacerse no sólo desde su interior, sino también desde el punto de vista de la sociedad y de las personas que se ven afectadas por ellas.

Pero también es irracional confiar ciegamente en la ciencia y en la tecnología, y de nuevo lo es doblemente. Primero, porque es irracional cualquier confianza ciega si no se examinan los fundamentos y el alcance de aquello en lo que se confía; y segundo, porque por su naturaleza la ciencia y la tecnología tienen límites, al igual que la capacidad humana que hemos llamado razón. La ciencia y la tecnología tienen límites en lo que pueden lograr —por cuestiones metodológicas y epistemológicas— y en lo que es correcto que se planteen alcanzar —por razones éticas—.

Así como por una parte la ciencia y la tecnología nos dan seguridad y confianza, por otra infunden temores. Todos conocemos alguna persona que de ninguna manera se sube a un avión, aunque reconozca la irracionalidad de su fobia. Pero muchos temores sobre la ciencia y la tecnología, a diferencia de las fobias, tienen *razones* de ser: basta pensar en su poder para infligir sufrimiento, en las armas nucleares, químicas y biológicas, o en la manipulación genética, la cual puede conducir a resultados dignos de encomio, pero también a po-

sibilidades condenables. El deterioro ambiental, por sí solo, justifica de sobra nuestros temores acerca de las consecuencias negativas de la ciencia y la tecnología.

En este libro analizaremos algunas facetas de la racionalidad humana, la cual ha encontrado en la ciencia su máxima expresión. Examinaremos varias de las razones metodológicas y epistemológicas para confiar en la ciencia y en la tecnología, y otras para entender sus límites. También discutiremos las restricciones que deberían tener en virtud de su poder para hacer el bien o el mal.

El libro tiene tres partes. En la primera hablaremos de *tres imágenes de la ciencia*, a saber, la *científica*, o sea la que tienen los propios científicos de sus actividades, sus prácticas, sus instituciones y sus resultados; la *filosófica*, derivada del análisis que la filosofía y otras disciplinas, como la historia y la sociología, hacen de la ciencia y de la tecnología; y en tercer lugar, la *imagen pública de la ciencia* —que es la de los hombres y mujeres que no son especialistas en ninguna disciplina científica o técnica, ni en filosofía—, y que en nuestros días está conformada por la enseñanza escolar y por la comunicación pública de la ciencia que se ha desarrollado profesionalmente en las últimas décadas.

Las tres imágenes son diferentes necesariamente, se complementan entre sí y se afectan recíprocamente. Para ilustrar su relación con un solo ejemplo, pensemos en la función y en el papel social que hoy en día tienen la ciencia y la tecnología. Todas las sociedades modernas realizan un gasto social en mantenerlas, enseñarlas y desarrollarlas. ¿Es eso bueno o es malo? ¿Es correcto que se destinen para esos fines fondos públicos que provienen de los impuestos que pagan los ciudadanos? Desde el punto de vista de cada una de las tres imágenes, la respuesta a estas preguntas puede ser diferente. Para responderlas, el ciudadano común debe reflexionar sobre la ciencia y la tecnología, y más vale que sus ideas estén bien informadas. Pero ¿qué significa esto? Una parte de la información que reciben hombres y mujeres de la calle proviene de la enseñanza; otra parte se deriva de la comunicación de la ciencia y de la filosofía en medios especializados, pero la mayor parte es la que transmiten los medios masivos. ¿Cómo se conforma y quiénes son responsables de los contenidos de esa información?

Los científicos, por su parte, y los filósofos de la ciencia, por la suya, tienen responsabilidades sociales y morales que asumir en relación con los contenidos y los logros de la comunicación de la ciencia. Tienen la responsabilidad de participar en ella para que la imagen pública de la ciencia sea más adecuada a lo que es realmente la ciencia, y para que se conozcan mejor sus alcances y también sus limitaciones. Pero esto nos lleva a una pregunta elemental: ¿qué es la ciencia? ¿Hay una respuesta rápida y sucinta a esta pregunta? ¿A quiénes

corresponde responderla? ¿Sólo los científicos tienen una imagen genuina de la ciencia? Éste es el tema que se aborda en los dos primeros capítulos.

Por su parte, los comunicadores también tienen una enorme responsabilidad. Tienen la obligación no sólo de comunicar de forma accesible pero rigurosa los resultados y descubrimientos científicos, sino también de orientar a la opinión pública sobre las bondades y maldades de la ciencia y de la tecnología, sobre las razones para confiar en ellas, pero también sobre el hecho de que esa confianza debe ser limitada. Esta evaluación requiere que la imagen pública de la ciencia se empape bien de la imagen filosófica de la ciencia. En el tercer capítulo se comentan estos problemas.

En las partes segunda y tercera se analizan facetas de la ciencia y de la tecnología miradas desde la imagen filosófica. En la segunda —“El bien, el mal y la razón”— se discuten algunas cuestiones éticas. En la tercera —“Racionalidad y pluralismo en la ciencia”— se abordan problemas metodológicos y epistemológicos.

La lectura recomendada es, por supuesto, en el orden en que están presentadas las partes y los capítulos, pero cada una de las partes puede leerse independientemente. Con el fin de facilitar una lectura fluida de cada una, hemos optado por mantener algunas reiteraciones en temas fundamentales, como los relativos al concepto de racionalidad. En todo caso, para quien se inicia en la reflexión teórica sobre la ciencia es muy recomendable la lectura inicial del capítulo uno, donde se hace una breve presentación de las diversas preguntas y de la variedad de problemas que hay que resolver para responder a la simple pregunta “¿Qué es la ciencia?”

Confiamos en que el libro sea útil para quienquiera que se interese en esta pregunta y desee profundizar en la reflexión sobre los problemas metodológicos, epistemológicos y éticos de la ciencia y de la tecnología. Por lo mismo, esperamos que el libro sirva de apoyo para cursos tanto de metodología y filosofía de la ciencia y de la tecnología, como para cursos de ética, desde el nivel medio superior hasta el posgrado. En los cursos más básicos pueden estudiarse las dos primeras partes. En cursos más avanzados, incluyendo los de posgrado, puede incluirse la lectura y discusión de la tercera.

El libro es el resultado de gran cantidad de encuentros, presentaciones, cursos, diálogos y discusiones con muchos estudiantes, colegas y muy queridos amigos, principalmente en México, Argentina, España y Estados Unidos. Mi gratitud a todos los estudiantes con quienes he discutido muchos de estos problemas, pero que ahora no puedo nombrar. Con el inevitable riesgo de omitir involuntariamente nombres, quiero expresar mi agradecimiento a: Ana Rosa Pérez Ransanz —quien además me ayudó a la estructuración final del libro—, Ambrosio Velasco, Isabel Cabrera, Mario Casanueva, Raúl Alcalá, Carlos López,

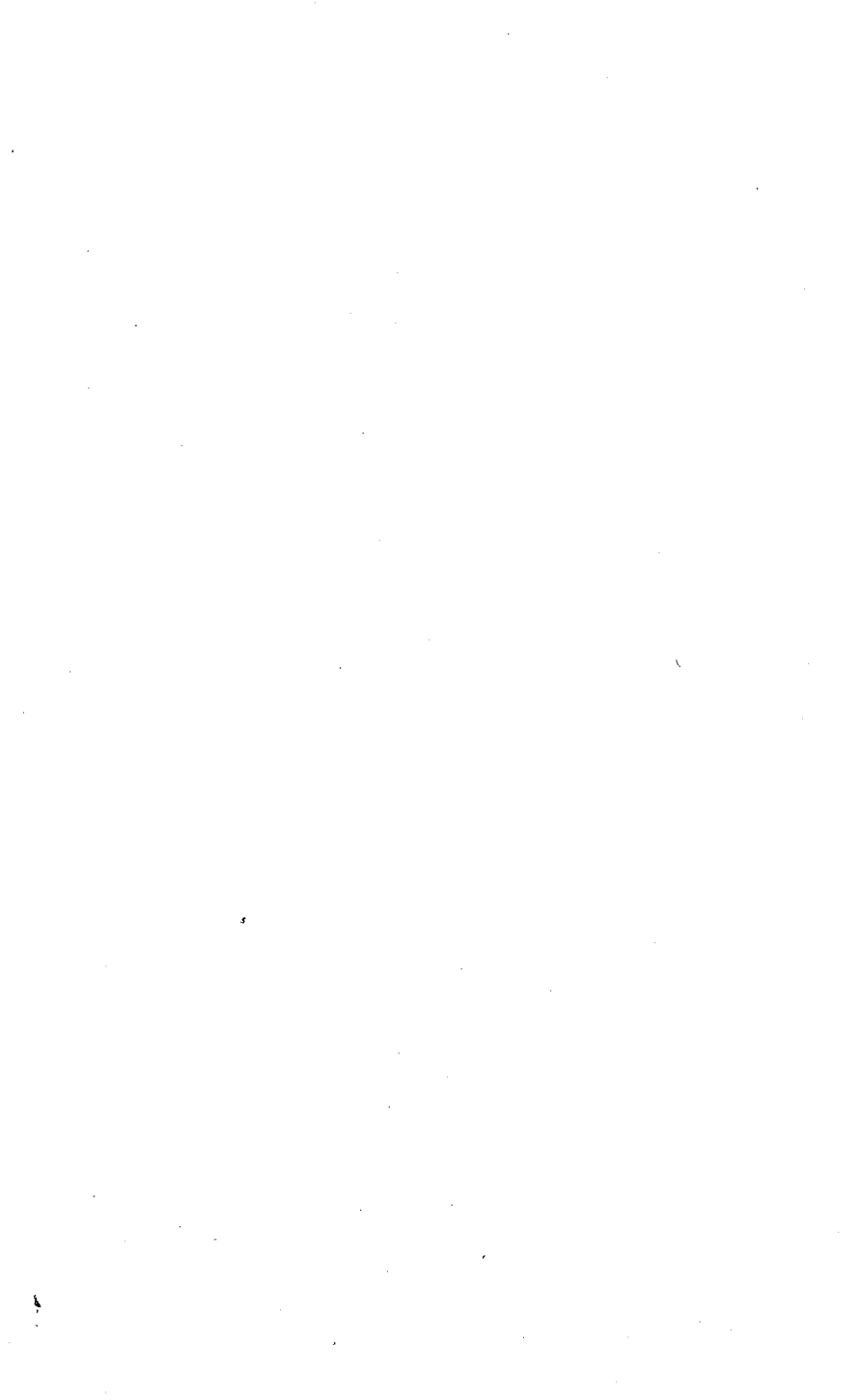
Sergio F. Martínez, Olivia Soto, Luis Villoro, Larry Laudan, Ernesto Sosa, Marcelo Dascal, Cristina di Gregori, Cecilia Durán, Aurelia Berardino, Hernán Miguel, Javier Echeverría, Andoni Ibarra, Miguel Ángel Quintanilla, Fernando Broncano, Eulalia Pérez Sedeño, Juan Carlos García Bermejo, José Díez, Juan Vázquez, Wenceslao J. González, Manuel Cruz, Manuel Reyes Mate y a todos los que me han estimulado a discutir las ideas que aquí se presentan. Agradezco a Leopoldo Rodríguez Sánchez haber llamado mi atención sobre el problema del adelgazamiento de la capa de ozono en la atmósfera terrestre, y haberme facilitado materiales que he utilizado para la segunda parte del libro. Mi agradecimiento también para el Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos de la Universidad Nacional Autónoma de México, por su cálida acogida y por su apoyo para esta publicación. Mi gratitud sincera a sus miembros y en especial a su director, Ruy Pérez Tamayo. Agradezco también a Editorial Paidós su apoyo, y particularmente a Laura Lecuona su esmerado trabajo.



PRIMERA PARTE

IMÁGENES DE LA CIENCIA





A diferencia del pesimismo que se espera de muchas consideraciones milenaristas, la reflexión sobre el conocimiento y sobre la ciencia a la vuelta de este siglo permite proponer algunas notas optimistas. Hemos progresado en el terreno de la ciencia. Ahora sabemos más sobre el mundo, y hemos aprendido a investigar mejor sobre él. Pero también hemos progresado en nuestra comprensión y en nuestras concepciones sobre el conocimiento y sobre la ciencia. Un paso decisivo en esta dirección durante el siglo XX fue la llamada *naturalización* de las disciplinas que se ocupan del estudio de la ciencia y del conocimiento: la filosofía de la ciencia y la epistemología.

Por lo pronto entenderemos por filosofía de la ciencia la disciplina que se ocupa de analizar y resolver los problemas filosóficos que surgen de la ciencia, por ejemplo, en relación con el análisis y la evaluación de los métodos, valores, fines, prácticas y teorías de la ciencia; sobre su naturaleza, sus condiciones de posibilidad de existencia y de desarrollo; acerca de su poder y sus limitaciones, así como sobre los problemas de su impacto social y de las formas en las que son afectadas por el entorno social.

Por epistemología, gnoseología o teoría del conocimiento (términos que usaremos indistintamente) entenderemos la disciplina filosófica que analiza y resuelve los problemas que surgen del conocimiento en general y del conocimiento científico en particular. Por ejemplo, problemas sobre su naturaleza y su justificación, sus condiciones de existencia y desarrollo, su relación con la realidad y con otros conceptos como objetividad y verdad, así como los problemas de su impacto benéfico o maligno en los seres humanos y en la naturaleza.

Estas afirmaciones de ninguna manera pretenden ofrecer definiciones de estas disciplinas. Son tan sólo esbozos para un primer acercamiento intuitivo a nuestro objeto de estudio. En el primer capítulo, “¿Qué es la ciencia?”, veremos las dificultades para establecer definiciones o caracterizaciones más rigurosas. Pero en nuestro primer acercamiento a la reflexión sobre la ciencia y el conocimiento, podemos resumir el estado de la cuestión en esta vuelta de siglo por medio de las siguientes diez tesis:

1) Ha habido progreso en el conocimiento, particularmente en el conocimiento científico.

2) Parte del progreso en la ciencia consiste en que hemos aprendido mejor a aprender, y esto es una tendencia continua. Hoy sabemos más no sólo sobre el mundo y sobre nosotros mismos —los seres humanos como parte del mundo, como individuos y como sociedades—, sino que podemos hacer mejores predicciones y manipulamos más fenómenos de manera más precisa, pero también sabemos mejor cómo investigar (aunque debemos reconocer que también sabemos mejor cómo destruirnos y cómo destruir al mundo).

3) En la filosofía del conocimiento, de la ciencia y de la tecnología también ha habido progreso. Particularmente, hemos progresado en nuestra concepción de lo que es el progreso en el conocimiento y en la ciencia.

4) La teoría del conocimiento durante el siglo XX progresó en la medida en que se preocupó del tipo de conocimiento más confiable: el científico. La epistemología ha avanzado en la medida en que ha abandonado la búsqueda de fundamentos últimos e inamovibles para el conocimiento, y en la medida en que se ha vinculado con otras disciplinas filosóficas, como la lógica y la filosofía de la ciencia.

5) La filosofía de la ciencia ha progresado en la medida en que ha relajado sus pretensiones normativistas y se ha *naturalizado*, es decir, en la medida en que se ha centrado en el estudio de los procedimientos efectivos de generación, aceptación, cambio, desarrollo y difusión del conocimiento. Para esto ha sido muy importante su vinculación con la sociología, la historia, la psicología y las ciencias cognitivas.

6) El progreso filosófico en el siglo XX incluyó, por un lado, el aprendizaje de cuáles caminos no tienen salida y por consiguiente deben ser evitados y, por otra parte, la comprensión de que hay *diversas* vías para conocer el mundo y para hacer cosas en él, todas las cuales pueden reclamar razonablemente *legitimidad*, desde el punto de vista epistemológico, y *eficiencia*, desde el punto de vista práctico (de hacer cosas).

7) El desarrollo del conocimiento, particularmente del científico, y de la ciencia en general, se logra mediante consensos, a los que se puede llegar en buena medida racionalmente.

8) Por lo general, el logro de un consenso racionalmente fundado implica el previo desarrollo de una controversia. Las controversias son, así, elementos indispensables de la racionalidad científica.

9) Hemos progresado en nuestra comprensión de la racionalidad, especialmente de la racionalidad en la ciencia. Ha sido un avance comprender que la racionalidad no está dada ni estructurada *a priori*, sino que se establece de hecho por medio de los procedimientos y las acciones que ejemplifican los casos pa-

radigmáticos de la racionalidad; y éstos son los que ofrece el quehacer científico. Comprender la racionalidad científica implica entonces el estudio empírico de tales procedimientos, de sus principios, normas, reglas y conceptos. Esto es otro aspecto importante de la naturalización de la epistemología, de la filosofía de la ciencia y de la racionalidad.

10) La naturalización de la epistemología no implica la negación de un papel normativo para ella. Muchos de los sistemas normativos que analiza la epistemología, por ejemplo en el terreno de la metodología científica, adquieren una validez al sedimentarse por medio de *tradiciones*. El siglo XX fue también muy rico en contribuciones para esclarecer este concepto.

A mi modo de ver, estas tesis —que no pretenden ser exhaustivas en relación con los problemas de las ciencias y la tecnología— tienen un amplio respaldo, aunque quizá no sean las más aceptadas por la mayoría de los epistemólogos o de los filósofos en general. No intento, pues, apuntar a las ideas que mayor consenso suscitan hoy en día, sino a las que en mi opinión tienen mayor solidez. En la tercera parte del libro discutiremos algunas de ellas.

El panorama que pintan las diez tesis anteriores acerca de la epistemología puede completarse con otras tres que se refieren al papel social y cultural más amplio que la epistemología y la filosofía de la ciencia han desempeñado hasta ahora, y que podrán cumplir mejor aún en el siglo XXI.

a) La epistemología y la filosofía de la ciencia han conformado una *imagen filosófica* de los procesos y métodos de generación, aceptación y propagación del conocimiento, y en especial del conocimiento científico y de sus resultados, así como de la naturaleza de la ciencia, de las prácticas científicas y de su impacto social. Esta imagen es diferente de la que tienen los científicos de sus propias actividades y de sus resultados (la imagen científica de la ciencia), y también de la que tiene la sociedad amplia (la imagen pública de la ciencia).

No hay razones para pensar que las tres imágenes deban ser idénticas entre sí. Sin embargo, hay elementos en las tres que sí deberían coincidir, y no siempre lo hacen. Por ejemplo, la concepción de por qué el conocimiento científico es confiable, y por qué es racional seguir ciertos caminos que indica la ciencia y no otros. La epistemología ofrece las razones por las cuales el conocimiento científico es confiable. Pero ese análisis no siempre se conoce ni se toma en cuenta en las otras dos imágenes. Esto motiva las siguientes dos tesis:

b) La epistemología y la filosofía de la ciencia deben lograr una mayor influencia en la conformación de la imagen pública de la ciencia, así como en la

del propio medio científico. Un aspecto central que la imagen filosófica de la ciencia debe transmitir a las otras es su concepción de la *racionalidad científica*.

c) Un medio fundamental para esto es que la filosofía de la ciencia tenga una influencia efectiva en la enseñanza (de las ciencias y de las humanidades), y también, de manera muy importante, en la comunicación pública de la ciencia.

En esta primera parte del libro discutiremos estas tres últimas tesis.

## ¿QUÉ ES LA CIENCIA?

La importancia de la imagen filosófica de la ciencia, como complementaria de la imagen que los científicos tienen de sus actividades, prácticas y resultados, y de la que construye la comunicación profesional de la ciencia, puede apreciarse planteando la elemental pregunta “¿Qué es la ciencia?”

La pregunta admite por lo menos dos interpretaciones. Una sería al estilo del famoso libro de Courant y Robbins, publicado en los años cuarenta, que se titula *¿Qué es la matemática?*, y cuyo subtítulo —*Una exposición elemental de sus ideas y métodos*— indica que la pregunta se entiende de manera tal que la respuesta tiene que ser la exposición, aunque sea elemental, de las ideas fundamentales y de los métodos de la matemática.

Ésta es una interpretación legítima de la pregunta, y la respuesta, así, es todo un libro cuyo contenido incluye la teoría de números, el álgebra, la geometría, la topología y el cálculo. Esto es exactamente lo que pretenden hacer hoy en día los museos de la ciencia: presentar de manera accesible algunas de las ideas y los métodos de las diferentes disciplinas científicas.

Pero Courant y Robbins añadían en la introducción de su libro lo siguiente: “Tanto para entendidos como para profanos no es la filosofía, y *si únicamente* la experiencia activa en matemáticas, la que puede responder a la pregunta ‘¿Qué es la matemática?’ [Courant y Robbins 1962, p. 7; las cursivas son mías]. En esto se equivocaban rotundamente.

Es interesante confrontar esta opinión con el debate que surgió en una mesa redonda celebrada previamente a la creación del Museo de las Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (Universum), mesa en la que tres matemáticos discutieron las preguntas “¿Qué son las matemáticas?” y “¿Constituyen las matemáticas una ciencia?” Aunque los participantes en la mesa tuvieron la delicadeza de no mencionar la famosa definición de Bertrand Russell, que decía de la matemática que es la ciencia en la que no se sabe de qué se habla ni si lo que dice es verdad, la mayor parte de los problemas que surgieron en

el debate no versaron sobre los contenidos y los métodos de las matemáticas, sino, por ejemplo, sobre los objetos matemáticos, sobre su naturaleza y tipo de existencia, sobre el problema de si se crean o se descubren, de cómo se conocen, del tipo de conocimiento de que se trata, de si los objetos matemáticos son o no son reales, de si son abstractos o concretos (y qué significan una y otra cosa), de si las proposiciones matemáticas son susceptibles o no de ser verdaderas o falsas, y problemas por el estilo.

El libro de Courant y Robbins, por más que sea una excelente introducción a las ideas y métodos de las matemáticas, tampoco responde uno solo de estos problemas. Pero, después de todo, parece importante darles respuesta para entender qué son las matemáticas. Si es así, entonces hay algo más que decir sobre la ciencia —que sólo exponer sus ideas y métodos— para responder a la pregunta “¿Qué es la ciencia?”

En este segundo sentido, la pregunta “¿Qué es la ciencia?” *no* es una pregunta científica. Esto no significa que los científicos no tengan nada que decir para responderla, ni que pueda responderse manteniendo una ignorancia con respecto a los procedimientos, los contenidos y la historia de la ciencia. Pero sí implica que quienquiera que intente responderla, científico de formación o no, tiene que *reflexionar* sobre lo que hacen los científicos, sobre cómo lo hacen, sobre los resultados que obtienen y sobre cómo está condicionado todo esto.

En otras palabras, la pregunta “¿Qué es la ciencia?”, entendida en el segundo sentido, debe responderse analizando cómo se hace la ciencia, qué es lo que produce, y cómo es posible que se haga lo que se hace y se produzca lo que se produce. En suma, dado que se trata de una pregunta *sobre* la ciencia —de una pregunta *metacientífica*—, no se requiere hacer lo mismo que en la ciencia para responderla.

Hay tres disciplinas que se preocupan por analizar esta pregunta metacientífica y los problemas que implica: la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia y la filosofía de la ciencia.

Dejaré de lado la discusión de si la sociología de la ciencia es ella misma una ciencia. Mi opinión es que puede hablarse de una sociología de la ciencia en sentido estrecho, la sociología entendida como ciencia empírica —la cual ciertamente es necesaria para entender la ciencia—, pero también existe la sociología de la ciencia en sentido amplio, que no se limita a la sociología como disciplina empírica, sino que analiza la ciencia como un complejo de actividades, prácticas e instituciones sociales, parte de cuyos resultados son conocimientos científicos —muchos de los cuales se plasman en las teorías científicas—, y que tiene también consecuencias que transforman la realidad. La sociología de la ciencia en sentido amplio da cuenta de las condiciones sociales necesarias para que sea posible la investigación científica, y analiza las con-

diciones para su desarrollo, así como la forma en que la sociedad afecta y condiciona a la ciencia, y cómo ésta tiene consecuencias en la sociedad. Todo esto requiere de un complejo instrumental teórico que combina aspectos que tradicionalmente se han desarrollado en la teoría del conocimiento, como disciplina filosófica, y en las teorías que han tratado de explicar las condiciones de existencia y de desarrollo de las sociedades humanas [véanse Olivé (comp.) 1985 y Olivé 1988].

En resumen, la pregunta que nos ocupa aquí es una pregunta *metacientífica*. Es una pregunta acerca de la ciencia, que se intenta responder desde fuera de la ciencia. Pero para responderla se debe tomar en cuenta muy en serio todo lo que se hace *en la ciencia* y *en aras de la ciencia*.

## § 1. DE QUÉ TIPO DE PREGUNTA SE TRATA

¿Podemos responder qué es la ciencia mediante una simple definición? Si no es así, ¿de qué forma podemos responder a nuestra pregunta? La ciencia —en mi opinión— no puede definirse. 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. Éste es el problema que se ha presentado una y otra vez a lo largo de la historia de la filosofía y de la ciencia cuando se ha intentado formular algún *criterio de demarcación* entre lo científico y lo pseudocientífico. Regresaremos sobre esto en el capítulo dos, “La irracionalidad de desconfiar en la ciencia y de confiar demasiado en ella”.

Pero lo anterior no significa que no podamos tener una idea clara de qué es la ciencia, ni formas de identificarla con precisión. La cuestión es que eso requiere que se responda una muy larga lista de otras preguntas. Responder qué es la ciencia es responder a todas esas preguntas. Y una vez que se hayan dado respuestas razonables a todas ellas, entonces podremos pretender que comenzamos a tener una respuesta razonable a la formidable pregunta “¿Qué es la ciencia?”

Si partimos de la idea de que la ciencia y la tecnología existen de hecho, podemos preguntarnos: ¿cómo es posible su existencia? Esto es preguntarnos por las facultades de los seres humanos que les permiten tener conocimiento del mundo natural y social, el cual a la vez les hace posible transformarlo. Es preguntarse también por las condiciones sociales y materiales que han permitido que surjan y se desarrollen la ciencia y la tecnología.

Nuestro punto de partida es que las ciencias constituyen una parte de la realidad social y consisten en un complejo de actividades, de creencias, de saberes,



de valores y normas, de costumbres, de instituciones, etc., todo lo cual permite que se produzcan ciertos resultados que suelen plasmarse en las teorías científicas, en modelos, y en otros productos que contienen los llamados conocimientos científicos así como otros saberes que se usan para transformar el mundo.

Para responder la pregunta “¿Qué es la ciencia?” es necesario que todo esto se constituya en un objeto de estudio para alguna o para algunas disciplinas. Es posible comenzar por el problema de cómo de hecho se han constituido, desarrollado y aceptado determinadas concepciones científicas. La sociología y la historia de la ciencia se abocan a responder estos problemas, para lo cual recaban y analizan datos empíricos, y se apoyan en concepciones teóricas acerca de la ciencia que provienen de la filosofía de la ciencia.

Pero hay muchas otras preguntas que deben responderse, por ejemplo: ¿Cuál es la naturaleza de las *teorías científicas*? ¿Qué tipo de entidades son ellas? ¿Cuál es su estructura lógica y cómo se desarrollan? ¿Cómo identificar las teorías? ¿Cómo sabemos cuándo estamos frente a dos teorías diferentes, y no frente a dos distintas versiones de una misma teoría? También la noción de modelo requiere una elucidación cuidadosa y, es más, cabe plantearse el problema de cuál es la diferencia que hay, si es que hay alguna, entre teoría y modelo, y cuál es, en su caso, la relación entre ellos.

Pero todavía podemos plantear muchos problemas más, por ejemplo, dado que las ciencias en muchas ocasiones ofrecen explicaciones acerca de los fenómenos del mundo, cabe preguntarse: ¿Qué es una explicación científica? ¿Cuántos tipos de explicaciones hay? ¿Hay explicaciones genuinamente causales? ¿Cómo son? ¿Qué es una explicación estadística? ¿Por qué son genuinas las explicaciones científicas, sean causales o de otro tipo? ¿Qué podemos entender por nexos causales? ¿Cuál es la relación entre causalidad y determinismo? ¿Qué entender por determinismo? ¿Existe una sola versión del determinismo en la naturaleza y en la sociedad, o puede haber muchas y diferentes concepciones del determinismo? [véanse Martínez 1998 y Martínez y Olivé (comps.) 1997].

Todavía más, ¿cuál es el papel de la observación y la experimentación en la generación y aceptación del conocimiento científico? ¿Cuál es la relación entre la observación y las teorías científicas? ¿Las observaciones son neutrales con respecto a los conocimientos teóricos que se tengan en las ciencias? Si la observación está impregnada de teoría, es decir, si no es posible hacer observaciones que no dependan de algunas teorías, ¿se puede hablar de hechos brutos, hechos que no están de ninguna manera contaminados por los presupuestos teóricos que se suponen al desarrollar las investigaciones? ¿Qué significa tener evidencia a favor o en contra de alguna hipótesis o de alguna teoría? Lo que es evidencia a favor o en contra, y lo que cuenta como evidencia pertinen-

te, ¿es neutral con respecto al conocimiento teórico que se presuponga, o depende de ese conocimiento, y en su caso de qué manera? A final de cuentas, ¿qué significa observar? ¿Cómo se determina lo que es observar y lo que cuenta como una observación en ciencia? [véase Olivé y Pérez Ransanz (comps.) 1989].

En otro orden de problemas, ¿cuál es el resultado neto de las ciencias? ¿Nos ofrecen un conocimiento verdadero acerca de cómo es la realidad? O más bien lo que nos ofrecen son instrumentos para manipular fenómenos del mundo tal y como se nos aparece a los seres humanos, tal y como lo percibimos en función de nuestra constitución biológica, cognitiva y tal vez cultural, pero de lo cual no se sigue que nos ofrezca conocimiento de cómo es la realidad en sí misma. Y si esto es así, ¿le importa a alguien, o le debería importar a alguien? Sobre este tema regresaremos en la tercera parte del libro [véase también Olivé 1988].

Pero aun si respondiéramos a todas las preguntas que llevamos listadas, ni siquiera así tendríamos una imagen completa de la ciencia. Para comprender cabalmente lo que es la ciencia, además de preguntas como las anteriores, también debemos preguntarnos cuáles son los elementos que presuponen las comunidades científicas al evaluar y aceptar o rechazar teorías. Pero, ¿qué es eso de comunidades científicas?, ¿qué son?, ¿cómo funcionan?, ¿cuál es su papel en la generación, la aceptación, la preservación, la transmisión y el desarrollo del conocimiento?

También deberíamos preguntarnos cómo se desarrolla el conocimiento científico. Las teorías y los métodos de las ciencias, ¿cambian a lo largo de la historia?, y en caso afirmativo, ¿cómo cambian? ¿Cómo es posible que exista conocimiento científico acerca de la naturaleza y de las sociedades, y qué es lo que lo hace *científico*, a diferencia de conocimiento de algún otro tipo? [véase Pérez Ransanz 1999].

## § 2. CLASES DE PROBLEMAS

Podemos agrupar las preguntas anteriores en grandes rubros, correspondiendo a la *clase* o el *tipo* de problema de que se trata.

### § 2.1. PROBLEMAS LÓGICOS

Algunos problemas lógicos tienen que ver con las formas de razonamiento en los procesos de investigación, y por consiguiente tienen que ver con los métodos de las ciencias. ¿Qué tipos de razonamiento se siguen en las ciencias?: inductivo, deductivo, analógico, o de algún otro tipo. ¿Cómo entran estos razo-

namientos en la investigación científica? ¿Cuál es su papel en la generación de hipótesis, de teorías y de modelos, y cuál en la aceptación de éstos? ¿Qué papel desempeñan estos tipos de razonamiento en la enseñanza de las ciencias y en la formación de la imagen pública de la ciencia?

Por otra parte, tenemos la pregunta acerca de la estructura lógica de las teorías científicas. Durante muchos años, hasta los años setenta más o menos del siglo XX, la respuesta más convincente que se había dado era que las teorías científicas estaban constituidas por conjuntos de enunciados susceptibles de ser verdaderos o falsos, y que las teorías podían reconstruirse de manera que conformaran una estructura deductiva, la cual, al estar formada por enunciados verdaderos o falsos, hacía que toda la teoría fuera una candidata a ser verdadera o falsa, o sea que decía algo verdadero acerca del mundo, o decía algo falso.

Esto se refiere a las ciencias empíricas, aquellas que indagan sobre *fenómenos*, es decir, sobre sucesos que los seres humanos son capaces de observar por medio de la experiencia directa, o por lo menos de detectar con ayuda de instrumentos que extienden nuestra capacidad de observación. El caso de las matemáticas y de la lógica es diferente. Se trata de *ciencias formales*, no empíricas, justamente porque sea lo que sea de lo que hablan, no se trata de objetos de la experiencia. Por lo mismo, si acaso lo que dicen es verdad, no se trata de la verdad de la que hablamos cuando decimos "no es verdad que la Luna sea de queso". Se trata de otra noción de verdad, la verdad lógica, la cual depende sólo de la forma lógica de los enunciados y, en todo caso, del significado de las palabras que forman parte de ellas. Éste es un tipo de verdad distinto del que son susceptibles las proposiciones empíricas. Éstas son verdaderas o falsas en virtud de cómo es el mundo. Pero lo que se entienda por "mundo" es algo también sujeto a controversia y puede ser muy complejo.

Durante los últimos veinte años se han desarrollado las llamadas concepciones semánticas de las teorías, las cuales rechazan la idea de que las teorías científicas sean conjuntos de enunciados susceptibles de ser verdaderos o falsos. A la fecha prevalecen estas concepciones, cuya idea central es que las teorías pueden concebirse como si fueran predicados, los cuales por sí mismos no son ni verdaderos ni falsos, sino que más bien pueden aplicarse correctamente a ciertos objetos o a ciertos hechos, y es incorrecto aplicarlos a otros. Por ejemplo, el predicado "rojo" lo podemos aplicar correctamente a ciertos objetos, a la sangre humana, digámoslo, pero no a la savia de las plantas. En cambio no tiene sentido decir que "rojo" es verdadero ni que es falso. Lo que tiene sentido es decir que es verdad que "la sangre humana es roja", y es falso que "la savia de las plantas es roja". Es decir, es correcto aplicar el predicado "rojo" a la sangre, pero no a la savia.

Análogamente, las teorías científicas pueden reconstruirse, dice la concepción semántica, de tal manera que toda la teoría en cuestión es como un gran predicado. Y el trabajo de los científicos sobre este aspecto se interpreta como el de una búsqueda para averiguar a qué partes del mundo se aplica ese “predicado”, esa teoría. De una parte del mundo a la cual se aplica la teoría se dice que es un modelo de esa teoría.

Así, las teorías ya no son más vistas como verdaderas o falsas. Y ni siquiera se habla de que una teoría quede *refutada* o *confirmada*. Se dice más bien que se ha encontrado que una teoría se aplica a cierta parte o a ciertos aspectos del mundo. O bien, en ocasiones se encuentra que una teoría en particular no es aplicable a ciertas otras partes del mundo, a las cuales durante algún tiempo se creyó que sí podría aplicarse. Por ejemplo, durante mucho tiempo se pensó que la mecánica clásica describía correctamente lo que pasaba en todas partes del universo, pero en el siglo XX se encontró que no era aplicable a lo muy pequeño (en el nivel cuántico) ni a lo muy grande (a velocidades cercanas a la de la luz) [véanse Van Fraassen 1980, Moulines 1982 y 1991, Moulines y Díez 1997].

Otra corriente que ha ganado mucha fuerza en tiempos recientes intenta reconstruir las teorías científicas en términos de la teoría matemática de las categorías, ganando en simplicidad y en poder lógico [véase por ejemplo Ibarra y Mormann 1997].

## § 2.2. PROBLEMAS LÓGICO-SEMÁNTICOS

Otro tipo de problemas son los que se llaman lógico-semánticos, por ejemplo, la relación del significado de los términos científicos y las teorías de las que forman parte.

Mientras que algunos términos, tales como *especie* o *sistema*, pueden aparecer en diferentes teorías, incluso de las ciencias sociales y de las naturales, términos como *entropía* o *complejo de Edipo* parecen más bien pertenecer a alguna teoría muy específica, en función de la cual adquieren su significado y su posibilidad operativa; en estos ejemplos, se trata de la teoría termodinámica y el psicoanálisis freudiano, respectivamente.

Para utilizar una muy clara ilustración de Gilbert Ryle [1979, p. 99], en los juegos de barajas existen términos que aparecen en todos los posibles juegos, por ejemplo, los que se refieren a las cartas mismas, digamos “as de corazones”, mientras que existen ciertos términos cuyo significado depende del juego en cuestión, lo mismo que la posibilidad de operar con ellos. Por ejemplo “flor imperial” o “póker de ases” tienen un sentido claro en el caso del póker,

pero no es necesariamente el mismo en otros juegos; y en muchos otros ni siquiera existen.

Baste esto para dejar sentada la idea de que existen muchos conceptos cuyo “contrato exclusivo”, para decirlo metafóricamente, pertenece a *cierta* teoría. Esto no quiere decir que esos términos no puedan aparecer en otras teorías, sean del mismo campo científico o de otro diferente. Pero si esto ocurre, lo que significa es que la teoría que tiene la titularidad del contrato con el término en cuestión estará *presupuesta* por aquella otra teoría en la que ahora ocurre el término en calidad de préstamo. Así, por ejemplo, en una teoría antropológica puede aparecer el término “especie” de una manera tal que su significado provenga de alguna teoría biológica, digamos de la teoría de la evolución de las especies. Se diría entonces que el término “especie” es teórico-dependiente con respecto a la teoría de la evolución en biología, aunque cumpla un papel también importante en la teoría antropológica de que se trate.

Hay, pues, términos cuyos significados se construyen en relación con cierta teoría, pero que pueden aparecer en otras teorías. Entonces estas otras teorías dependen de la primera, pues no podrían ser identificadas plenamente ni comprenderse cabalmente ni podrían lograr sus fines, por ejemplo de explicación y predicción, si no se comprende el término en cuestión, cuyo significado a la vez depende de esa primera teoría.

Para repetir el ejemplo, es concebible que una teoría antropológica recurra a la biología y tome conceptos de ella. Esos conceptos serán definidos y contruidos en el contexto de la teoría biológica, pero aparecen y desempeñan un papel en la teoría antropológica. Se dice entonces que la segunda teoría *presupone* la primera, pues es ésta la que dota de significado pleno a los términos en cuestión.

Otro tipo de casos consisten en que ciertos conceptos que han sido forjados en alguna disciplina determinada y en relación con algunas teorías en particular, se vuelven necesarios para otras teorías, incluso en áreas científicas diferentes. Pero estos conceptos no forman parte de estas segundas teorías, sino que pueden ser necesarios por ejemplo dentro de los procedimientos experimentales para ponerlas a prueba. El diseño de experimentos, la construcción de dispositivos específicos, así como la interpretación de los resultados observados, todo esto depende de un conocimiento previo donde entran teorías y conceptos pertenecientes a muchas otras disciplinas. La puesta a prueba, por ejemplo, de hipótesis acerca de las reacciones nucleares que ocurren en el centro de las estrellas, por medio de la captura de neutrinos provenientes del centro del Sol, requiere el supuesto de una gran cantidad de teorías y conceptos físicos, químicos, astronómicos, que no tienen que ver directamente con una teoría de la estructura y el desarrollo de las estrellas, ni forman parte de ella, y que tam-

co tienen que ver directamente con algún modelo particular del Sol, pero sin los cuales difícilmente podrían haberse concebido esa teoría y ese modelo, y mucho menos ponerse a prueba [véase el artículo de Shapere en Olivé y Pérez Ransanz (comps.) 1989].

¿Qué ocurre con términos que no son propiamente teóricos, en el sentido de que no forman parte de ninguna teoría científica específica, sino que parecen ser comunes a todas las ciencias, sean naturales o sociales? Por ejemplo, términos como “teoría”, “hipótesis”, “explicación”, “prueba”, “observación”, “corroboración”, “confirmación”.

A menudo se llama a estos términos *metacientíficos* no porque se los considere ajenos a la ciencia —por el contrario, son los que caracterizan lo científico—, sino precisamente por ser comunes a todas las ciencias, al menos las ciencias empíricas, y por tener que ser desarrollados y elaborados en un nivel diferente del de las teorías científicas. Así pues, que sean metacientíficos quiere decir que no son conceptos que aparecen en las teorías científicas para referirse al mundo que una disciplina científica particular pretende conocer, sino que son términos que se refieren a las entidades y procesos mediante los cuales las ciencias buscan conseguir aquel fin, el de conocer el mundo.

Estamos en el terreno del discurso *sobre* la ciencia, es decir, el que constituye a las ciencias como su objeto de estudio y sobre esto se plantean posiciones que entran en conflicto. En ocasiones se defiende a ultranza que lo único que hay que hacer es *ciencia de las ciencias*, es decir, que el análisis de las ciencias debe ser una ciencia empírica más; otras posiciones por el contrario defienden que el análisis de conceptos tales como “teoría”, “explicación”, “contrastación de hipótesis o de teorías”, “observación”, “desarrollo de la ciencia o del conocimiento”, etc., todo esto, corresponde propiamente al campo del análisis de los conceptos, es decir, a la filosofía, y que esto puede hacerse sin necesidad de entrar en los contenidos, métodos y problemas de las ciencias particulares.

Otras veces se intenta desechar posiciones como esta última alegando que no hay tal cosa como un concepto general de teoría, porque éste no es el mismo en todos los casos de las ciencias. O bien sosteniendo que la observación en las ciencias, y más aún, lo que cuenta como observación, depende fundamentalmente de cada contexto, de sus marcos conceptuales, del conocimiento previo y de la tecnología disponibles, etc. Todo esto es correcto, pero no va en detrimento de la actividad y la reflexión filosófica acerca de la ciencia. Por el contrario, el desafío es entender cómo es posible que existan las ciencias si lo anterior es verdad.

El análisis de conceptos como “teoría”, “observación”, “paradigma” y “marco conceptual”, durante mucho tiempo se hizo sólo en un sentido sincrónico, su-

poniendo que tales análisis valían para todo momento de todas las ciencias. A lo largo de la historia de la filosofía de la ciencia se han sostenido posiciones como ésta, pero a partir sobre todo de los trabajos de Thomas Kuhn, desde los años sesenta del siglo XX, las más finas e interesantes aportaciones a la filosofía de la ciencia, desde las que están más preocupadas por la estructura lógica de las teorías, hasta las más preocupadas por los problemas epistemológicos —por ejemplo del papel de la observación en la producción, puesta a prueba, aceptación y en general en el desarrollo del conocimiento— hacen hincapié en la dimensión diacrónica de la ciencia, y parte de sus aportaciones corresponde a la demostración de las maneras en que las teorías evolucionan, y de que las nociones mismas, como la de “observación”, también cambian y se desarrollan en función del cambio y del progreso mismo de las ciencias [véase Pérez Ransanz 1999]. Todos estos conceptos y los problemas a los que se refieren forman parte del campo de trabajo de la filosofía de la ciencia.

### § 2.3. PROBLEMAS METODOLÓGICOS

Los problemas de orden metodológico son, de manera general, los de los procedimientos para construir y aceptar el conocimiento dentro de cada disciplina particular. Los métodos incluyen conjuntos de reglas que deberían aplicarse cuando se desea obtener un fin específico, o un grupo de fines determinados.

En general las reglas indican el tipo de acciones que se deben seguir para obtener los fines deseados. Las reglas pueden variar en cuanto a nivel de generalidad. Así, pueden ser de lo más general, por ejemplo reglas que indiquen que los científicos deben proponer hipótesis que no sean *ad hoc*, es decir, que no sólo expliquen los fenómenos a partir de los cuales se postulan esas hipótesis, sino que expliquen también otros fenómenos, y más aún que sean capaces de predecir y explicar fenómenos novedosos. Otro tipo de regla general, de acuerdo con una metodología muy famosa y discutida, es la que indica que los científicos deben proponer únicamente hipótesis en relación con las cuales puedan especificarse las condiciones empíricas en las cuales esas hipótesis quedarían *falsadas*, es decir, las condiciones en las cuales los científicos podrían decidir que la o las hipótesis del caso son falsas y por consiguiente que deberían ser desechadas. Esta propuesta fue defendida vigorosamente por Karl Popper [véase Popper 1962]. Por otra parte, cada disciplina tiene sus reglas particulares para obtener los fines que le son propios.

Quienes creen que existen reglas generales pretenden que éstas tienen validez para cualquier cosa que quiera llamarse ciencia, y formarían entonces parte de lo que caracterizaría a la ciencia. Por consiguiente, tendríamos que incluir

este tipo de cosas en nuestra lista para la gran respuesta final acerca de qué es la ciencia.

Pero aquí surge un problema, derivado especialmente de los análisis de la dinámica de la ciencia, los cuales tratan de entender la forma en la que la ciencia se ha desarrollado, para lo cual atienden no sólo la dinámica de las estructuras conceptuales de la ciencia —como las teorías—, sino también su estructura social —dado que la ciencia es una empresa colectiva— y la manera en la que la ciencia afecta y es afectada por su entorno social. Estos análisis —que han avanzado mucho en los últimos treinta años— sugieren que no existe ningún cuerpo de reglas metodológicas que se haya preservado a lo largo de todo el desarrollo de la ciencia. Esto va en contra de la idea de recopilar las reglas que constituirían *el* método científico. Pero esto no significa que para entender lo que es la ciencia no tengamos que analizar problemas metodológicos. Lo único que podemos concluir es que no hay tal cosa como *el* método científico, válido para toda época de la historia de la ciencia. Volveremos sobre este tema en el siguiente capítulo.

## § 2.4. PROBLEMAS EPISTEMOLÓGICOS

Los métodos en las ciencias están orientados a obtener ciertos fines específicos. Para no complicar demasiado las cosas por ahora, digamos que el fin general es obtener conocimiento genuino acerca del mundo. Tal vez esto podría decirse con respecto a todas las ciencias, incluyendo las naturales y las sociales. Pero de inmediato surge la pregunta: ¿Y qué es eso de “conocimiento genuino acerca del mundo”? Con esto entramos de lleno en un problema epistemológico. Más aún, se trata de *el* problema epistemológico por excelencia: el de la naturaleza del conocimiento, en particular del conocimiento científico.

Una de las funciones más importantes de los métodos en las ciencias es la discriminación entre las buenas actividades científicas y las malas, y entre los buenos conocimientos científicos y los malos. Esto se hace con base en criterios propios de cada disciplina científica. Son criterios que aprenden los estudiantes en su formación como científicos, y son los propios científicos los que los aplican. Pero podemos preguntar de manera legítima, ¿qué significa que ciertos conocimientos sean clasificados como *buenos* por los criterios pertinentes? En otras palabras, ¿por qué la aplicación de los criterios internos de cada disciplina científica ofrece bases para considerar que los resultados que se obtienen son *auténticos conocimientos*? ¿Por qué cierta pretensión de tener genuino conocimiento, sostenida por una persona o por alguna comunidad —sea en el pasado o en el presente— es o no es correcta? Para responder a esto deberá



darse una explicación de por qué la clasificación entre buenos y malos conocimientos es correcta. Pero ¿qué significa que esa clasificación sea correcta? ¿Por qué son buenos los procedimientos y los criterios para distinguir entre buenas y malas pretensiones en cada disciplina? ¿Por qué confiar en ellos?

El problema entonces se traslada a la *corrección de los criterios* que existen y se aplican en cada ciencia. Esto significa mostrar que esos criterios son genuinos criterios epistémicos, o sea que conducen a auténtico conocimiento.

Debe haber algo más en un trabajo que el solo hecho de recibir muchas citas, que lo hace un buen trabajo, y sobre todo que hace que tengamos la creencia de que dice algo verdadero acerca del mundo. Eso es lo que se decide con base en criterios epistemológicos, los cuales aseguran el carácter de *conocimiento* de ciertas creencias. Y si bien dichos criterios no son inmutables, no por eso son menos existentes en cada época, ni menos efectivos. Al identificarlos, elucidarlos, y al explicar por qué funcionan como funcionan, seguimos avanzando en la respuesta a nuestra formidable pregunta inicial.

Sin embargo, el problema se complica, pues si bien por un lado es preciso identificar y explicar por qué funcionan como funcionan los genuinos criterios epistémicos, también es necesario enfrentar el desafío de la historia y de la sociología de la ciencia cuando señalan muchas controversias científicas donde las diversas partes presuponen criterios diferentes para decidir sobre la calidad del trabajo, sobre su importancia, sobre su carácter científico, e incluso sobre su verdad.

Pero volvemos a enfrentar el problema: y esos criterios para decidir sobre la calidad, en particular sobre la científicidad de un trabajo, ¿cuáles son?, y ¿cuál es su *status*? Si en todas las disciplinas pueden señalarse controversias que presuponen criterios divergentes, ¿es posible entonces considerar que existen criterios decisivos y confiables para juzgar la calidad y la científicidad de una investigación?

El análisis de muchas controversias científicas, y del desarrollo de las diferentes disciplinas científicas, sugiere que no existe un único conjunto incontrovertible de criterios, ya no digamos a lo largo de la historia de la ciencia, sino ni siquiera en un momento determinado.

Al juzgar una investigación y sus resultados no sólo se busca determinar si dice algo verdadero acerca del mundo, sino si lo que dice no es trivial, y además qué tan importante es. Pero el juicio acerca de si es o no trivial, y sobre su importancia, como lo sugieren los análisis del desarrollo científico, no se ha hecho a lo largo de la historia con los mismos criterios.

En suma, en el terreno propiamente epistemológico se encuentran problemas como los siguientes: ¿cuáles son los fines de la investigación científica? ¿Acaso la búsqueda de la verdad? ¿Dice el conocimiento científico algo ver-

dadero acerca del mundo? ¿Es realmente, como dicen, un conocimiento objetivo? ¿Hay otros valores, además del de la verdad, que intervienen en la investigación científica? O, como sostienen algunos filósofos, ¿la verdad ni siquiera desempeña un papel en ella? Para responder todo esto, debemos tener claro qué significan los términos “objetividad” y “verdad”, y analizar el papel de los valores en las diferentes disciplinas científicas. Todo esto no se analiza en la ciencia, sino desde fuera, desde la perspectiva de esa otra disciplina que es la filosofía. Por eso, para entender lo que es la ciencia es necesaria la filosofía. Trataremos estos problemas en la tercera parte del libro.

## § 2.5. PROBLEMAS DEL DESARROLLO DE LA CIENCIA: EL PROGRESO

He estado dando por hecho algo que tal vez es comúnmente aceptado hoy en día, pero que difícilmente lo era hace treinta años. En realidad esto ha sido una consecuencia del importante trabajo sobre el desarrollo de la ciencia impulsado hace cuatro décadas por Thomas Kuhn, y de aquí la enorme importancia de su trabajo.

Kuhn ofreció una base sólida para sostener que las concepciones científicas del mundo, las teorías, los métodos de investigación y de prueba, y en general los criterios para la evaluación y aceptación de conocimientos científicos en las ciencias empíricas y en las formales, no siempre han sido los mismos. Su trabajo permitió sostener con amplios fundamentos que el desarrollo de la ciencia a lo largo de su historia no consiste en la *mera acumulación* de conocimientos, teorías o métodos. Pero la obra de Kuhn también mostró cómo, a pesar de todo esto, es posible hablar de *progreso* científico.

¿Cómo y por qué cambian las concepciones científicas acerca del mundo? ¿Qué es lo que cambia: sólo los conocimientos sustantivos, o también cambian creencias previas que no dependen directamente de resultados observacionales y experimentales, y acaso cambian también las normas y los valores, así como los fines que se plantean en la investigación científica? ¿Cómo y por qué ocurren esos cambios? Esos cambios, y en general el proceso de desarrollo científico, ¿pueden considerarse racionales?; en caso afirmativo, ¿qué se quiere decir por “racional”?; e ¿implica eso un verdadero progreso en la ciencia?

La idea de los cambios de las concepciones científicas del mundo parece estar fuera de duda hoy en día. Pero por otra parte está bien establecida la creencia en que las ciencias han avanzado y se encuentran en un proceso de continuo progreso. A primera vista, por lo menos, se sabe más acerca del mundo, se ha

incrementado la exactitud de las mediciones, y en general es posible controlar un mayor número de fenómenos y manipular otros con mayor precisión.

Estas dos ideas son comúnmente aceptadas, pero su combinación produce una fuerte tensión. Pues si se reconoce el cambio conceptual en las ciencias, no como un mero incremento en el acervo de conceptos y teorías disponibles acerca de la naturaleza y de las sociedades, sino como auténticos cambios de visiones del mundo, esto no parece compatible con la idea del progreso científico.

Para entender qué es la ciencia, entonces, también tenemos que resolver esta tensión y dar cuenta de cómo es posible que las visiones científicas del mundo cambien, que a veces las diferencias entre las visiones sean muy radicales, y que sin embargo esos cambios constituyan un genuino progreso cognoscitivo. ¿Qué significa que ha habido *progreso* científico?

Esta problemática generó una de las polémicas más interesantes del siglo XX acerca de la ciencia —que todavía continúa—, sobre los modelos que mejor pueden dar cuenta del proceso de desarrollo científico, incluyendo de manera importante los problemas en torno a los procesos de validación y aceptación del conocimiento científico, así como el problema del sentido en el que puede hablarse de progreso de la ciencia. En el transcurso de esta controversia han proliferado los modelos de desarrollo científico. En la tercera parte del libro regresaremos sobre el tema.

## § 2.6. LA ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

A lo largo de la revisión de los problemas anteriores quedó implícito un tipo de problema al que me referí de pasada al principio: el problema de la organización social de la ciencia. Ya mencioné que la sociología de la ciencia puede entenderse, en sentido estrecho, como un aspecto más de la sociología en cuanto ciencia empírica, pero también puede entenderse en sentido amplio, como una teoría que pretende dar cuenta de la organización social de la ciencia, explicando por qué la ciencia ha tenido que organizarse como una actividad colectiva, y cómo afecta y es afectada por su entorno social.

Un problema importante, que se entrelaza con los problemas epistemológicos, es el de si la organización social de la ciencia afecta el contenido sustancial del conocimiento científico, o si únicamente afecta la forma en la que se desarrollan las investigaciones, por ejemplo en el sentido trivial —conceptualmente hablando, por supuesto— de que mediante una manipulación del financiamiento se estimulen o desalienten ciertas líneas de investigación.

Cualquiera que sea la respuesta, es claro que para entender lo que es la ciencia debemos comprender cómo es que se forman y se organizan distintos grupos de investigación, cómo se relacionan y se comunican entre sí, cuál es la estructura social de los mismos grupos. Cómo afecta la competencia a los diferentes grupos, cuál es el papel de la colaboración —entre individuos, entre grupos y entre instituciones— en la ciencia. Pero también se debe entender hasta dónde la necesidad de originalidad, por ejemplo, milita en contra del supuesto común de que la ciencia es búsqueda cooperativa y desinteresada del conocimiento, y establece competencias fuertes entre individuos y grupos, y cuáles son sus consecuencias.

## § 2.7. PROBLEMAS ÉTICOS

Cotidianamente nos enteramos de episodios benéficos o malignos que no se hubieran dado de no ser por la ciencia y la tecnología. El 23 de abril de 1997, por ejemplo, un comando militar tomó por asalto la residencia del embajador japonés en Lima, Perú, para rescatar a los rehenes que habían permanecido secuestrados durante meses por un grupo guerrillero del Movimiento Revolucionario Tupac Amaru (MRTA). Después de realizada la acción altamente violenta y tecnologizada, en la cual fueron ejecutados todos los miembros del grupo guerrillero, se revelaron muchos recursos de espionaje de alta tecnología que se habían puesto en juego para preparar el asalto militar.

Pocas semanas antes del episodio de Lima, los medios de comunicación de todo el mundo habían mostrado en sus portadas y primeras planas el rostro del gurú de las 39 personas que se suicidaron colectivamente en una granja de California. El rostro tenía bastante de diabólico. Mirado de cerca se apreciaba que se trataba de la imagen tal y como aparecía en la página que la secta había colocado en Internet.

En una de las tantas notas que se escribieron al respecto, un articulista sugería que no había que exagerar en este caso el recurso a una página de Internet: “¡Por favor! —escribía el articulista—, ¿una página de la Red que tiene el poder de *chuparse* a la gente —contra su voluntad— para un culto del suicidio? La sola idea daría risa...” Pero él mismo concluía: “Si no fuera por las 39 personas muertas” [Joshua Quittner, “The Netly News”, *Time*, vol. 149, no. 14, 7 de abril de 1997, p. 47].

Como quiera que sea, entre las muchas perplejidades que provocan episodios como el de la secta “Heaven’s Gate”, que se han repetido una y otra vez, una de las más importantes es el contraste entre el recurso a una modernísima tecnología que literalmente está abrazando al mundo, como nunca antes nin-

guna otra lo había podido hacer, y el aprovechamiento de esa tecnología para una invitación a la violencia, explotando la ignorancia y probablemente la falta de estructura en las vidas de esas personas, quienes —no hay que olvidarlo— crecieron en la sociedad más tecnologizada que ha existido.

Una triste conclusión de un simple y rápido vistazo sobre hechos que encuentra uno en la prensa cotidiana, es que difícilmente se llevan a cabo acciones violentas hoy en día —sobre todo las que son social y políticamente relevantes— sin recurrir a la tecnología. Esto sugiere de inmediato preguntas como las siguientes: ¿cómo ha estado imbricada la tecnología en esas acciones violentas? ¿De una manera necesaria, o sólo contingentemente? ¿Podemos pensar que la tecnología es neutral con respecto a los fines que se persigan, y que no hay tecnologías intrínsecamente violentas, sino que se pueden usar de manera violenta o de manera no violenta, o para bien o para mal, dependiendo sólo de quiénes sean los usuarios, cuáles sus propósitos y cómo usen de hecho las técnicas o los instrumentos en cuestión? ¿Es correcto un análisis de ejemplos como los mencionados, según el cual Internet, los instrumentos de espionaje e incluso los explosivos, son meros artefactos neutrales que pueden usarse para fines pacíficos y benéficos o para fines violentos y reprobables?

La “neutralidad” de la tecnología con respecto al bien y al mal es más difícil de sostener cuando piensa uno en algunas consecuencias de la operación de ciertos sistemas tecnológicos, aparentemente no diseñados para llevar a cabo acciones nocivas o violentas. Como mera muestra, piénsese en los 25 casos de bebés que nacieron con espina bífida, y los otros treinta nacidos sin cerebro, que fueron registrados entre 1988 y 1992 en Brownsville, Texas. Aunque aparentemente nunca se dio una explicación oficial de esta extraña “epidemia”, las familias afectadas demandaron por esos daños a varias industrias estadounidenses que habían establecido plantas maquiladoras en Matamoros, Tamaulipas (México), sobre la base de que la *causa* del problema residía en los desechos industriales que esas firmas arrojaban descuidadamente al medio ambiente. El proceso judicial concluyó sin una sentencia, pero sí con un acuerdo entre las compañías y los demandantes, según el cual las primeras pagarían a las familias de los bebés una indemnización por 17 millones de dólares [*Time*, vol. 149, no. 21, 26 de mayo de 1997, p. 72].

El premio Nobel de química de 1995 fue otorgado a Mario Molina y a Sherwood Rowland por sus trabajos sobre química de la atmósfera. En particular, por sus investigaciones sobre el adelgazamiento de la capa de ozono en la atmósfera terrestre. En una entrevista que Mario Molina ofreció poco después de que se le concedió el premio Nobel, declaró que había enfrentado un problema de “ética superior”, cuando en los años setenta él y su colega se habían percatado de que el causante del daño a la capa de ozono era un compuesto

químico que se producía industrialmente, muy usado en esa época en la refrigeración, en el aire acondicionado y en latas de aerosol, y que significaba para ciertas firmas de la industria química una inversión de millones de dólares. Pero entonces, en 1974, su manera de "percatarse" del asunto quería decir que como científicos sólo tenían una *hipótesis razonable*, pero no un *conocimiento contundentemente comprobado*. El problema ético para estos científicos, pues, era cómo *debían* actuar a partir de su sospecha. ¿Debían seguir lo que indicaba la ortodoxia metodológica, a saber, esperar a dar la voz de alarma hasta que la hipótesis estuviera debidamente corroborada? ¿O debían alertar al mundo entero del peligro, aunque eso contraviniera normas metodológicas básicas de la comunidad científica?

Los ejemplos pueden multiplicarse hasta el infinito. La pregunta que imponen es si es correcto pensar en la ciencia y en la tecnología como constituidas sólo por un conjunto de conocimientos, una, y de técnicas y aparatos la otra, los cuales son neutrales con respecto a los fines que se persiguen, y que sus consecuencias no son de ningún modo responsabilidad de los investigadores. También obligan a preguntarnos si los científicos sólo tienen deberes que cumplir con respecto a la metodología que debe aplicarse en su campo, pero que no tienen deberes morales en tanto que científicos, ni con respecto a sus temas de investigación ni a los fines que se persiguen en sus investigaciones, ni con respecto a los medios para lograrlos, para no hablar de las consecuencias de los conocimientos y de las técnicas que producen. ¿Podemos pensar que la investigación sobre el código genético humano, para conocer completamente ese código por ejemplo (el genoma humano), es neutral desde un punto de vista moral? ¿La experimentación con seres vivos, humanos o animales, es moralmente aceptable, independientemente de los sufrimientos a los que queden expuestos? La posibilidad de producir seres idénticos a uno mismo, la clonación, ¿debe tener alguna restricción por razones morales, o ninguna interferencia es justificable, desde un punto de vista moral? En fin, cuando de lo que se trata es de obtener un conocimiento acerca del mundo, ¿podemos suponer que no se justifica ninguna restricción de orden ético?

Éstos, y una infinidad más de problemas éticos, surgen a partir de la investigación científica y tecnológica. Durante la mayor parte del siglo XX los filósofos de la ciencia pensaron que había que distinguir y mantener separadas las esferas de los hechos y la de los valores. La ciencia tenía la tarea de investigar y explicar sobre los hechos del mundo. Las cuestiones valorativas, y en especial las que tenían que ver con la evaluación moral de los fines, era una cuestión aparte.

Hacia el final del siglo XX este panorama empezó a cambiar. Entre los filósofos de la ciencia y de la tecnología hay una creciente conciencia de que es-

tas actividades humanas plantean una enorme cantidad de problemas que no se reducen a los tipos que examinamos en las secciones anteriores, sino que también son de orden valorativo, y de manera muy importante, de orden moral. Muchos filósofos de la ciencia, hoy en día, están conscientes de que para entender la ciencia es necesario comprender los valores en los que se funda y que son constitutivos de ella. Entre esos valores se encuentran los de orden moral, pero se trata de cuestiones valorativas y evaluativas mucho más amplias que sólo las de orden ético [véase Echeverría 1995]. Por otro lado, también ha crecido la conciencia de que no basta con entender la ciencia, sino que hay que “hacerse cargo” de ella [véase Cruz 1999]. Hay que asumir responsabilidades sobre muchos problemas en la investigación científica y tecnológica, en sus aplicaciones y en sus consecuencias. Esto conforma un gran capítulo que tiene que ver con los problemas valorativos y éticos de la ciencia y de la tecnología, de los cuales hablaremos en la segunda parte de este libro.

### § 3. LAS TRES IMÁGENES

Hemos mencionado varios de los problemas que deberían abordarse para responder qué es la ciencia. Hemos insistido en que hay al menos dos tipos de respuesta válidas. Una es desde dentro de la ciencia, y corresponde a la *imagen científica* de la ciencia. La imagen que los científicos tienen de sus tareas, de sus actividades y prácticas, de sus instituciones y de los fines que persiguen, de los medios que utilizan para obtenerlos y de sus resultados.

Pero otra respuesta necesariamente viene desde fuera de la ciencia. ¿Por qué lo que producen los científicos es verdadero conocimiento, o por qué la ciencia progresa aunque constantemente se revisen y desechen las concepciones antiguas, al grado de que prácticamente todo el andamiaje conceptual de las ciencias ha cambiado varias veces a lo largo de su historia? ¿Hay necesariamente compromisos éticos dentro de la investigación científica, o es ésta neutra con respecto al bien y al mal, y los problemas éticos surgen sólo cuando se trata de hacer aplicaciones de los conocimientos científicos? Todas éstas son cuestiones que, como he sugerido, la ciencia misma no puede responder, sino que deben abordarse desde la perspectiva de otras disciplinas, principalmente la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia, las cuales construyen *la imagen filosófica de la ciencia*.

Estas disciplinas se preocupan por dar cuenta de las condiciones necesarias para que surja y se desarrolle la ciencia. Se preocupan por responder a la pregunta de cómo es posible que se obtenga, cuando se logra, un genuino conocimiento acerca del mundo natural y social. También se preocupan por entender

los fines de la investigación científica, y por qué las investigaciones tienen que desarrollarse de la manera en que se desarrollan, con sus marcos conceptuales formados por conocimientos sustantivos, por normas y valores, y por qué la ciencia ha tomado las formas de organización social que ha tomado, cómo es que cambia y, tal vez, hasta progresa. Pero además estas disciplinas proporcionan elementos para entender las consecuencias de la ciencia y de la tecnología, y ofrecen orientaciones sobre qué actitudes morales es correcto tomar frente a ellas, tanto dentro de la ciencia como fuera de ella.

Las dos imágenes son imprescindibles para responder a la pregunta “¿Qué es la ciencia?” Pero todavía hay una *tercera imagen* de la ciencia y de la tecnología. Se trata de la *imagen pública* de ellas. Esta imagen se forma en gran medida por la labor profesional de los medios de comunicación, y en particular por los medios de *comunicación de la ciencia* que se han desarrollado en las últimas décadas. ¿Cuál es la relación de esta imagen con las otras dos? ¿Cuál es el papel de los científicos y de los tecnólogos mismos, y cuál el de los filósofos de la ciencia y de la tecnología, en la formación de esta imagen? ¿Qué tan importante es esta imagen? Por ejemplo, yo como ciudadano, ¿cómo puedo decidir si debo votar por el candidato que propone utilizar una buena parte de los impuestos, a los que yo tengo que contribuir, para incrementar la investigación científica y la educación científica y tecnológica, o si debo votar por el candidato que sostiene que la ciencia y la tecnología son malas de por sí? Como ciudadano sólo puedo tomar una decisión responsable si entiendo, al menos en cierto nivel, qué es la ciencia y qué es la tecnología. Y la forma en la que yo entienda eso depende de las tres imágenes de la ciencia y de la tecnología de las que hemos hablado: la que se deriva de los propios científicos y tecnólogos, la que produce la filosofía de la ciencia y de la tecnología y la imagen pública de ellas, formada en gran parte por la comunicación de la ciencia y de la tecnología.

En los capítulos siguientes hablaremos de varias facetas de la ciencia y de la tecnología y de sus relaciones con estas tres imágenes. Principalmente analizaremos algunos aspectos de la imagen filosófica de la ciencia y de la tecnología, sobre todo los de tipo epistemológico y los de tipo ético. Discutiremos la concepción de racionalidad que es necesaria para comprender el cambio y el progreso en la ciencia, por una parte, y los problemas éticos, por la otra. Comenzaremos con el análisis de algunos problemas de la imagen pública de la ciencia y de su relación con la imagen filosófica.





## LA IRRACIONALIDAD DE DESCONFIAR DE LA CIENCIA Y DE CONFIAR EN EXCESO EN ELLA

### § 1. EL PROBLEMA DE LA DEMARCACIÓN ENTRE LA CIENCIA Y LA PSEUDOCIENCIA HOY

A lo largo de la historia de la filosofía y de la ciencia se han hecho muchos intentos por establecer criterios de demarcación entre la ciencia y la pseudociencia, es decir, por determinar un conjunto fijo de condiciones necesarias y suficientes para decidir cuándo una pretensión de conocimiento, una teoría o una actividad es científica o no lo es. Sin embargo, la mayoría de los filósofos al concluir el siglo XX han estado de acuerdo en que esos intentos han fracasado. ¿Quiere eso decir que no es importante distinguir entre lo científico y lo que no lo es? O que, aunque sea importante, ¿no hay ninguna forma racional de hacerlo? No, no quiere decir ninguna de las dos cosas. La distinción, como veremos en este capítulo, puede ser muy importante, por ejemplo para políticas que afectan la educación de todo un país, y sí hay formas racionales de hacerlo. Lo que no es correcto es creer que sólo puede hacerse tras establecer un criterio, es decir, las condiciones necesarias y suficientes que capturan la *esencia* de lo que es científico, pues como veremos en este libro, no hay tal *esencia* de la ciencia. Veamos primero mediante un ejemplo histórico por qué puede ser importante socialmente hacer una nítida distinción entre teorías y conocimientos científicos y los que no lo son.

### § 2. EL CREACIONISMO EN ESTADOS UNIDOS

Si entendemos por pseudociencia las actividades, las prácticas, las instituciones y los resultados que grupos de practicantes que se autoconsideran científicos

quieren hacer pasar por auténticamente científicos, sin serlo, entonces la distinción entre ciencia y pseudociencia se vuelve importante y es algo delicado.

Pensemos por ejemplo que una comunidad de observadores de ovnis solicita apoyo del Estado para continuar con sus labores y montar una base de observación con un costo de varios millones de dólares, respaldándose en la idea de que el Estado tiene la obligación de promover la investigación científica. ¿Sobre qué base se decidiría si se otorga o no ese apoyo? O recordemos un caso histórico real, como el ocurrido en Estados Unidos en la década de los años setenta y ochenta, cuando grupos e instituciones que se autocalificaban de científicos exigieron que en las escuelas públicas se dedicara igual tiempo a la enseñanza de su propia teoría creacionista que el que se dedicaba a la teoría darwinista de la evolución, alegando que la teoría creacionista estaba científicamente probada, mientras que, según ellos, la darwinista no tenía ninguna prueba convincente a su favor.

El problema serio surgió cuando en algunos estados de la Unión Americana los congresos estatales (los parlamentos locales) aprobaron algunas leyes que concedían la igualdad de oportunidad para que en las escuelas se enseñaran ambas teorías, como si, por lo menos, estuvieran a la par, científicamente hablando.

La ley, que había sido aprobada por el congreso del estado de Arkansas, fue objetada por grupos de profesores, de científicos y de filósofos como anticonstitucional, precisamente sobre la base de que no se trataba de una teoría científica. Esto confrontó jurídicamente, por un lado, al estado de Arkansas —por haber aprobado la ley que establecía la igualdad de condiciones en la enseñanza pública para la teoría creacionista y para la teoría de Darwin— y, por el otro, a los grupos de educadores, de científicos y de filósofos objetores.

El problema se trasladó entonces al terreno judicial. La disputa tuvo que dirimirse en una corte federal. La autoridad correspondiente tenía que encontrar un fundamento jurídico para ordenar la suspensión de la aplicación de la ley —o su derogación—, o para dictaminar que no había problema alguno con las leyes que promovían la enseñanza del creacionismo, al menos desde el punto de vista legal.

Se trata, pues, de un caso en que grupos (pseudocientíficos) intentaban hacer pasar una teoría pseudocientífica como si fuera genuinamente científica, y más aún, que realizaban acciones con impacto social y con consecuencias muy serias.

La ley en cuestión afectaba la educación pública de todo un estado, por consiguiente la decisión sobre el derecho de ciertos grupos a enseñar la teoría como si fuera científica ya no era una cuestión sólo de interés académico, científico y filosófico. Estaba en jaque la educación pública en Estados Unidos, y crecía

una amenaza que desde un punto de vista científico era una aberración en el sistema educativo y un incremento de la ignorancia.

En esa situación era imprescindible poder dar una respuesta que determinara si la teoría creacionista y toda la llamada biología creacionista podía formar parte de los programas de estudio de las asignaturas de ciencias. Si se podía mostrar que la biología creacionista era pseudocientífica, entonces tenía fundamento la objeción de que se enseñara obligatoriamente como parte de los programas oficiales en las asignaturas de ciencias en las escuelas públicas, y que se destinaran recursos públicos para su enseñanza y para investigaciones en torno a ella. Se necesitaba, pues, una base sólida para deslindar no sólo el conocimiento legítimo del que no lo es, epistemológicamente hablando, sino a la ciencia de la pseudociencia.

El juicio se llevó a cabo escuchando testimonios de quienes defendían el derecho a enseñar la teoría creacionista en igualdad de circunstancias que la teoría de la evolución, por una parte, y científicos evolucionistas y filósofos de la ciencia y en particular de la biología que objetaban la ley, por la otra. La decisión, en última instancia, la tenía que tomar un juez, como una cuestión jurídica, sin ser él especialista en biología evolucionista o en filosofía de la ciencia. Para que el juez diera un veredicto bien fundado, necesitaba poder distinguir la ciencia de la pseudociencia mediante formas racionales. ¿Es esto posible? Éste es un problema que se ha discutido a lo largo de toda la historia de la filosofía occidental. ¿Hay algún criterio que permita esa distinción?

### § 3. UNA CONTROVERSIA FILOSÓFICA SOBRE LA DISTINCIÓN RACIONAL ENTRE CIENCIA Y PSEUDOCIENCIA

El juez federal William Overton, quien tuvo a su cargo el juicio, dictó finalmente una sentencia a favor de los grupos de científicos y filósofos que habían objetado la ley. Basó su dictamen en un criterio de demarcación entre la ciencia y la pseudociencia que reconstruyó a partir de los testimonios de los científicos y los filósofos que participaron en el juicio.

Con motivo de las controversias que se dieron en el juicio, y en torno a él, hubo un áspero intercambio de ideas entre dos destacados filósofos de la ciencia. Larry Laudan criticó ácidamente la opinión legal del juez Overton —aun reconociendo que su veredicto muy probablemente inició la disminución de la virulencia creacionista—, mientras que un distinguido filósofo de la biología, Michael Ruse, no sólo aplaudía tal resolución, sino que había sido uno de los principales testigos durante el juicio y uno de los principales contribuyentes a

la formulación del criterio de demarcación aplicado por el juez [véanse Laudan 1996, cap. 12, y Webb 1994].

Una de las principales razones en las que el juez Overton fundaba el rechazo de la enseñanza del creacionismo en las escuelas consistía en alegar su carácter no científico, al no satisfacer el criterio de científicidad que él reconstruía a partir de los testimonios de científicos y de filósofos. Este argumento fue el centro de la crítica de Laudan, porque daba, según él, una visión errónea de la ciencia. Por su parte, Michael Ruse salió a la defensa de la fundamentación del juez Overton. No es que Laudan defendiera al creacionismo ni a los creacionistas, ni mucho menos. Él no dejaba lugar a dudas de que el veredicto del juez, desechando los reclamos de los creacionistas, debería ser bienvenido. Pero lo que preocupaba a Laudan era el argumento en el que se fundaba dicho veredicto porque se basaba en un *criterio* de demarcación entre el conocimiento científico y el que no lo es. A juicio de Laudan, como de muchos filósofos de la ciencia hoy en día, dicho criterio no puede existir, y cualquier propuesta de un criterio tal lleva consigo una concepción errónea de la ciencia. Sin embargo, apoyándose en testimonios como el de Michael Ruse, el juez Overton se basaba en un criterio que incluía cinco condiciones esenciales del conocimiento científico, a saber:

1) Está guiado por las leyes naturales, 2) es explicativo, por referencia a las leyes naturales; 3) es contrastable contra el mundo empírico; 4) sus conclusiones son tentativas, es decir, no necesariamente constituyen la última palabra [el conocimiento científico es falible]; y 5) es falsable [citado en Laudan 1996, p. 223].

Para Laudan el problema era doble. Este criterio, en particular, supone una concepción equivocada de la ciencia. Pero la sola idea de que exista un criterio de demarcación de la ciencia y la pseudociencia, constituido por condiciones necesarias y suficientes que se consideran inmutables, necesariamente está errado.

Los problemas del criterio del juez Overton, en particular, decía Laudan, pueden apreciarse recordando que Newton y Galileo establecieron la existencia de fenómenos gravitacionales mucho tiempo antes de que pudiera darse una explicación causal, o de acuerdo con leyes, de la gravitación. Y sería muy extraño que hoy en día rechazáramos el carácter científico de los trabajos de Galileo y de Newton en ese campo porque no satisfacían las condiciones 1 y 2. Por consiguiente, para considerar como científica una afirmación existencial no es necesario exigir que exista una explicación causal, o de acuerdo con leyes, del fenómeno cuya existencia se afirma. La condición 2 —como tampoco la 1— no es necesaria para considerar científica una afirmación.

Otra razón por la cual el juez Overton rechazaba el carácter científico del creacionismo consistía en que sus defensores no mostraban una disposición a revisar sus creencias ante evidencia en contra. Pero Laudan recuerda —curiosamente endosando ideas de Kuhn y de Lakatos, e incluso de la más reciente sociología de la ciencia, que es poco proclive a admitir— que todos estos autores han señalado correctamente que las comunidades científicas mantienen un núcleo duro de creencias, bien atrincherado, que sus miembros muy difícilmente están dispuestos a abandonar, sea cual sea la evidencia que obtengan. Esto significa que los científicos mantienen al menos un grado de dogmatismo, el cual cumple un papel benéfico en el desarrollo de la ciencia.

Por otra parte, el criterio de falsabilidad (condición 5) deja en la ambigüedad los enunciados existenciales (como “hay átomos”), pero en cambio no permite descartar al creacionismo si éste asume alguna proposición falsable, por más extraño e improbable que sea el hecho al que se refiera (por ejemplo que se encuentre un espécimen vivo intermedio entre el hombre y los simios).

Laudan alegaba que el creacionismo debería rechazarse no porque no sea científico, sino por el hecho que sus afirmaciones empíricas son demostradamente falsas. Por ejemplo, los creacionistas sostienen que la Tierra tiene un origen reciente (entre 6 000 y 20 000 años), y que la mayoría de los rasgos de la superficie terrestre son producto del diluvio universal. Puesto que los animales y el hombre fueron creados al mismo tiempo, los creacionistas quedan comprometidos con la idea de que los fósiles humanos y los de las especies más bajas deben ser coextensivos, paleontológicamente hablando [Laudan 1996, p. 224]. Todas estas afirmaciones son falsas, y hoy en día es fácil probarlo.

¿Querría esto decir que Laudan, al menos en ese trabajo, reimpresso en un libro de 1996, implícita o explícitamente está reconociendo que el creacionismo es científico, pero que debe ser rechazado porque se ha demostrado que es falso?

No, más bien la idea de Laudan era la de evitar la discusión de si era o no era científico, y precisamente en eso consistía su crítica a la fundamentación del juez Overton. Sin embargo, en este punto hay una dificultad. Para verla más claramente conviene señalar que los abogados del despacho de Nueva York que asesoraban a los demandantes contra el estado de Arkansas siguieron la estrategia deliberada de evitar aportar testimonios o pruebas de la falsedad de la teoría creacionista, precisamente por temor a que eso influyera en el juez para considerar que, aunque probablemente falsa, la teoría, después de todo era científica. Una línea de razonamiento en ese sentido no estaría tan desencaminada, pues ha habido muchas teorías en la historia de la ciencia que han terminado por ser reconocidas como falsas y han sido abandonadas, aunque en alguna época

se hayan considerado teorías científicas dignas de ser aceptadas. Piénsese simplemente en la teoría del flogisto o en el modelo planetario de Ptolomeo.

La diferente actitud de Laudan y la de los abogados debe entenderse en función de los distintos contextos. En el contexto de la controversia legal, probablemente los abogados hicieron bien al seguir esa estrategia. Mientras que Laudan subraya que, desde el punto de vista epistemológico, no importa la "cientificidad" de una teoría, sino las razones que existan en su favor.

Laudan ha sostenido reiteradamente que el problema de la demarcación entre el conocimiento científico y el que no lo es, como problema epistemológico (para Popper *el* problema central de la epistemología), proviene simplemente de la herencia del empirismo lógico, empeñado en encontrar criterios de demarcación, pero que condujo a callejones sin salida. Especialmente perjudicial, según Laudan, fue la confusión del objetivo buscado por los positivistas, pues a veces fue el de dar un criterio de significado, otras de empiricidad, y otras más de científicidad directamente, pero siempre dejaron de lado el más importante rasgo epistemológico, a saber, la evidencia a favor o en contra de una hipótesis.

La demarcación entre lo científico y lo no científico, para Laudan, puede seguir siendo un importante problema sociológico, político y hoy en día económico, pero no es un problema filosófico. Notemos de paso que esto sugiere que Laudan es ahora quien supone que existe un criterio de demarcación entre lo filosófico y lo que no lo es.

Volviendo a la discusión del creacionismo en sus momentos más álgidos, es comprensible la preocupación de otros filósofos comprometidos en la lucha contra el creacionismo en el momento en que Laudan publicó su devastadora crítica al dictamen del juez Overton [1982]. Se entiende el temor de filósofos como Michael Ruse y muchos otros de que la posición de Laudan tuviera implicaciones o repercusiones indeseables, reforzando la creencia en que el creacionismo después de todo era científico, y todo eso avalado por un distinguido filósofo de la ciencia. Razonamiento que, como vimos, siguieron los juristas de Nueva York que abogaban por que se declarara anticonstitucional la ley aprobada por el congreso de Arkansas. Eso explica el interés de Ruse en defender el criterio de científicidad aplicado por el juez Overton. Pero la diferencia es que Ruse mantuvo la misma actitud tanto en el terreno público y legal como en el epistemológico.

Como veremos a continuación, Laudan tenía razón al desconfiar en la posibilidad de establecer algún criterio de *demarcación* entre lo científico y lo pseudocientífico. Pero también la preocupación de los juristas muestra que no bastaba simplemente con rechazar la teoría creacionista con base en que muchas de sus afirmaciones son falsas, pues esto dejaba abierta la puerta a los creacionistas para replicar que entonces por lo menos debería de examinarse

la evidencia a favor y en contra de sus afirmaciones, y que lo mismo debería hacerse con respecto a la teoría darwinista. Pero finalmente eso era lo que solicitaban, que se discutiera en las escuelas las dos teorías y se evaluara la evidencia que cada una tenía a su favor y en su contra. Parecería entonces que la estrategia de Laudan no hubiera sido suficiente para poner fuera de combate a los creacionistas y, por el contrario, que desde el punto de vista epistemológico les hubiera dejado abierta la puerta para mantener su posición. El juez requería un apoyo decisivo, de tipo epistemológico, para fundamentar la decisión de que la teoría creacionista no era científica y por ende que no debería de enseñarse en las clases de ciencias en las escuelas públicas.

Pero Laudan ha insistido con razón en que no era correcto ofrecer esa base en la forma del criterio que usó el juez, ni en ningún otro criterio. ¿Hay alguna otra vía? Adelante responderemos afirmativamente, pero veamos de forma breve algunas de las razones de Laudan para rechazar la búsqueda de criterios de demarcación entre ciencia y pseudociencia.

#### § 4. BREVE REPASO HISTÓRICO DE LOS CRITERIOS DE DEMARCACIÓN

La razón principal de Laudan es que es irracional continuar la búsqueda de un criterio de demarcación, cuando eso se ha intentado por cerca de 2 500 años sin éxito. Laudan hace un breve repaso histórico que conviene recordar.

Durante siglos el paradigma aceptado del conocimiento científico se entendía en términos de *certeza*, y eso era concebido como tener creencias infalibles. Así se entendió desde la filosofía antigua, con Platón y Aristóteles, hasta la filosofía moderna de los siglos XVII y XVIII, con Descartes y Kant.

Para Aristóteles, lo que distinguía a la ciencia de la mera opinión e incluso de la superstición, era la infalibilidad de los principios científicos, y la incorregibilidad de las teorías derivadas de ellos. Pero también la ciencia se distinguía —especialmente en contraste con las artes y los oficios—, por su conocimiento de las causas primeras.

Pero si aplicamos estos criterios —que prevalecieron durante toda la Edad Media— a la astronomía tal y como era practicada entonces, la conclusión es que no califica de científica. El empeño principal de los astrónomos de la Edad Media era hacer correlaciones efectivas de los movimientos planetarios, y hacer predicciones que tuvieran éxito, sin preocuparse por las causas primeras de tales movimientos o por la esencia de los cielos.

El advenimiento de lo que hoy reconocemos como la ciencia moderna, en el siglo XVII, trajo consigo una manera distinta de entender el conocimiento



científico. Si bien se mantuvo la idea de infalibilidad, se descartó la de entender los fenómenos a partir de causas primeras. Las aportaciones de Galileo para la comprensión de la caída libre de los cuerpos son de sobra conocidas, y sin embargo él no pretendía dar cuenta de las causas subyacentes que eran responsables de tales movimientos. Newton también sostuvo que a pesar de no poder explicar las causas de la gravedad, el conocimiento que ofrecía del movimiento gravitacional era científico, gracias a la certeza de sus conclusiones [Laudan 1996, p. 213].

Hacia mediados del siglo XIX ya no se admitía la idea de la certeza apodíctica como criterio decisivo para distinguir entre la ciencia y la pseudociencia, o entre el conocimiento científico y la mera opinión. Para entonces se reconocía que el conocimiento científico era falible. Las teorías científicas, lejos de ofrecer un conocimiento infalible e incorregible, podían estar equivocadas y siempre eran susceptibles de enmiendas.

El desafío, entonces, era alcanzar una concepción del conocimiento que lo reconociera como tal, y lo distinga de la mera creencia u opinión, admitiendo que es falible, pero explicando por qué es *confiable*.

Esto llevó a enfocar el problema de la demarcación en términos de la *metodología*. Según este punto de vista, la marca distintiva de la ciencia reside en los métodos seguidos en la obtención del conocimiento científico. Pero esta idea requería mostrar que todas aquellas actividades reconocidas como científicas compartían esencialmente el mismo método (o el mismo repertorio de métodos). Y además había que mostrar las razones por las cuales ese método, o ese repertorio de métodos, era en efecto el más confiable, desde el punto de vista epistemológico.

Sin embargo, a pesar de los manuales que hasta la fecha siguen publicándose, escritos algunos por científicos con un prestigio indiscutible, otros por filósofos también de una calidad probada, en los últimos 150 años no ha habido acuerdo acerca de cuál es ese método científico, como un único método de la ciencia, o al menos como un método con unidad. No es que las ciencias no tengan métodos de trabajo, pero un hecho histórico, por un lado, es que no hay acuerdo acerca de qué es el método científico y, por otro, hay buenas razones para sospechar que no existe tal cosa como un método de la ciencia que sea unitario. Lo que hay es una pluralidad de métodos en las ciencias que no admiten una reducción a un método único. Pero entonces un inexistente método científico no puede ofrecer el criterio de demarcación entre lo que es científico y lo que no lo es.

Las corrientes más influyentes en la filosofía de la ciencia durante los dos primeros tercios del siglo XX se empeñaron en buscar la demarcación entre la ciencia y la pseudociencia en términos lógicos y semánticos. En los años veinte

y treinta, la escuela de los positivistas lógicos se centró en el llamado criterio de verificabilidad para distinguir los enunciados que tenían sentido y podrían pertenecer a las teorías científicas, de los que carecían de sentido y constituían palabrería pura, o que simplemente expresaban emociones, pero no contenido epistémico alguno, y por lo tanto no podían formar parte de las teorías científicas.

Los intentos de darle una formulación precisa y satisfactoria nunca tuvieron éxito. Al final de cuentas acabó por reconocerse que muchos enunciados científicos no pueden verificarse de modo exhaustivo (por ejemplo los que enuncian las leyes universales, precisamente por su forma lógica universal), y en cambio muchos enunciados que ahora reconocemos como falsos en cierto momento y en determinadas condiciones podrían haberse considerado sin trampas como verificados. Por ejemplo, el enunciado que afirma que la Tierra es plana. Hoy en día insistiríamos en que las condiciones razonables para considerarlo verificado incluirían, entre otras, por ejemplo, fotografías de satélites, pero hace tan sólo quinientos años no hubiera sido muy difícil acordar un conjunto de condiciones según las cuales se considerara como verificado.

También muchos enunciados que pertenecen a las pseudociencias (a la astrología, digamos) son verificables; es posible establecer las condiciones observacionales según las cuales diríamos que se han verificado. Por ejemplo, la que señala que hay correlaciones entre determinados arreglos estelares y ciertos sucesos en la tierra.

En virtud de las dificultades lógicas del principio de verificabilidad, Karl Popper hizo un movimiento sin duda maestro, y propuso otro criterio que quizá alcanzó mayor fama: el principio de falsabilidad. Una hipótesis es científica si y sólo si es falsable, es decir, si y sólo si podemos establecer las condiciones de observación y experimentación según las cuales la consideraríamos falsa, y por consiguiente según las cuales la rechazaríamos.

De acuerdo con este criterio, cualquier afirmación que sea falsable tiene un contenido empírico y, si no se aplican otras restricciones, puede formar parte del *corpus* de la ciencia. Pero entonces, si aplicamos el criterio sin otras restricciones, como Laudan insiste, enfrentamos la embarazosa consecuencia de que los creacionistas bíblicos, los fanáticos de Uri Geller, los lysenkistas, los constructores de los móviles perpetuos, los creyentes del monstruo de Loch Ness, los rosacruces, los adivinos del agua, los magos, los astrólogos, todos, serían científicos con tal de que indicaran algunas observaciones, por raras e improbables que fueran, según las cuales estarían dispuestos a abandonar sus teorías [Laudan 1996, p. 219]. Por ejemplo, como ya sugerimos, los creacionistas que disputan la adecuación empírica, la verdad e incluso la cientificidad de la teoría darwinista de la evolución, podrían proponer que si encuentran un animal

vivo que sea intermedio entre los simios y el hombre, entonces abandonarían su teoría. Eso bastaría para que fueran científicos de acuerdo con el criterio de falsabilidad.

Todos estos fracasos, a lo largo de 2 500 años, para establecer un criterio general que permita distinguir la ciencia de la pseudociencia han convencido a muchos filósofos de que tal criterio no puede existir. Parece ser entonces que no podemos contar con un criterio general para dar cuenta de la diferencia entre los trianguladores de las Bermudas o los cuadradores del círculo, por un lado, y los duplicadores de ovejas y quizá de personas, por el otro, aunque intuitivamente los primeros nos parezcan muy sospechosos mientras que los últimos nos parecen perfectamente científicos.

Veamos más de cerca qué es lo que no podemos tener. Lo que no tenemos, ni podemos tener, es un criterio general para distinguir la ciencia de la pseudociencia, es decir un conjunto de condiciones necesarias y suficientes tal que todo aquello que las satisfaga será científico, y no lo será lo que no las satisfaga.

El requisito lógico para que ese conjunto de condiciones constituyera un criterio sería que dichas condiciones fueran individualmente necesarias y conjuntamente suficientes. Si las condiciones fueran sólo necesarias, no servirían como criterio. Pues aunque podríamos identificar como no científico a lo que no satisficiera esas condiciones, cuando una disciplina sí las satisficiera eso no nos daría ninguna garantía de que fuera científica (porque no serían suficientes). Del hecho de que se cumplan las condiciones necesarias no podemos inferir lógicamente que la disciplina en cuestión es científica. Si razonáramos de esa manera estaríamos cometiendo el mismo error lógico que al afirmar que si el jardín está mojado es que ha llovido. Es necesario que el jardín esté mojado para decir con razón que ha llovido (el jardín mojado es condición necesaria de que haya llovido). Pero de la evidencia de que el jardín está mojado no estamos autorizados lógicamente a concluir que ha llovido, pues el jardín puede estar mojado porque alguien haya dejado abierto el grifo del agua. Análogamente, aunque viéramos cumplidas las condiciones necesarias de científicidad, no estaríamos autorizados a concluir que la disciplina que las satisface es científica.

Por otra parte, si tuviéramos condiciones que son sólo suficientes para la científicidad, pero no necesarias, servirían para identificar como científicas a las teorías o las actividades que satisficieran tales condiciones. Pero no podríamos descartar a ciertas actividades o teorías como no científicas por el hecho de no cumplirlas. El hecho de que una disciplina no satisficiera esas condiciones suficientes no nos autoriza lógicamente a concluir que no es científica. De nuevo, si yo veo que está lloviendo, eso basta para que afirme con confianza (respaldado lógicamente) que el jardín se mojará, pues es suficiente que llueva para que el jardín se moje. Pero si no llueve, sería un error afirmar que el jardín no

estará mojado. Puede no llover, y el jardín amanecer mojado por una avería en la tubería que produzca una fuga del agua. Análogamente, si la astrología no satisface las condiciones que establezcamos como suficientes, eso no nos permite concluir que la astrología no es científica.

Un criterio para separar lo que es científico de lo que no lo es, entonces, tendría que consistir de condiciones necesarias y suficientes de científicidad. Si existiera ese criterio, sería útil si y sólo si tales condiciones fueran invariantes a lo largo de la historia. De otra manera lo que era científico para Aristóteles podría no serlo para nosotros, y entonces nuestro instrumento ya no sería útil para separar claramente entre la ciencia y la pseudociencia.

Pero como decíamos antes; en vista de los fracasos para establecer tales condiciones, y en virtud de los resultados de nuevas investigaciones sobre la ciencia, las más recientes concepciones han concluido que no hay tales condiciones fijas e inmutables que caractericen eternamente la ciencia. Así como las teorías científicas cambian de una época a otra, también cambian los métodos, los fines y los valores que guían la investigación científica. Por consiguiente no existe ninguna esencia inmutable de la ciencia que podamos describir por medio de ciertas condiciones necesarias y suficientes. Eso es lo que quiere decir que no tengamos un criterio para deslindar entre lo científico y lo pseudocientífico.

¿Significa esto que hay que rechazar la importancia, y la mera posibilidad, de responder preguntas como cuándo está bien respaldada una creencia, cuándo hay razones suficientes para aceptar una creencia, cuándo una hipótesis o una teoría está bien comprobada, o cuándo ha habido progreso cognoscitivo dentro de una disciplina? Y peor aún, ¿nos quedamos sin recurso alguno para decir si la física atómica es ciencia y la astrología no?

De ninguna manera. Todas estas preguntas plantean muy importantes cuestiones epistemológicas y metodológicas. La epistemología y las teorías de la ciencia hoy en día cuentan con las herramientas necesarias para darles respuesta. Lo único que he sugerido hasta aquí es que no podemos responderlas mediante el simple expediente de mostrar las condiciones necesarias y suficientes que debe satisfacer una teoría, una disciplina o un conjunto de actividades para ser científica. Pero sin duda, en cada época podemos identificar y distinguir entre lo científico y lo que no lo es.

Aquí conviene distinguir dos cuestiones. Una es la muy importante posibilidad de calificar una creencia de científica, no con base en un acto autoritario (de los científicos o de quien sea), sino porque podamos confiar en ella, en el importante sentido epistemológico de confianza. Si podemos hacer eso, en muchas circunstancias lo que menos importa es finalmente llamarla "científica" o no. Muchas veces es conveniente ni siquiera entrar en la discusión acer-

ca de si algo es científico o no, por ejemplo para evitar los actos de autoritarismo, que se basan en pura ideología, cuando se sostiene de manera dogmática alguna creencia porque está, se dice, *científicamente comprobada*, pero no se nos explica en qué consiste esa prueba científica. En esos casos más vale entrar directamente a la discusión de qué es lo que apoya a tal creencia para que la aceptemos de modo racional.

Hay otras circunstancias en las que es importante distinguir entre los conocimientos y actividades que son científicos de los que no lo son, pero más aún, de los que son pseudocientíficos. Esto es lo que ilustra el ejemplo del creacionismo. No basta rechazar la teoría porque es falsa, pues precisamente la disputa de los creacionistas es que la falsa es la teoría de Darwin, y su demanda consiste en que por lo menos se abra la discusión y se ventile en las escuelas la evidencia a favor y en contra de una y de otra teorías. Más aún, en las clases de ciencias hoy en día se enseñan teorías que se aceptan con bases razonables, pero que pueden resultar falsas, como las teorías del Big Bang, de los hoyos negros o del origen de la vida. La razón para no aceptar la inclusión de una teoría en particular, como la de los creacionistas, debe entonces basarse en algo más: en su carácter pseudocientífico.

## § 5. LAS TRADICIONES CIENTÍFICAS COMO GUÍAS PARA LA DISTINCIÓN

Hemos insistido en que no contamos con un criterio para la discriminación entre lo científico y lo pseudocientífico, es decir, que no hay condiciones necesarias y suficientes para decidir qué es ciencia y qué no lo es (aunque pretenda serlo). En estas circunstancias, ¿podemos todavía intentar hacer una separación razonable entre lo científico y lo pseudocientífico que permita tomar una decisión, como las decisiones judiciales que se tomaron en torno a las controversias sobre el creacionismo en Estados Unidos? Sí.

Una buena pista está en el hecho de que los sistemas de acciones y conocimientos que constituyen lo que prototípicamente llamamos ciencias, son sistemas en los que han prevalecido las prácticas de aceptar creencias y de hacer cosas sobre la base de procedimientos confiables epistémicamente. Muchos de esos sistemas se han atrincherado a lo largo del tiempo y han establecido lo que varios filósofos llaman *tradiciones* [véase Velasco 1997].

Por tradición entenderemos, para comenzar —siguiendo a Laudan [1996, p. 146]—, el conjunto de ciertos logros históricos en la disciplina que son considerados como las piedras señeras. Las leyes de Newton en la mecánica clásica, o las ecuaciones de Maxwell para el electromagnetismo, o el trabajo de

Pasteur acerca de la generación espontánea, o las leyes de Mendel en genética, son típicos casos de piedras señeras que forman parte de las tradiciones en esas disciplinas.

Pero además de los ejemplos paradigmáticos, una tradición incluye un sistema de conceptos, tesis y principios metodológicos que establecen el rango de problemas que se consideran como legítimos problemas de la disciplina, y por consiguiente como los problemas que vale la pena discutir, y establecen también los criterios para aceptar propuestas de solución a esos problemas, como propuestas admisibles.

Una tradición dentro de una disciplina es algo más que una mera cadena de teorías, métodos e ideas del pasado. Una tradición tiene un componente conceptual, que es un sistema dinámico, el cual tiene su origen en algún momento y perdura durante un periodo. Pero una tradición además se aglutina en torno a un dominio de problemas, un objeto de estudio y técnicas para acercarse a él.

Una tradición puede identificarse, por lo general, por medio de las ideas, los conceptos y las tesis utilizadas por algunas figuras históricas cuyo trabajo se reconoce como piedra angular de la tradición, en el caso de las tradiciones teóricas, o por medio de las técnicas prototípicas también de figuras señeras, en el caso de las tradiciones experimentales. Las tradiciones establecen estándares para el tratamiento de los problemas en tres aspectos:

- 1) Con respecto a los problemas que una disciplina pretende resolver, la tradición establece los tipos de problemas que se consideran legítimos. Esto comprende no sólo una conceptualización, sino un reconocimiento del objeto de estudio y de los medios y técnicas adecuados para tratar con él.

El problema entre evolucionistas y creacionistas es que chocan precisamente en el carácter de los problemas de fondo que hay que explicar. Para la tradición evolucionista la evolución es un hecho, constatado por muy diversas observaciones, y el problema es cómo explicarla. Los creacionistas disputan que la evolución sea un hecho. Pero, a diferencia de la biología evolucionista, los creacionistas no tienen ninguna tradición científica a la cual recurrir. Su intento reiterado, pero fracasado, ha sido el de lograr un reconocimiento como científicos por otras comunidades científicas y por la sociedad amplia.

- 2) La tradición establece también los conceptos fundamentales mediante los cuales se han de entender los problemas que se aceptan como legítimos.

Darwin hizo una de las más notables aportaciones a la tradición en la biología evolucionista estableciendo el mecanismo de la selección natural para explicar la evolución de las especies. Precisamente el concepto de "selección natural" es uno de los centrales en la tradición que Darwin ayudó a forjar y que

se ha desarrollado ampliamente. Esto no significa que la teoría quede estática, pero las modificaciones se hacen por referencia a los conceptos que ya ha establecido la tradición. Los creacionistas son ajenos a esa tradición y tienen la suya propia, que nunca ha alcanzado el reconocimiento de científica por parte de otras comunidades con tradiciones que sí son socialmente reconocidas como científicas, por otras comunidades y por el resto de la sociedad.

3) Las tradiciones también establecen estándares con respecto a las técnicas de investigación, a los métodos y a los fines.

Por ejemplo, una tradición puede aceptar como suficiente para aceptar una teoría el que sea explicativa de una serie de fenómenos previamente conocidos, mientras que otra tradición puede exigir que las predicciones abarquen fenómenos novedosos y sorprendentes. Éste es el caso que distingue a quienes antes de 1966 aceptaban la teoría de la deriva de los continentes, frente a quienes no la aceptaron sino hasta después de la evidencia recopilada en 1965 y 1966, relativa a predicciones novedosas en el campo, y que fue lo que llevó a la aceptación prácticamente unánime de la teoría de la deriva de los continentes en esos años [Laudan 1996, p. 239].

Los conceptos y las tesis que de hecho usan y defienden los científicos en algún momento, y que continúan cierta tradición, por lo general no son exactamente los mismos que usaron y defendieron los fundadores de la tradición en cuestión. Las técnicas también se desarrollan. Pero por lo general es posible trazar una línea de desarrollo de teorías, conceptos, métodos y técnicas, que señalan precisamente la evolución de una tradición.

¿Cómo podemos, pues, calificar de científica o en su caso de pseudocientífica una disciplina, y las propuestas teóricas, metodológicas, técnicas y axiológicas dentro de ella?

La demarcación requiere un análisis específico del caso problemático, por ejemplo de la propuesta creacionista, en el cual se evaluará lo siguiente:

- a) la legitimidad del o de los problemas que se abordan o se pretenden abordar;
- b) la legitimidad de los recursos con los que se conceptualiza el problema, de los métodos mediante los cuales se pretende ofrecerle alguna solución y de las técnicas que se pretenden aplicar (aquí es donde es importante trazarlos dentro de una tradición);
- c) la aceptabilidad de la teoría o de la hipótesis en cuestión, como parte de la disciplina de que se trate, en relación con un saber aceptado por la comunidad pertinente, y en su caso, su compatibilidad con otras teorías aceptadas que sean relevantes;

d) en su caso, la aceptación o el rechazo de la teoría o de la hipótesis de acuerdo con las razones y la evidencia disponible.

La determinación de la legitimidad de la que se habla en las condiciones anteriores (a y b), se hace con base en la tradición de una disciplina. La legitimidad de los problemas, de los recursos conceptuales y de los métodos y fines que se persiguen, es evaluada por los practicantes de la disciplina, por los expertos, por referencia a la tradición.

Ciertas actividades, prácticas, hipótesis, teorías y propuestas de conocimiento serán consideradas científicas si puede establecerse un vínculo ya sea conceptual, ya sea metodológico, con una tradición previamente considerada científica. Hoy en día tenemos cuerpos de conocimiento y prácticas aceptadas paradigmáticamente como científicas, y por eso puede establecerse una demarcación apelando a esas tradiciones. Muchos campos novedosos de una disciplina surgen mediante una separación de campos y tradiciones previamente establecidos. Tal es el caso, por ejemplo, de la biología celular y de la biología molecular en tiempos recientes.

El creacionismo no es científico no porque deje de satisfacer determinados criterios de científicidad, establecidos *a priori*, sino simplemente porque no pertenece a ninguna *tradición científica*, ni ha surgido a partir de alguna. Se opone virulentamente a una, a la biología evolucionista, pero eso no es lo mismo que haberse derivado de ella.

Este análisis no debe verse como opuesto al estrictamente epistemológico, sino como complementario. Para desechar los reclamos creacionistas de tener un lugar en la enseñanza escolar no es suficiente sólo el hecho de que no pueden demostrar que pertenecen o que se han derivado de una respetable tradición científica.

Cuando un cuerpo de conocimiento o ciertas teorías o determinadas hipótesis no pueden trazarse en relación con una tradición, entonces el carácter científico de las pretensiones en cuestión está *prima facie* en duda, y queda a los practicantes que las proponen el peso de la prueba de su científicidad. Pero su científicidad no puede determinarse mediante la satisfacción o no de un criterio (condiciones necesarias y suficientes). Como no hay una tradición previamente aceptada como científica, entonces sólo queda la vía de demostrar la aceptabilidad de la teoría por medio de una evidencia satisfactoria. ¿Según cuáles estándares?

Según los estándares que se establezcan en el curso de las controversias acerca de la aceptabilidad de la disciplina en cuestión, de sus teorías y de sus métodos. Típicamente las pseudociencias establecen sus propios estándares según los cuales sus practicantes están dispuestos a aceptar sus propuestas. De ma-



nera que su aceptación dependería, primero, de la aceptación de los estándares que propongan, y segundo del contenido de sus propuestas, especialmente en el caso de teorías.

Conviene señalar que cuando una disciplina logra sistemáticamente ciertos fines prácticos, por ejemplo predicciones o manipulaciones exitosas, como el caso de la astronomía medieval o la manipulación de partículas en las plantas nucleares para producir energía eléctrica, esos logros pasan a formar parte de la tradición, aunque sea en sentido negativo, es decir, aunque después las teorías detrás de esas predicciones o manipulaciones se reconozcan como falsas, o al menos parcialmente falsas. Sin embargo, esas teorías forman puntos de referencia que legitiman las nuevas teorías que las sustituyen, y que son pretendidamente teorías más adecuadas a los fenómenos, o son mejores teorías explicativas.

En suma, la demarcación o la calificación de una pseudociencia en cuanto tal, como en el caso del creacionismo en Estados Unidos, involucra tres aspectos: uno sociológico, otro histórico y otro más epistemológico.

- El interés sociológico (en sentido amplio: cultural, económico, ideológico y religioso) proviene de la importancia de determinar el papel que la comunidad que pretende ser científica está desempeñando, de los intereses que está promoviendo y de los fines que pretende alcanzar.
- La base histórica para calificar de pseudocientífica a alguna teoría, o conjunto de prácticas, es que no se puede trazar una relación legítima entre esa teoría o esas prácticas y alguna tradición científica (la legitimidad tiene que ser establecida y reconocida por otras comunidades científicas).
- La epistemológica es que las pretensiones de conocimiento, o que las prácticas que supuestamente conducen a un conocimiento, no son confiables, y por ende no son aceptables, desde ningún conjunto de criterios reconocidos por las comunidades científicas que participan en la controversia para definir el *status* de la teoría, de las prácticas o de la comunidad problemáticas.

Una consecuencia de lo anterior es que una nueva comunidad científica, para existir como tal, esto es, para que sus productos sean reconocidos socialmente con ese carácter, requiere el reconocimiento de otras comunidades establecidas y ya aceptadas como científicas. Así ocurrió por ejemplo en la década de los años sesenta del siglo XX con la biología molecular. Esto es lo que las pseudociencias no logran. Éste es un fenómeno en parte sociológico, pero no es únicamente sociológico, sino que involucra también a las otras dos dimensiones, la histórica y la epistemológica.

El reconocimiento de otras comunidades científicas es necesario para el establecimiento de una determinada comunidad como científica. Pero si una comunidad no logra ese reconocimiento y por ende no queda establecida socialmente como *científica*, eso no le impide desempeñar un muy importante papel social y cultural, como se hizo evidente en el caso del creacionismo en Estados Unidos. Aún tiempo después de que la controversia llegó a su punto más álgido, los creacionistas han seguido teniendo alguna presencia en la vida pública. Como lo señala un estudioso del tema, George E. Webb, “a pesar de las decisiones adversas en los tribunales, de los fracasos legislativos y de los resultados ambiguos en los niveles locales, [en la década de los noventa] los creacionistas han mantenido una esperanza realista de que podrían minar la enseñanza de la teoría de la evolución en las escuelas públicas de Estados Unidos” [Webb 1994, p. 262].

## § 6. EL CIENTIFICISMO COMO IDEOLOGÍA

Una consecuencia de lo que hemos comentado en este capítulo sería la denuncia de lo que podemos llamar el científicismo como ideología. Por científicismo podemos entender la doctrina que supone que todas las respuestas correctas a preguntas que nos importan vendrán dadas por la ciencia, y que dogmáticamente recurre a la ciencia como autoridad. El científicismo como ideología se expresa típicamente en afirmaciones tales como “está científicamente comprobado que *X*”, donde *X* suele sustituirse por expresiones como “la Biblia tenía razón”, “las píldoras marca *Y* le harán perder diez kilos en una semana”, “el cuerpo pesa menos después de la muerte, y por ende hay una energía que se le escapa, lo cual prueba científicamente que hay una transmigración de las almas”, etcétera.

El científicismo como ideología extrapola indebidamente del hecho de que la ciencia ha elaborado las formas más confiables que conoce la humanidad para poner a prueba los conocimientos, y ha diseñado prácticas muy exitosas para intervenir en la realidad y transformar el mundo, a la idea de que la ciencia es todopoderosa y constituye una autoridad indiscutible.

## § 7. OTRAS CLASES DE PSEUDOCIENCIAS

Pero todavía hay otra forma de extrapolación indebida de los conceptos científicos que conduce también a pseudociencias. Ésta se produce cuando alguien trata de apoyarse en creencias o teorías científicas, sacándolas de su contexto y aplicándolas a otro, de manera que no se produce ninguna analogía útil, y más

bien genera sinsentidos. Eso convierte ciertas ideas, originalmente aceptadas de manera racional en contextos científicos, en ideas que cumplen un papel ideológico o simplemente, como suele ocurrir con una gran cantidad de ideas y de prácticas pseudocientíficas, según un discurso ininteligible se cobija una práctica de charlatanería.

Esto se puso en evidencia en tiempos recientes a partir de la llamada broma de Sokal (*Sokal's hoax*). Se trata de un episodio que comenzó cuando la revista *Social Text*, auspiciada por una universidad de Estados Unidos, publicó un artículo escrito por el profesor de Física de la Universidad de Nueva York, Alan D. Sokal, en su número de primavera-verano de 1996.

Dicha revista se dedica a temas de "crítica cultural", por lo cual llamaba la atención que publicara un artículo de física, pero más raro resultaba el título del artículo: "Traspasando las fronteras: hacia una hermenéutica transformativa de la gravedad cuántica" [*Social Text*, primavera-verano de 1996, pp. 217-252, reproducido en Sokal y Bricmont 1997].

A pesar de lo sospechoso del título, tanto desde un punto de vista filosófico como desde el científico, la revista *Social Text* publicó el artículo porque el autor obtenía conclusiones que pretendían tener cierta importancia en términos culturales, filosóficos, políticos y morales, sobre la base de aparentemente serias reflexiones acerca de algunas cuestiones especializadas de física y matemáticas. Y de esto último el autor debería saber, tratándose de un profesor de Física de una prestigiada universidad.

Pero todo se trataba de una tomadura de pelo. El autor deliberadamente había incluido en el artículo una serie de afirmaciones erróneas, y otras carentes de sentido desde el punto de vista matemático, lo cual podía ser detectado por cualquiera con un conocimiento de matemáticas de nivel universitario. Esto fue revelado por el propio profesor Sokal. Al mismo tiempo que su artículo aparecía en *Social Text*, él publicó otro artículo en una revista diferente, explicando la broma ["A Physicist Experiments with Cultural Studies", *Lingua Franca*, mayo-junio de 1996, pp. 62-64].

A partir de esa broma, que tuvo consecuencias insospechadas y condujo a un debate público que alcanzó la primera plana del *New York Times* y otras publicaciones prestigiosas como el *New York Review of Books*, y en la que participaron numerosos científicos, incluyendo premios Nobel como Steven Weinberg, Sokal escribió junto con un colega físico, profesor de la Universidad de Lovaina, el libro *Imposturas intelectuales*, publicado en francés en 1997, traducido al inglés el mismo año y al español en 1999.

El libro expande lo que el profesor Sokal intentó hacer con su "broma" original, lo cual —en sus propias palabras— no es "ni mucho ni poco". Lo que intenta hacer es mostrar que intelectuales famosos, sobre todo muchos de los

reconocidos impulsores de “ideas posmodernas”, como Jacques Lacan, Julia Kristeva, Luce Irigaray, Jean Baudrillard y Gilles Deleuze, “han abusado repetidamente de los conceptos y de la terminología científica: o bien usando ideas científicas totalmente fuera de contexto, sin dar la menor justificación [...] o utilizando una jerga científica frente a sus lectores no científicos sin ninguna consideración sobre su relevancia o incluso su significado” [Sokal y Bricmont 1997, pp. IX–X].

Los autores aclaran que no están contra la extrapolación de ideas de un campo a otro, sino contra su extrapolación cuando se sacan completamente de su contexto y no se ofrece justificación alguna para su uso en el nuevo contexto. Más aún, dejan claro que no se trata de enjuiciar el psicoanálisis de Lacan o la lingüística de Kristeva para calificarlos de científicos o de pseudocientíficos. Se trata sólo de analizar si el uso que hacen de ideas desarrolladas en otros campos científicos es fructífero, ilumina situaciones, resuelve problemas, genera nuevos problemas que sean un desafío interesante de resolver, y todo eso manteniendo de preferencia algunas virtudes intelectuales, como la claridad, el rigor y, si se puede, la sencillez.

Al hacer ese abuso de los conceptos científicos y cometer las dos faltas señaladas por los profesores Sokal y Bricmont —la extrapolación a un contexto nuevo sin justificar el uso en el nuevo contexto, o el uso de una jerga científica en un contexto en el que es irrelevante o pierde del todo el sentido— el resultado es una pseudociencia.

Pero en los casos que analizan Sokal y Bricmont, a diferencia de las pseudociencias que no pueden identificarse con respecto a alguna tradición, y que además no pasan las pruebas establecidas por las comunidades científicas relevantes para calificarlas como científicas, los autores criticados podrían reclamar que sus trabajos tienen vínculos con respetables tradiciones. Pero el problema está en la naturaleza de ese vínculo. Es un vínculo que se desvirtúa al traspasar los conceptos a nuevos contextos en los que pierden su significado original y no adquieren ninguno nuevo que tenga sentido, por lo que más bien producen confusiones.

Igual que en los otros casos (por ejemplo el del creacionismo), las ideas o teorías en cuestión no pasan ciertas pruebas. Aunque en el caso de las pseudociencias señaladas por Sokal y Bricmont no se trata de pruebas de contrastación empírica, o de la relación con alguna tradición científica, sino de un nivel más básico: de inteligibilidad de los conceptos y las teorías, y de coherencia lógica. Regresaremos sobre este tema en el siguiente capítulo.

## § 8. MITO Y REALIDAD EN LA RACIONALIDAD CIENTÍFICA

Desde el punto de vista epistemológico, lo importante ante una teoría o una hipótesis, o una pretensión de conocimiento, no es calificarla de científica o no. Si se le califica sin más de científica, sin respaldo alguno, entonces debe ser rechazada como una afirmación ideológica más. De ahí que sea irracional confiar simplemente en la calificación de científico de algo.

No obstante, vimos que por diversas razones (políticas, jurídicas, ideológicas, religiosas, pero también epistemológicas), la calificación de científica de una actividad o de una teoría en ciertas circunstancias sí puede ser importante, y en el caso de una teoría puede no ser suficiente sólo evaluar la evidencia que tenga a su favor o en contra. Pero la calificación de científica o no científica no debe aceptarse sólo por autoridad, sino con base en las dimensiones epistemológica, histórica y sociológica a las que aludimos antes, destacando su relación con una tradición científica.

Si no existe esa relación, entonces el peso de la prueba lo tienen los practicantes de la pretendida ciencia, y deben mostrar sus bondades con base en estándares que deben someter a controversia con otras comunidades.

Si la calificación de científicidad de una hipótesis, de una teoría o de una práctica proviene del hecho de que, aunque no esté aún contrastada o probada, es inteligible y es compatible en buena medida con el saber aceptado en el momento, el cual ha sido aceptado porque ha pasado una serie de pruebas, o si la calificación de científica de una teoría proviene del hecho de que se deriva o es compatible con otras teorías previamente aceptadas, y si además ha pasado pruebas que hacen que se le acepte con confianza, desde un punto de vista metodológico, entonces la calificación de científica de la hipótesis o de la teoría es lo de menos. Lo importante es que cumpla con las condiciones que la hacen confiable y aceptable racionalmente.

La diferencia entre las afirmaciones científicas y las pseudocientíficas, así, parece reducirse a que las primeras son aceptables racionalmente, y las segundas en general no.

Pero ahora podría objetarse que, a final de cuentas, estamos ofreciendo un criterio de científicidad, contra lo que sugerimos al principio. Pero no es así, porque no estamos sugiriendo que la racionalidad sea una condición necesaria y suficiente de la ciencia.

Por el contrario, estamos sugiriendo que lo que llamamos racional, en el sentido de racionalidad epistémica, es la manera confiable en la que se ha acostumbrado proceder en la ciencia. Es una manera de llamarle a las formas de proceder en la evaluación de creencias, de teorías y de propuestas para hacer

cosas. ¿Para qué nos sirve eso? Nos permite entender mejor lo que es la racionalidad, en particular lo que hemos llamado la racionalidad epistémica. Nos permite también calificar a otras actividades y toma de decisiones, fuera del ámbito científico, como racionales o no, por analogía con lo que ocurre en el campo de las ciencias.

Nos comportamos racionalmente cuando confiamos en la ciencia, no porque merezca una autoridad dogmática, sino porque confiamos en los procedimientos mediante los cuales se ponen a prueba las hipótesis y mediante los cuales se aceptan y rechazan propuestas y teorías. Porque normalmente la ciencia se basa en esos procedimientos, es irracional desconfiar de ella. Porque *eso* es lo que importa al aceptar creencias o al querer obtener resultados concretos, es irracional desconfiar en la ciencia. Y por lo mismo es irracional confiar demasiado en la ciencia, si el exceso de confianza significa no revisar los procedimientos mediante los cuales se ha aceptado una creencia, o el uso de los conceptos cuando se trasladan de un contexto a otro.

¿Qué hay de mito y qué de realidad en la racionalidad científica? Lo que podríamos concluir es que la racionalidad científica se vuelve un mito cuando se pretende que consiste en un conjunto fijo e inmutable de reglas, en un canon, que bien aplicado conduce ineluctablemente a un único resultado. La realidad de la racionalidad científica es que no hay un modelo *a priori* de racionalidad al cual se apegla la ciencia. La realidad es que la actividad científica es el mejor ejemplo de actividad racional que tenemos; gracias a la ciencia tenemos modelos de actividades y prácticas racionales, y de creencias aceptadas racionalmente.

Pero lo que eso nos enseña es que debemos examinar las pretensiones de conocimiento críticamente y evaluar las formas mediante las cuales han sido aceptadas. Actuar de otra manera sería confiar en exceso en la ciencia, otorgarle una indebida autoridad, y eso sería un comportamiento irracional, tan irracional como dejarnos embaucar y creer que ciertas prácticas y teorías, como el creacionismo, no son pseudociencias sino ciencias auténticas, o que ciertas teorías son científicas porque traen vistosos ropajes que parecen científicos, cuando en realidad se trata de pura palabrería vaga.



## LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA Y LA FILOSOFÍA

### § 1. UNA TOMADURA DE PELO

El ya famoso “asunto Sokal”, al que nos referimos en el capítulo anterior, sin duda da mucha tela para cortar, en charlas de café, en comentarios periodísticos y en reflexiones más serias acerca del significado de las publicaciones académicas, los estándares de evaluación en las revistas académicas, los estándares de evaluación sobre las revistas y el valor de las publicaciones. Todos estos son temas de la mayor vigencia en las instituciones de enseñanza superior y de investigación, donde se han venido imponiendo los sistemas de evaluación y los programas de estímulos académicos.

Pero el asunto Sokal también sacó a flote otro tipo de problemas. En virtud del debate público que trascendió los medios especializados, y precisamente porque la discusión alcanzó medios de amplia circulación con la participación de muy diversos especialistas, el debate invita a la reflexión sobre cuestiones relativas a la difusión y a la comunicación pública de la ciencia y de la filosofía, de la relación entre ellas y su impacto social. En este capítulo discutiremos estas cuestiones.

### § 2. LA IMAGEN PÚBLICA DE LA CIENCIA

La comunicación científica desempeña un papel fundamental en la cultura de hoy en día. Primero, porque es la principal fuente de donde puede nutrirse la gente culta (no especializada en las ciencias) para tener idea de los conocimientos científicos. Segundo, porque es la principal responsable de la formación de la imagen que la opinión pública tiene sobre la ciencia. Esa imagen es importante; se trata de la idea que la gente en general tiene acerca de lo que es la cien-



cia, de por qué la ciencia importa y puede confiarse en ella, y por qué es aceptable gastar socialmente en ella. Sin duda, actualmente la idea de lo que es la ciencia, así como el acceso al contenido de las ideas científicas y de lo que puede hacerse aplicando el conocimiento científico, para la mayoría de la gente proviene de las instancias encargadas de la difusión de la ciencia.

Para que la imagen que se comunica hacia el público no especializado sea más adecuada a lo que realmente es la ciencia, la difusión debe incluir no sólo los conocimientos científicos, los logros y las aplicaciones de la ciencia, sino que de una manera igualmente importante deberían difundirse ideas adecuadas sobre los procedimientos científicos para tomar decisiones, es decir, acerca de la racionalidad científica. Esto último es lo que en ocasiones se ha descuidado en la comunicación pública de la ciencia, como ilustran en algunos aspectos del debate subsiguiente a la "broma de Sokal" que examinaremos en este capítulo.

La importancia de que se conozca mejor la racionalidad científica puede respaldarse con la idea de que una persona culta en esta vuelta de milenio debería tener no sólo una comprensión básica de las grandes teorías científicas, sino una idea razonablemente clara también de por qué el conocimiento científico es *confiable*. Pero la confianza de una persona culta en los resultados científicos no debería descansar en argumentos de autoridad, sino que debería ser una confianza racionalmente fundada. Esto es lo que puede obtenerse mediante un adecuado conocimiento de los procedimientos científicos, o sea una buena comprensión de la racionalidad científica, y no mediante cuentos fantásticos acerca de ella.

Pero muchas veces la racionalidad científica no se comunica de manera correcta, y esto se debe a una imagen distorsionada que de ella tienen los propios científicos, así como muchos comunicadores profesionales de la ciencia. Esa imagen distorsionada a la vez proviene de una mala comprensión, cuando no de plano de la ignorancia de los estudios filosóficos, históricos y sociales acerca de la ciencia, los cuales han obtenido importantes resultados para un mejor conocimiento de la racionalidad y en particular de la racionalidad científica, apoyando y desarrollando una de las ideas más sobresalientes de la imagen científica que ha prevalecido en el pensamiento moderno: precisamente la idea de que la ciencia es la actividad racional por excelencia, de que la ciencia no es sólo valiosa por sus logros y resultados, sino también por sus procedimientos.

Pero el desconocimiento en el medio científico del trabajo filosófico sobre la racionalidad científica es sólo un aspecto de un problema más amplio: la distorsionada idea sobre el trabajo filosófico que prevalece hoy en día entre los científicos y el público culto no especializado.

Hace tanta falta redoblar los esfuerzos para comunicar una imagen más fidedigna de la ciencia con respecto a sus procedimientos racionales, como para dar a conocer al público no especializado en filosofía (incluyendo a la comunidad científica) los logros del pensamiento filosófico contemporáneo, y no sólo en relación con los estudios sobre la ciencia.

### § 3. LA RACIONALIDAD CIENTÍFICA

El problema de la racionalidad es tan viejo como la filosofía, y una de las tareas más importantes de la reflexión filosófica sobre la ciencia en el pensamiento contemporáneo —reflexión que por igual han realizado de manera brillante muchos científicos y filósofos— ha sido la de dar cuenta de la racionalidad científica. Durante una buena parte del siglo XX las mentes más brillantes en el campo científico y filosófico dieron por supuesta una idea de racionalidad que la concebía como *única*. La concepción más elaborada y probablemente la más persuasiva e influyente sobre la racionalidad científica, concebida como una única racionalidad *universal*, es la que se desprende de la obra de la escuela del “positivismo lógico”, luego conocida como del “empirismo lógico”, quizá la más seria e influyente concepción filosófica acerca de la ciencia hasta las décadas de los años cincuenta y sesenta.

Pero esa concepción fue sometida a una intensa y constructiva crítica a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, como una concepción que no se ajustaba a las formas de procedimiento que realmente utilizan los científicos al tomar decisiones epistémicas (sobre la aceptación y el rechazo de pretensiones de conocimiento), y que tampoco era útil para explicar el desarrollo científico tal y como éste se ha dado de hecho. Conforme se avanzaba en la crítica del antiguo modelo, se elaboraron concepciones más sofisticadas y apegadas a la realidad, que reconstruyen el desarrollo científico de una manera más adecuada a la racionalidad científica.

La obra más influyente en el giro sobre las ideas acerca de la racionalidad científica, sin duda, fue la de Thomas Kuhn. Pero puede señalarse una larga lista en la que están los más notables filósofos de la ciencia de las últimas cuatro décadas, comprometidos con el proyecto de comprender los complejos procesos que conforman la racionalidad en la ciencia. Hoy en día, las concepciones acerca de la racionalidad científica son muy ricas y reconocen un panorama más complejo que el considerado por la concepción empirista de la ciencia. Este tema se desarrolla más a fondo en la tercera parte de este libro.

Desafortunadamente, este tipo de esfuerzos han sido malinterpretados en muchas ocasiones, y el rechazo de la concepción positivista de la racionalidad

a veces se ha confundido con el rechazo de la idea de la racionalidad científica a secas.

En buena medida esta interpretación ha sido impulsada por una tendencia que pretende haber realizado una revolución copernicana con respecto a la reflexión sobre el conocimiento, invirtiendo la creencia común (que de acuerdo con ellos no es más que una ilusión) en que el conocimiento científico se obtiene de forma racional, y sus resultados de algún modo se ajustan al mundo. Por el contrario, dice esta tendencia, lo que se considera racional y lo que se consideran hechos en el mundo, son los resultados de procesos de *construcción* que ocurren en el seno de las comunidades científicas, pero los hechos científicos no están dados de antemano. Para su existencia no hay ninguna contribución de una realidad que pueda concebirse como independiente de los procesos de generación de conocimiento y de los procesos de prueba experimental y observacional en las ciencias. De acuerdo con esta concepción, los hechos científicos no se descubren, sino que se inventan en complejos procesos que tienen lugar en el seno de las comunidades científicas.

Ésta es la posición que en ocasiones se ha interpretado como la que sostiene que el conocimiento es una libre creación de los seres humanos, y que *no hay ninguna restricción* proveniente de la realidad acerca de lo que puede considerarse como conocimiento, entre otras razones, porque no puede dársele ningún sentido coherente a la idea de realidad separada de los recursos conceptuales que los seres humanos tienen para conocer el mundo.

En ocasiones se extrae de esto la conclusión de que entonces ni las entidades de las que hablan las teorías científicas, ni las leyes científicas, existen realmente, sino que son meros artificios inventados por los seres humanos. Interpretada así, esta posición ha provocado airadas respuestas de muchos científicos y filósofos, y es la que constituía el blanco de la broma de Sokal.

Pero es un error suponer que sólo hay dos opciones: o se acepta que los hechos científicos están *dados previamente* a la aplicación de los recursos conceptuales y de los dispositivos observacionales y experimentales, o se considera que los hechos son construcciones para cuya existencia no hay ninguna contribución ni constreñimiento de la realidad sino sólo de los sistemas de conceptos, de diseños experimentales y de las prácticas que las comunidades científicas ponen en juego.

Por lo menos hay otra opción: aceptar que los hechos científicos sí están "contaminados" por las teorías y en general por los *esquemas conceptuales* que utilizan los seres humanos, y por consiguiente lo que es un hecho científico, en efecto, es algo más complejo que un mero pedazo de realidad cuya existencia es completamente independiente de los recursos conceptuales y de los procedimientos y las prácticas que los seres humanos ponen en juego al inves-

tigar sobre el mundo. Pero de ahí no se sigue que entonces no hay ninguna restricción ni contribución alguna de la realidad para la constitución de los hechos científicos.

Mucho menos se sigue de lo anterior la idea de que los hechos científicos son meras invenciones de la mente humana, y por consiguiente las entidades y los procesos de los que hablan las teorías científicas no son reales, y que la idea de racionalidad científica es una mera ilusión o un mero artificio ideológico. Algunos pensadores sí han extraído e intentado defender conclusiones como éstas, y fue contra ellos contra quienes Sokal dirigió sus baterías.

El problema de la relación entre los conceptos, el conocimiento acerca del mundo y el mundo que se conoce no es una relación simple. Hay una delicada y compleja imbricación entre los conceptos y las teorías, la experiencia, y los procesos experimentales de prueba en la ciencia, así como con los procesos de decisión para aceptar o rechazar creencias científicas. Para entender todo esto hace falta comprender la capacidad de obtener conocimiento, *la razón*, y el ejercicio de esa capacidad, *la racionalidad*. Éste ha sido uno de los grandes desafíos para la filosofía a lo largo de toda su historia. En el siglo XX se hicieron importantes avances en este sentido. En la tercera sección del libro volveremos sobre estos temas [véase también Olivé (comp.) 1995].

#### § 4. ALGUNOS PROBLEMAS EN LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

De la misma manera en que la tarea de la comunicación pública de la ciencia es la de hacer accesible al público amplio temas e ideas complejos, pues los logros científicos no suelen ser simples, ni las teorías científicas contemporáneas son sencillas, igualmente es importante que se hagan accesibles a ese público las ideas centrales de las concepciones contemporáneas acerca de la racionalidad, aunque las teorías correspondientes no sean simples. Pero una cosa es explicar ideas complejas de manera accesible y otra muy diferente explicar simplista, o peor aún, erróneamente, lo que es complejo.

Por lo general la forma en la que la ciencia es una actividad racional no se comunica adecuadamente en la imagen pública de la ciencia, y en ocasiones, cuando se hace referencia a ello, se hace con base en ideas antieuadas acerca de la racionalidad científica. Otras veces, quienes comunican los resultados científicos dejan de lado aspectos que se deberían tomar en cuenta, o por lo menos omiten hacer aclaraciones pertinentes, que dan lugar a interpretaciones equivocadas acerca de la racionalidad.

Esto se hizo evidente en el debate sobre la broma de Sokal. El profesor de física de la Universidad de Nueva York recibió apoyo por parte de importantes figuras, entre otras del premio Nobel de física, Steven Weinberg, quien intervino en la discusión con el propósito de criticar y ridiculizar puntos de vista de algunos sociólogos y filósofos posmodernos en la línea de la última posición arriba comentada (por ejemplo, el filósofo francés Jacques Derrida estaba en el centro de su mira).

En virtud de que un artículo de Weinberg sobre el tema [*New York Review of Books*, 8 de agosto de 1996] dio lugar a varios malos entendidos, él aclaró posteriormente [*New York Review of Books*, 3 de octubre de 1996] que su intención no había sido la de disminuir la importancia de la obra de muchos historiadores, sociólogos y filósofos de la ciencia —a quienes más bien admiraba a pesar de estar en desacuerdo a veces con sus ideas, notoriamente con Thomas Kuhn—, sino dejar en claro su insatisfacción con la escuela de pensamiento que rechaza por completo la idea de que exista una racionalidad en la ciencia, y de que la ciencia obtenga conocimiento genuino de la realidad.

Es posible compartir la irritación frente a quienes creen haber demostrado que la ciencia no tiene nada de racional, y que todos sus resultados son obra de una propaganda muy bien orquestada, pero no se gana mucho si no se aclara en qué consiste la racionalidad científica. Además, la imagen de la ciencia que se transmite al público amplio también estará falseada si no se toma en serio y si no se discuten con responsabilidad las ideas de quienes han ofrecido modelos de la ciencia y de sus procedimientos racionales. Estos modelos explican cómo es posible que mediante los procedimientos tan diversos que se siguen en las diferentes ciencias se obtenga conocimiento genuino acerca del mundo.

Cuando no se explica claramente la posición que se está criticando, ni se establecen con precisión los marcos de referencia con respecto a los cuales se habla de aspectos específicos de la ciencia, por ejemplo cuando se habla de descubrimientos, y si no se aclara cuál es el problema en debate, se da lugar a confusiones que a final de cuentas contribuyen a una inadecuada imagen de la ciencia. Algunos de estos riesgos se hicieron evidentes en algunas intervenciones en el debate en torno a la broma de Sokal, que incurrieron en sobresimplificaciones.

Por ejemplo, los profesores de Física de la Universidad de California en Los Ángeles Nina Byers y Claudio Pellegrini escribieron:

La broma de Sokal y el artículo de Weinberg explicando y amplificando su mensaje remueven de manera efectiva el humo y los espejos de aquellos críticos sociales, filósofos e historiadores de la ciencia que quieren ver las circunstancias humanas

de un descubrimiento como más importantes que el descubrimiento mismo [*New York Review of Books*, vol. XLIII, no. 15, 3 de octubre de 1996, p. 55].

De acuerdo con esta cita, lo que importa en la ciencia son los descubrimientos. Esto es central en la imagen científica de la ciencia (la de los propios científicos), y se sostiene que es lo que importa transmitir también en la imagen pública de la ciencia.

En principio esto parece justo, tanto para los científicos como para el gran público. Lo que interesa en la ciencia, y lo que importa dar a conocer al público, son los descubrimientos; en todo caso su importancia y sus implicaciones *qua* descubrimientos científicos, no sus presupuestos ni sus implicaciones culturales.

En una lectura simpatizante, o caritativa, de lo que estos dos físicos quisieron decir, supondría uno que lo importante al evaluar los resultados de la ciencia, y su impacto, y lo que por consiguiente es importante comunicar, son los descubrimientos y los logros de la ciencia: predicciones exitosas y aplicaciones (manipulación de fenómenos —por ejemplo tratamientos exitosos de enfermedades, o aplicaciones tecnológicas—), pero no las influencias culturales que hayan tenido que ver con el descubrimiento.

Weinberg fue enfático sobre esto:

cualesquiera que hayan sido las influencias culturales que hayan estado presentes en el descubrimiento de las ecuaciones de Maxwell se han eliminado, como la escoria del metal. Las ecuaciones de Maxwell las entiende ahora del mismo modo cualquiera que tenga una comprensión válida de la electricidad y del magnetismo. Así, los trasfondos culturales de los científicos que descubrieron tales teorías han pasado a ser irrelevantes para las lecciones que podemos extraer de tales teorías [*New York Review of Books*, 3 de octubre de 1996, p. 56].

Es posible compartir con Weinberg la preocupación de que lo que se debe enseñar —al formar nuevos científicos—, y lo que se debe comunicar a un público amplio, son los descubrimientos o los logros científicos, una vez que se han estabilizado y han sido reconocidos como tales dentro de la comunidad pertinente. Pero esto no debería llevar a tender un velo sobre el hecho de que la posibilidad de los descubrimientos y los logros científicos está dada, entre otras cosas, por una compleja estructura de las comunidades científicas y de sus recursos teóricos y materiales, así como por los procedimientos para proponer y en su caso aceptar los descubrimientos.

En esto han insistido filósofos, historiadores y sociólogos de la ciencia, de modo tal que conceptos como los de “tradición científica”, “presupuestos”, “prácticas científicas”, “paradigma”, “matriz disciplinaria” o “esquema con-

ceptual", permiten tener una más cabal comprensión de lo que es la investigación científica, de su racionalidad y de cómo se va elaborando. Nada de eso tiene que conducir a la posición "posmoderna" de quienes Sokal quiso burlarse y de quienes Weinberg con razón se quejó.

Otro aspecto que llama la atención en la cita de los profesores de Física de la Universidad de Los Ángeles es que se habla de la importancia de los descubrimientos como si sólo hubiera un único punto de vista, o un único marco de referencia para analizar la ciencia, y sólo con respecto al cual los descubrimientos son importantes.

¿Por qué razón se debería tomar eso como válido en términos absolutos, como si no hubiera ningún otro punto de vista digno de ser tomado en cuenta? En la perspectiva de estos profesores está implícita la idea de que hay una única manera correcta de conocer al mundo, y que la importancia de un descubrimiento debe evaluarse en relación con esa forma única. En la tercera sección del libro examinaremos esta posición y veremos sus errores.

Por ahora podemos preguntarnos si no habría un punto de vista desde el cual podría ser importante averiguar, por ejemplo, "las circunstancias humanas" de los descubrimientos del matemático inglés Alan Turing en torno a la teoría de la computación cuando trabajaba para el servicio de inteligencia británico durante la Segunda Guerra Mundial. Circunstancias que, junto con otros episodios de su vida, podrían explicar las condiciones de su muerte en la década de los cincuenta.

Ciertamente se trataría de un punto de vista al que le importarían las circunstancias humanas de los descubrimientos, tal vez porque le importarían los seres humanos que después de todo son los que hacen los descubrimientos. Pero es cierto que —adelantando una obvia objeción— esas circunstancias no dan cuenta de, ni tienen nada que ver con la validez de los descubrimientos. Adelante regresaré sobre el problema de la validez; por ahora dejemos constancia de que no es obvio que lo único que importa con respecto a los logros y descubrimientos científicos sea su validez.

## § 5. CIENCIA Y CULTURA

En los artículos que hemos mencionado, Weinberg parece no querer saber nada a propósito de las "implicaciones culturales" de los descubrimientos científicos. En mi opinión esa actitud exagerada está basada en una idea equivocada acerca de las relaciones entre la ciencia y la cultura. Weinberg afirmó que quienes buscan mensajes extracientíficos en lo que creen entender acerca de la física moderna están arando en el desierto [véase *New York Review of Books*, 8 de agosto

de 1996, p. 12]. Posteriormente Weinberg aclaró su posición, insistiendo en una distinción entre “implicaciones culturales” e “inspiraciones”:

Estaría de acuerdo —escribía Weinberg— en que todo el mundo tiene derecho a extraer cualquier inspiración de la mecánica cuántica o de lo que quiera. Eso es lo que quise decir cuando escribí que no tenía nada que decir en contra del uso de la ciencia como metáfora. Pero hay una diferencia entre implicación e inspiración [*New York Review of Books*, 3 de octubre de 1996, p. 55].

Sin duda, una “implicación” no es lo mismo que una “inspiración”. Pero el caso es que las grandes teorías científicas, si bien no han *implicado* cambios en la manera en la que los miembros de una sociedad ven el mundo, ciertamente *han tenido muy importantes consecuencias* acerca de la forma en la que la gente ve al mundo y, más aún, en la forma en la que la mayoría de la gente vive.

Esto es verdad aunque reservemos el término “implicación” en su sentido estrictamente lógico, como lo sugiere Weinberg, y aceptemos que las consecuencias culturales de la ciencia operan sólo por medio de “inspiraciones”. El caso es que esas inspiraciones tienen profundas consecuencias en otras esferas, y en la forma en la que la gente de la calle “ve el mundo”.

Ésta es la razón por la que la comunicación de la ciencia no es importante sólo en el plano de los descubrimientos científicos, o en todo caso es una pobre y limitada concepción de la ciencia la que considera que la ciencia es importante sólo por eso. La ciencia es importante porque, entre otras cosas, cambia (aunque sea mediante inspiraciones) la forma en la que la gente ve y vive en el mundo.

La mayoría de la gente con una educación mediana hoy en día ve al mundo físico como compuesto por átomos, y a la realidad biológica —incluyendo a la especie humana— como sujeta a evolución, y a muchas enfermedades infecciosas como provocadas por bacterias, y por consiguiente como curables por medio de antibióticos. Esta manera de ver el mundo no es la misma que tenía la gente culta de hace cien años, y es una profunda consecuencia cultural de la ciencia, aunque no sea una *implicación* del contenido de las teorías científicas, pero ciertamente tampoco se trata sólo de una inspiración.

La posición de Weinberg impide una apreciación más justa de las “implicaciones culturales” de la ciencia. Pero no sólo en el sentido que acabamos de mencionar. También hay otro tipo de consecuencias profundas que, aunque producidas por “inspiraciones”, no por ello son consecuencias culturales menos importantes. Ciertamente no fue por una implicación estricta, y quizá sí por una inspiración genial, que Lawrence Durrell asumió el punto de vista según el cual escribió *El cuarteto de Alejandría*. Durrell escribió su tetralogía —se-



gún su propia explicación— “basado en” la concepción relativista del espacio-tiempo, de modo que a diferencia de los maestros de la narrativa del siglo XX, Proust y Joyce, quienes siguieron más bien el concepto bergsoniano de “duración”, su obra es una novela de cuatro niveles “cuya forma está basada en la proposición relativista” [véase la nota introductoria a *Balthazar*].

No pretendo (ni podría) hacer aquí un erudito análisis de si ese “basado en” refleja alguna conexión lógica o no deja de ser una mera metáfora. Como quiera que sea, lo importante es no perder de vista que la ciencia transforma otras actividades humanas, como la literatura, y literalmente la forma de ver el mundo, no sólo de escritores sino de mucha gente. ¿Cómo no llamarle a eso una importante implicación cultural? Basta tan sólo permitirnos usar el término de “implicación” en un sentido de “consecuencia” más amplio que el de consecuencia lógica.

Así pues, contra la opinión de Weinberg, creo que debemos aceptar que si hay otras consecuencias culturales importantes de los resultados científicos, aunque esos resultados no sean ni sobre “el origen del universo, ni sobre las leyes finales del universo”, únicos dos descubrimientos que tendrán repercusiones en la filosofía, cuando se logren (!), según Weinberg [véase *New York Review of Books*, 8 de agosto de 1996, p. 12].

Baste lo anterior para defender la idea de que la ciencia sí tiene consecuencias culturales más allá de sus aplicaciones tecnológicas en sentido estricto, y que no es evidente que lo único que importe y de lo único de que se pueda hablar, al tratar un descubrimiento o un logro científico, sea de su validez. Las consecuencias para la gente de la calle, de lo que lee acerca de la ciencia y acerca de sus resultados, pueden ir mucho más lejos que sólo sus creencias acerca de lo que son resultados científicos válidos. Igualmente legítimas que las preguntas sobre la validez de ciertos descubrimientos son las preguntas sobre sus implicaciones culturales, o sobre sus efectos en la sociedad, si se quiere.

## § 6. LA VALIDEZ DE LOS DESCUBRIMIENTOS

Regresemos al problema de la validez de los descubrimientos y logros científicos, y de por qué vale la pena comunicar —de manera accesible— la complejidad de los procedimientos mediante los cuales se determina que son, precisamente, válidos.

Con respecto a la observación que hice antes en relación con la sucinta afirmación de los profesores de Física de la Universidad de Los Ángeles, en el sentido de que ignora que hay otros puntos de vista desde los cuales es legítimo preguntarse por las circunstancias humanas de los descubrimientos, puede replicarse

que es aceptable, pero que, en honor a la verdad, la lectura correcta (¿o caritativa?) de su afirmación, debe hacerse en relación con un marco de referencia implícito, a saber, el que se refiere a la validez de los descubrimientos. Según esta interpretación, los autores mencionados obviamente se estaban refiriendo a que la validez de un descubrimiento no depende de las circunstancias humanas de éste ni de sus implicaciones culturales.

Ante ese movimiento sólo podemos decir: concedido. Pero cuando se involucran comunicaciones públicas de resultados válidos de la ciencia, debe dejarse claro que se trata de eso, de resultados *válidos* y debe aclararse también qué es lo que quiere decir eso. En muchas ocasiones se habla de la importancia de un descubrimiento sin que se defina su importancia con respecto a qué. Si lo que se quiere subrayar es simplemente que *es un descubrimiento*, dejando implícito con ello que es un resultado válido en la ciencia, entonces conviene que la imagen pública de la ciencia incluya ideas muy claras acerca de qué significa esa validez, qué es lo que entra en juego para que se dé tal validez.

Cuando se descuida este aspecto, suele darse por sentado que un descubrimiento científico es tal porque se ha obtenido mediante la aplicación de *el* método científico. Pero entonces estamos de regreso en una concepción (una imagen) equivocada de la ciencia, que considera que hay *un único método científico* que ejemplifica cabalmente a la idea de racionalidad. Promover esta imagen de la ciencia al comienzo del siglo XXI es un grave error.

Como vimos en el capítulo anterior, es un error porque es engañoso con respecto a la potencialidad de las capacidades humanas, empezando por la capacidad de comportarse racionalmente y de resolver racionalmente conflictos y problemas. Por ejemplo, esta idea pasa por alto la importancia de las diferencias de puntos de vista y el papel de las controversias en el establecimiento de descubrimientos científicos. Más fructífero es hoy en día reconocer que una parte imprescindible del desarrollo científico está dado por diferencias de puntos de vista, y por las controversias correspondientes, y que hay importantes lecciones que aprender de la historia de la ciencia donde se muestra que una y otra vez, aunque se parta de puntos de vista diferentes, hay formas de llegar a acuerdos sobre problemas de interés común, aunque eso no implique acuerdos totales sobre todos los *presupuestos* ni todas las *implicaciones* [véase el capítulo "Pluralismo epistemológico"].

Es un error grave también porque, como sugerí antes, las personas cultas al inicio del siglo XXI deberían tener una confianza *racionalmente fundada* en los resultados de la ciencia, y esa confianza racionalmente fundada sólo puede venir de una adecuada idea de la racionalidad científica; de otra manera la confianza se basa sólo en la *autoridad* de la ciencia, y tener confianza sólo por autoridad es algo que violenta la calidad racional y autónoma de las personas. Pedirles a

personas racionales que acepten resultados científicos por medio de un argumento de autoridad significa pedirles que acepten una incoherencia práctica.

Pero se replicará que la confianza en los resultados científicos sólo puede provenir de la confianza en las comunidades de especialistas, y en la creencia de que tales comunidades han hecho lo que deberían hacer para aceptar tal o cual descubrimiento. Tiene que ser así porque hoy en día nadie puede replicar los experimentos, las observaciones, y en general los complejos procedimientos que se llevan a cabo en el campo científico al someter a prueba las hipótesis y las teorías. Esto es cierto, pero eso es precisamente lo que constituye una de las razones de más peso para que las personas cultas, como sujetos racionales, conozcan en qué consisten los procedimientos mediante los cuales las comunidades científicas toman sus decisiones, es decir, en qué consiste la racionalidad científica, y puedan entonces confiar en la ciencia *con razones*.

## § 7. LAS RESPONSABILIDADES INSTITUCIONALES

¿Qué conclusiones podemos extraer? Es responsabilidad de la comunidad científica, así como de las instituciones encargadas de promover la comunicación de la ciencia, promover una imagen más genuina de la racionalidad científica. Pero, como hemos mencionado, esa imagen más genuina de la ciencia es la que proviene de la historia, la sociología y la filosofía de la ciencia. Trabajo que desgraciadamente tampoco se conoce bien en el medio científico ni entre el público amplio.

El desconocimiento del trabajo filosófico, sobre todo en torno a la ciencia, también en buena parte es responsabilidad de la propia comunidad filosófica y de las instituciones encargadas de la enseñanza y la investigación filosófica especializada. Es preciso remediar esto con una mejor comunicación de las humanidades, en general, y de la investigación filosófica en particular.

Además debe reconocerse que la magnitud de la distorsión de la imagen que muchos científicos tienen de la filosofía, y de las humanidades en general, apenas es igualada por la ignorancia científica por parte de muchos humanistas. Otra de las cuestiones que se muestran en el debate que siguió a “la broma de Sokal” es la ignorancia y el arrojo de ciertos humanistas al pretender utilizar un conocimiento científico mal entendido (los artículos citados de Weinberg incluyen una buena —y preocupante— muestra, y esto quedó más claramente en evidencia en el libro *Imposturas intelectuales* de Sokal y Bricmont).

Muchos colegas científicos simplemente asentirán sonrientes y complacientes ante esta trivial afirmación. Los más sensibles compartirán una preocupación al respecto, pero me temo que muchos pensarán que ese estado de cosas es atri-

buable lamentablemente a la pereza o a la mala formación académica de los humanistas (cosas ciertas, las dos, en alguna medida).

Pero el que haya una falla generalizada de conocimiento científico en personas cultas no puede explicarse sólo en términos de pereza o desinterés. Esto es un problema de orden social y educativo, y como tendencia general el problema es de comunicación de la ciencia, entendida en sentido amplio, el cual incluye la enseñanza de la ciencia fuera de las escuelas que forman científicos. Es cierto que el problema también en parte atañe a los planes de estudio de formación de humanistas, pero en buena medida igualmente es responsabilidad de las instituciones encargadas de la comunicación y de la enseñanza de la ciencia.

Por su parte, habrá humanistas que replicarán que nadie puede hoy en día tener un conocimiento mediano de todas las disciplinas del saber humano, y que bastante trabajo cuesta el mantenerse al día en su especialidad como para que se le exija a cualquier humanista serio que además tenga un conocimiento científico. Es cierto que hoy en día ya ningún individuo podría asimilar todo el conocimiento generado por la humanidad hasta la fecha. La pretensión de ninguna manera es que actualmente alguien pueda tener amplios y profundos conocimientos de muchas ramas científicas y humanísticas al mismo tiempo. A lo que me refiero, y es lo que he repetido, es que hay un nivel de conocimiento científico que debe formar parte de la cultura de cualquier persona bien educada al comenzar el nuevo siglo, al igual que un bagaje filosófico, humanista y un buen conocimiento de las artes debería ser normal en cualquier persona culta. En otras palabras, es tan importante valorar el papel de la buena comunicación de la ciencia como el de la filosofía, así como de la relación entre ciencia y filosofía. En materia de comunicación, en ambos terrenos, hay mucho que hacer.

Lamentablemente no son muchos los medios de difusión que comparten este punto de vista. Basta con ver los suplementos "culturales" de muchos diarios, en donde parece que en la literatura se agota la cultura, y no es que la literatura no sea de primera importancia, pero sufren de una grave miopía los gestores profesionales de la cultura que ignoran el lugar y el papel de la ciencia y de la filosofía en ella, y las dejan fuera de los canales de comunicación pública.



SEGUNDA PARTE

EL BIEN, EL MAL Y LA RAZÓN



En esta segunda parte del libro discutiremos algunas facetas de la ciencia y de la tecnología que plantean problemas éticos, tanto a los científicos y a los tecnólogos, como a quienes pueden ser afectados por sus desarrollos y aplicaciones, es decir, a todos los ciudadanos.

Tradicionalmente se han enfrentado dos puntos de vista opuestos acerca de la relación entre ética y ciencia y tecnología. Uno de ellos sostiene que la ciencia y la tecnología, por sí mismas, no plantean ningún problema ético. En todo caso, las que pueden ser buenas o malas desde un punto de vista moral son las *aplicaciones* de los conocimientos científicos y de la tecnología. Pero *intrínsecamente*, se dice, la ciencia y la tecnología son “valorativamente neutrales”.

A esta concepción se opone otra según la cual ni la ciencia ni la tecnología son indiferentes al bien y al mal. Discutiremos estas dos concepciones. 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.

Comentaremos además algunos conceptos, como el de *racionalidad*, que son necesarios para comprender mejor la discusión sobre los fines que se proponen alcanzar en los contextos científicos y tecnológicos, así como de los medios a utilizar para ello.

Examinaremos también las nociones de los “derechos humanos” y los “derechos de los animales”, que son necesarias para discutir problemas como la experimentación con seres vivos. Discutiremos finalmente la relación entre la ciencia y la técnica, la ética y la naturaleza, concentrándonos en un ejemplo: la investigación sobre el adelgazamiento de la capa de ozono en la atmósfera.

Concluiremos enunciando algunos deberes morales para los científicos y los tecnólogos, así como para las instituciones de investigación científica y tecnológica, para las instituciones educativas y para las industrias que producen y aplican tecnologías.





## ¿SON ÉTICAMENTE NEUTRALES LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA?

### § 1. DOS CONCEPCIONES OPUESTAS SOBRE LA NATURALEZA ÉTICA DE LA CIENCIA Y DE LA TECNOLOGÍA

Todos los días los medios de comunicación informan sobre episodios de deterioro social y ambiental o de daños a personas y a sus bienes. A veces se trata de desastres naturales, terremotos, huracanes, sequías, pero en muchos casos se trata de daños producidos mediante la aplicación del conocimiento científico y de alguna tecnología.

En las guerras, en actos terroristas y en crímenes comunes se utilizan armas convencionales o sofisticados armamentos, en fraudes financieros o electorales suelen utilizarse complejos equipos informáticos, y el más serio deterioro ambiental es consecuencia de tecnologías como los motores de gasolina, las industrias petroleras y químicas en general, los desperdicios nucleares o la explotación irracional de los bosques y las selvas tropicales.

Pero también diariamente leemos sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología: terapias más efectivas para enfermedades que hasta hace poco eran mortales, nuevas vacunas que permiten controlar epidemias, remedios para la impotencia sexual, robots que hacen cirugía de corazón abierto, sistemas de cómputo y de comunicaciones que permiten teleconferencias y una mejor educación a distancia, productos novedosos en la telefonía móvil, en Internet o en aviones para hacer la comunicación más rápida, segura y económica.

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 usan 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 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 *fin*es determinados. Los problemas éticos en todo caso surgen ante la *elección* de los *fin*es a perseguir, 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 el 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 no corresponde 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.

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. Según 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 *fin*es, 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. Veamos con más detalle esta concepción.

## § 2. LOS SISTEMAS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS COMO SISTEMAS DE ACCIONES INTENCIONALES

Con frecuencia pensamos en el conocimiento científico como un *conocimiento "puro"*, desvinculado de los *intereses*, los *valores* y las *pasiones* de los seres humanos. Pero los conocimientos científicos no son ajenos a nada de eso. Además, la ciencia es mucho más que sólo el conjunto de conocimientos científicos. La ciencia es un organismo dinámico [véase Bunge 1996], compuesto por prácticas, acciones e instituciones, orientadas hacia el logro de fines, en función de deseos, intereses y valores.

Análogamente, tendemos a pensar en la tecnología sólo como un conjunto de aparatos e instrumentos, o si acaso también como un conjunto de *técnicas*. Sin embargo, la tecnología es algo mucho más complejo que sólo los conjuntos de aparatos y de técnicas.

Como ya adelantamos, una importante concepción actual considera que la tecnología está formada por *sistemas técnicos* que incluyen a las *personas* y los *fines* que ellas persiguen *intencionalmente*, al igual que los *conocimientos*, las *creencias* y los *valores* que se ponen en juego al operar esos sistemas para tratar de obtener las metas deseadas [véase Quintanilla 1989 y 1996].

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*. Desde esta concepción, entonces, la ciencia y la tecnología no son éticamente neutrales.

## § 3. TÉCNICAS, ARTEFACTOS Y SISTEMAS TÉCNICOS

En filosofía de la tecnología suele hacerse una distinción entre *técnicas*, *artefactos* y *sistemas técnicos*. Miguel Ángel Quintanilla [1989, 1996] define estos conceptos de la siguiente manera.

Las *técnicas* son sistemas de habilidades y reglas que sirven para resolver problemas. Las técnicas se inventan, se comunican, se aprenden y se aplican. Por ejemplo, podemos hablar de un grabado hecho con la técnica de "punta seca", de técnicas para resolver sistemas de ecuaciones, de técnicas de propaganda para ganar el mercado para un cierto producto, o de técnicas de lavado de cerebro para eliminar el pensamiento crítico y la disidencia en cierto sistema político.

Los *artefactos* son objetos concretos que se usan al aplicar técnicas y que suelen ser el resultado de las transformaciones de otros objetos concretos. Los artefactos se producen, se fabrican, se usan y se intercambian. Todos estamos rodeados de artefactos en nuestra vida diaria: televisores, teléfonos, autobuses, computadoras, aviones.

Pero ni las técnicas ni los artefactos existen al margen de las personas que las aplican o los usan con determinadas *intenciones*. Una piedra bruta no ha sido fabricada por nadie, no es un artefacto, pero puede ser usada como medio para pulir otra piedra, para romper una nuez o una cabeza. Cuando alguien la usa intencionalmente para transformar un objeto concreto ha producido un artefacto. *Pero entonces se ha creado un sistema técnico.*

Un *sistema técnico* consta de agentes intencionales (al menos una persona que tiene alguna intención), de al menos un fin que los agentes pretenden lograr (abrir un coco o intimidar a otra persona), de objetos que los agentes usan con propósitos determinados (la piedra que se utiliza instrumentalmente para lograr el fin de pulir otra piedra y fabricar un cuchillo), y de al menos un objeto concreto que es transformado (la piedra que es pulida). El resultado de la operación del sistema técnico, el objeto que ha sido transformado intencionalmente por alguna persona, es un *artefacto* (el cuchillo).

Al plantearse fines, los agentes intencionales lo hacen contra un trasfondo de creencias y de valores. Alguien puede querer pulir una piedra porque *crea* que así le servirá para cortar ciertos frutos. La piedra pulida es algo que el agente intencional considera *valiosa*. Los sistemas técnicos, por tanto, también involucran *creencias y valores*.

Hoy en día los sistemas técnicos pueden ser muy complejos. Pensemos tan sólo en una planta nucleoelectrica o en un sistema de salud preventiva donde se utilicen vacunas. Estos sistemas, además de ser complejos de acciones, comprenden conocimientos científicos, entre muchos otros elementos (de física atómica en un caso y de biología en el otro). En estos sistemas están imbricadas indisolublemente la ciencia y la tecnología; por eso suele llamárseles sistemas *tecnocientíficos*. Por comodidad seguiremos hablando de sistemas técnicos, aunque involucren conocimiento científico sofisticado [véase Echeverría 1995].

Los agentes intencionales que forman parte de un sistema técnico tienen la capacidad de representarse conceptualmente la realidad sobre la cual desean intervenir. Los seres humanos tienen la capacidad de abstraer de la realidad ciertos aspectos que les *interesan*, y de construir *modelos y teorías* para explicarse esos aspectos de la realidad y para poder intervenir en ellos, para modificarlos o para manipularlos.

Los seres humanos también son capaces de asignar *valores* a estados de cosas en el mundo, es decir, de considerar como buenos o malos ciertos estados de

cosas o de considerarlos como deseables o indeseables. Por ejemplo, los materiales de construcción que se obtienen mediante la explotación de un bosque, digamos la madera, pueden ser valiosos para un grupo humano. Pero la completa deforestación de un valle puede ser indeseable.

Todo esto significa que los seres humanos son capaces de *tomar decisiones* y de promover la realización de ciertos estados de cosas en función de sus representaciones, intereses, valoraciones, deseos y preferencias. Los agentes intencionales también son capaces de hacer seguimientos de sus acciones, y en su caso de corregir sus decisiones y sus cursos de acción.

Los resultados de la operación de un sistema técnico pueden ser aparatos (automóviles o aviones de combate), sucesos (la explosión de una bomba, la muerte de personas), o pueden ser procesos dentro de un sistema (la paulatina recuperación del estado de salud de un enfermo, la constante reducción de la inflación en un sistema económico), o modificaciones de un sistema (las alteraciones en un sistema ecológico por la construcción de una presa o la destrucción de un bosque).

No sólo los aparatos son artefactos. Los sucesos, los procesos o las modificaciones de los sistemas naturales o sociales son *artificiales*, tanto como los aparatos, cuando son efecto de la operación de un sistema técnico. La muerte de una persona puede ser natural, debida a una enfermedad que su cuerpo ya no puede superar, pero es artificial si resulta de la acción de alguna persona. La destrucción de una ciudad por un terremoto es natural, pero es artificial si es causada por la explosión de una bomba nuclear. En suma, los artefactos son importantes y constituyen piezas necesarias en la tecnología. Pero la tecnología es mucho más que el conjunto de artefactos.

Ahora podemos comprender mejor por qué los problemas éticos que plantean la ciencia y la tecnología no se reducen sólo al uso posible de los conocimientos o de los artefactos, o a las consecuencias de la aplicación de alguna técnica sino que, puesto que los sistemas técnicos y los sistemas de producción del conocimiento científico son sistemas de acciones intencionales, entonces surgen problemas éticos en torno a las *intenciones* de los agentes, los *fin*es que persiguen, los *resultados* que de hecho se producen (intencionalmente o no), así como en torno a los *deseos* y los *valores* de esos agentes.

Por ejemplo, supongamos que una compañía farmacéutica decide poner a prueba en seres humanos una droga cuyos efectos se desconocen, sin advertir a los sujetos con quienes se experimentará de los riesgos que corren y ocultándoles el hecho de que no se conocen los efectos que pueda tener la droga. Podemos juzgar como inmoral la decisión de la compañía farmacéutica, así como las correspondientes acciones de los científicos, porque buscan cierto *fin*, digamos comercializar una droga y obtener beneficios económicos, y para eso

*utilizan a las personas simplemente como medios.* Además, al ocultárseles información pertinente en la situación, las personas en quienes se experimenta ven coartada su capacidad de tomar una decisión autónoma, a saber, participar o no en el experimento por voluntad propia. Pero más aún, esas personas corren el riesgo de *sufrir* a causa de la droga que se les está administrando, sin que esté a su alcance una *justificación* aceptable para sufrir de esa manera.

En este caso, el juicio sobre la inmoralidad de la compañía farmacéutica y de los científicos que se prestan para hacer los experimentos se basa en que violan tres *principios morales*:

- a) el principio de origen kantiano que establece tratar a las personas siempre como un fin y nunca como medios,
- b) el principio, también de origen kantiano, que indica respetar a las personas como agentes autónomos, es decir, como sujetos con una capacidad de realizar acciones con base en las decisiones que tomen ellos mismos sin engaño ni coacción de nadie más; y
- c) el principio que prohíbe dañar o producir un sufrimiento a una persona si no hay alguna razón suficiente que lo justifique.

Podemos suponer una situación análoga en un contexto de “ciencia pura”, donde el fin no sea la comercialización de la droga, sino únicamente obtener un conocimiento, digamos determinar si la droga es efectiva para combatir cierta enfermedad. Supongamos que esto se realiza en un laboratorio académico, ajeno a fines comerciales. En cualquier caso, si las personas en quienes se experimenta no son debidamente informadas de los fines que se buscan, de los riesgos que corren y del hecho de que se desconocen los posibles efectos y por consiguiente el sufrimiento que puedan causar, entonces siguen siendo usadas sólo como medios, por lo cual la decisión y las acciones de los científicos que así actuaran serían moralmente reprobables.

#### § 4. ¿CONSTITUYEN UN PROBLEMA ÉTICO LA TRANSFORMACIÓN, LA DOMINACIÓN Y EL CONTROL?

Las técnicas y los sistemas técnicos son creados por los seres humanos para dominar, controlar y transformar objetos concretos, naturales o sociales. Éste es el rasgo distintivo de la tecnología. Pero contra lo que a veces se piensa, esto no puede considerarse en general o en abstracto como un problema ético.

Por ejemplo, el control de una epidemia es bueno; el control de la inflación, sin desempleo y sin miseria, es bueno. El dominio y el control de la fuerza de una

catarata son buenos si sirven para generar energía eléctrica de una manera que no contamine el ambiente. Pero el dominio de un pueblo sobre otro, sojuzgando y explotando a las personas del otro pueblo es condenable. La transformación de tierras de cultivo empobrecidas en un campo de golf en una región de un país donde habita una comunidad con cultura tradicional (digamos un pueblo indígena), puede ser bueno si genera empleos y produce bienestar a la población respetando sus formas de vida, y si además las modificaciones al medio no son nocivas. Pero la transformación de tierras de cultivo en un campo de golf, aunque aquéllas no se cultiven con técnicas ni por medio de relaciones sociales altamente productivas en términos de una economía de mercado, es moralmente reprochable si tiene como consecuencia la disolución de la comunidad tradicional contra la voluntad de sus miembros.

Matar intencionalmente a seres humanos, a animales y destruir bienes y sistemas ecológicos son acciones condenables, y peor cuando se hacen como medios para dominar, sojuzgar y explotar a otros seres humanos, como en la mayoría de las guerras. Pero también hay casos de la operación de sistemas técnicos que culminan con la muerte de una persona, donde por lo menos merece la pena discutir si el fin es moralmente aceptable o condenable, como en los casos de *eutanasia*, entendida como la ayuda a que mueran con dignidad los enfermos incurables en un estado terminal, que experimentan grandes sufrimientos, y cuyas condiciones de vida son ya indignas. En estos casos, lo menos que podemos decir es que no es obvio que sea moralmente condenable la aplicación de la eutanasia.

Si la muerte de una persona no es natural, sino buscada por el enfermo y asistida también intencionalmente por alguien más, entonces habrá operado algún sistema técnico. Recordemos que el sistema técnico incluye a los agentes intencionales. En este ejemplo serán el propio enfermo y alguien más, probablemente un médico que lo ayuda a morir, tal vez mediante la administración de algún coctel de drogas letales. Estos agentes intencionales se proponen un fin: terminar con la vida del enfermo (y así con su sufrimiento). El sistema incluye también los medios que se utilizan para obtener el fin: el coctel mortífero (que es un artefacto), así como ciertas creencias y valores de los agentes intencionales. Por ejemplo, la *creencia* de que la enfermedad es incurable y continuará deteriorando las condiciones de vida del enfermo, la *creencia* de que el coctel terminará con la vida y los sufrimientos del enfermo, y el *valor* de que toda persona merece vivir y morir *dignamente*.

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.

*La dominación y el control sobre alguien específico o sobre algo concreto* sí pueden ser evaluados moralmente porque siempre se realizan por medio de técnicas y sistemas técnicos particulares, con propósitos definidos, con medios específicos y con consecuencias observables. Los sistemas técnicos concretos por tanto sí están sujetos a evaluaciones morales y no son éticamente neutros.

Lo mismo ocurre en la ciencia. Aunque no tiene sentido juzgarla moralmente en abstracto (decir, por ejemplo, “la ciencia en general es buena —o mala— desde un punto de vista moral”), es importante entender que la ciencia es mucho más que sólo el conjunto de conocimientos científicos. La ciencia también incluye sistemas de acciones de los científicos, en los que se plantean fines, es decir, metas a alcanzar en sus proyectos de investigación, y están involucrados valores, y en los que deben utilizarse ciertos medios para obtener esos fines. En muchos casos los fines y los medios, así como los valores, serán aceptables desde un punto de vista moral. Pero hay casos, como en el ejemplo antes mencionado del experimento con una droga cuyos efectos se desconocen, donde se usa a personas como instrumentos sin su consentimiento, en los cuales los medios son reprobables moralmente. Casos análogos surgen en las investigaciones donde se trabaja con animales y se les provocan sufrimientos innecesarios. Más adelante volveremos sobre este tema.

## § 5. FINES, MEDIOS Y VALORES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Hemos visto que tanto la ciencia como la tecnología incluyen complejos de acciones intencionales, en los que los agentes que forman parte de ellos se proponen alcanzar algunos *fines* determinados. Para lograr esos fines los agentes ponen en juego ciertos *medios*.

### § 5.1. RESULTADOS NO INTENCIONALES

Cuando los agentes realizan ciertas acciones obtienen resultados efectivos, algunos de los cuales coinciden con los fines perseguidos intencionalmente por ellos y otros no. Por ejemplo, uno de los fines al diseñar automóviles con motor de gasolina pudo haber sido el de contar con medios de transporte más veloces que los de caballos, y no depender de los animales. Pero el transporte con motores de gasolina ha tenido también el resultado de contaminar la atmósfera. Éste ha sido un resultado no intencional, pues podemos suponer que nadie diseñó los motores de gasolina con el fin explícito de ensuciar el ambiente.

### § 5.2. ELECCIONES RACIONALES

Cuando los agentes deciden poner en juego medios adecuados para obtener los fines que persiguen, suele decirse que han hecho una *elección racional*. Por ejemplo, si el fin es determinar la causa de una enfermedad como el sida, es racional llevar a cabo una serie de investigaciones, como hacer un seguimiento cuidadoso de la evolución de los síntomas de los enfermos, analizar muestras de su sangre, tratar de identificar la presencia de microorganismos conocidos y de otros desconocidos, etc. Éstos parecen ser medios adecuados para obtener el fin que se persigue, pues en el pasado seguir esos métodos ha dado resultados positivos. Pero en cambio no parece adecuado abrir las entrañas de una paloma o consultar una bola de cristal. Mientras la primera línea de investigación es *racional* porque los medios parecen adecuados, la segunda es *irracional* porque los medios son inapropiados.

La decisión acerca de si los medios propuestos para alcanzar un fin determinado son o no son racionales no es algo arbitrario. En el ejemplo anterior, se puede determinar que la primera línea de investigación utiliza un medio adecuado para su fin, porque existe una larga *tradicción* de investigación biomédica que ha mostrado que ese tipo de medios, es decir, esos *métodos* de investigación (hacer un seguimiento cuidadoso de los síntomas, analizar muestras de sangre buscando microorganismos, etc.), han llevado en el pasado a resultados exitosos. Es decir, en el pasado han conducido a la meta de encontrar los agentes causales de otras enfermedades, mientras que los intentos de averiguar la causa de las enfermedades por otros métodos, tales como consultar las cartas o los residuos de una taza de café, no son respaldados por una tradición exitosa [véanse Laudan 1991, Velasco 1997 y el capítulo dos de este libro, “La irracionalidad de desconfiar en la ciencia y de confiar en exceso en ella”].

## § 6. LA RACIONALIDAD DE MEDIOS A FINES

Estamos ante el concepto llamado *racionalidad de medios a fines*. Una elección de medios para alcanzar ciertos fines es *racional* si esos medios son adecuados para alcanzar esos fines. En este concepto se excluye el problema de la elección racional de los fines.

Una importante discusión acerca del concepto de racionalidad siempre ha sido la de si los fines pueden elegirse racionalmente, o si la racionalidad se limita a la elección de los medios más adecuados para obtener fines preestablecidos, los cuales no son susceptibles de discutirse racionalmente.

Filósofos de la ciencia en tiempos recientes, por ejemplo Larry Laudan, han sostenido persuasivamente que en la historia de la ciencia los científicos muchas veces se han comportado racionalmente evaluando sus objetivos y corrigiéndolos sobre la base de consideraciones racionales [véase el capítulo siete de este libro, “Una teoría pluralista de la ciencia y el progreso científico”].

## § 7. LA RACIONALIDAD DE LOS FINES

Un conjunto dado de fines cognitivos puede ser criticado por ejemplo porque sus elementos sean incompatibles entre sí o porque es utópico o irrealizable. Esto significa que hay constreñimientos racionales acerca de cuáles fines de la ciencia son aceptables y cuáles de hecho son aceptados en algún momento. En tales casos la elección racional se aplica a los fines, y no sólo a los medios. Lo que está en juego aquí es la *racionalidad de los fines*.

En muchas ocasiones es posible hacer una evaluación racional de los fines que se persiguen. A veces podemos percatarnos de que hemos estado persiguiendo algún objetivo que, después de todo, es irrealizable o muy impráctico, como ocurrió con la construcción de globos aerostáticos para el transporte masivo de pasajeros a principios del siglo XX. O bien podemos darnos cuenta de que algún fin que perseguimos es incompatible con creencias y valores que consideramos prioritarios. Por ejemplo, podemos querer aviones más veloces, pero si nos convencemos de que eso es imposible sin aumentar el gasto de nuestras reservas energéticas y la contaminación ambiental, entonces podemos abandonar aquel fin por ser incompatible con dos valores importantes para nosotros: el ahorro de energía y una menor contaminación atmosférica. En tal caso hemos evaluado racionalmente nuestro fin y hemos tomado la decisión racional de abandonarlo.

La consideración racional de los fines es muy importante para las evaluaciones éticas en la ciencia y la tecnología. Desde ese punto de vista, siempre

debemos analizar si esos fines resultan o no compatibles con valores y principios que aceptamos como fundamentales desde el punto de vista moral.

También la evaluación de resultados no intencionales es muy importante para juzgar las técnicas. En el capítulo seis, "Naturaleza, técnica y ética", analizaremos el caso que se le planteó al premio Nobel de química 1995, Mario Molina, quien —en sus palabras— enfrentó "un problema de ética superior", al percatarse de que ciertos compuestos químicos fabricados industrialmente, es decir, ciertos artefactos, ampliamente utilizados en la refrigeración —los clorofluorocarburos (CFC)—, podrían ser agentes causales del adelgazamiento de la capa de ozono en la atmósfera terrestre, a pesar de que el propósito de quienes los fabricaban no era ése.



## EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS, RACIONALIDAD Y PROBLEMAS ÉTICOS

### § 1. LA EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA: DOS DIMENSIONES

Hemos visto que los problemas éticos que plantea la tecnología no se limitan sólo al uso posible de los artefactos, sino que surgen en virtud de las intenciones de los agentes que forman parte de los sistemas técnicos, de sus fines, deseos y valores, así como de los resultados que de hecho obtengan, incluyendo los resultados no intencionales.

De esto se deriva la necesidad de evaluar los sistemas técnicos y de responder la pregunta: ¿tecnología para qué y para quiénes? Esto significa poner al frente de la discusión el problema de los fines y de los valores en función de los cuales se genera, se desarrolla y se aplica un sistema técnico. Ante consecuencias nocivas, por ejemplo el deterioro del ambiente como consecuencia de desechos industriales, o ante fines reprobables, como los que están implícitos en la construcción de armamentos, debemos plantear preguntas, como las siguientes cuatro que discute el filósofo español Manuel Cruz en un ensayo más general sobre el problema de la *responsabilidad*: ¿quién debe hacerse cargo?, ¿de qué es responsable?, ¿ante quién es responsable?, y ¿en nombre de qué es responsable? [véase Cruz 1999].

La *evaluación* de los sistemas técnicos debe realizarse en dos niveles: uno *interno* a cada sistema y otro *externo*. La evaluación interna se concentra en torno al concepto de *eficiencia* y otros conceptos emparentados con éste, como factibilidad, eficacia y fiabilidad. La evaluación *externa* tiene que ver con el contexto social y cultural. Se trata de la evaluación y la deseabilidad de las innovaciones tecnológicas y del desarrollo tecnológico desde la perspectiva del

contexto social amplio al cual afecta la aplicación de los sistemas técnicos en él insertos. Desde esta perspectiva se analiza el impacto de la tecnología en la sociedad y en la cultura. Igualmente, se analizan los constreñimientos que desde el contexto cultural y social existen de hecho, así como los que sería deseable que existieran para el desarrollo y la innovación tecnológica, así como para las aplicaciones de la tecnología.

## § 2. LA EVALUACIÓN INTERNA DE LOS SISTEMAS TÉCNICOS

### *Eficiencia*

La *eficiencia* técnica se refiere a la adecuación de los medios a los fines propuestos. La eficiencia de un sistema técnico se entiende como la medida en la que coinciden los objetivos del sistema con sus resultados efectivos. Un sistema es más eficiente que otro si obtiene más de las metas propuestas con menor derroche, es decir, con menos consecuencias no previstas.

La eficiencia es una noción estrechamente ligada con *la racionalidad de medios a fines*. Como vimos antes, esta noción se refiere a la elección de los medios más apropiados para la obtención de ciertos fines, pero no implica la discusión de la adecuación o de la corrección de los fines en cuestión.

Una técnica puede considerarse más eficiente que otra si mediante ella se obtienen los mismos resultados a un costo menor, o si al mismo costo logra más y mejores resultados. La evaluación del costo no debe entenderse únicamente en un sentido económico; puede referirse, por ejemplo, al gasto de energía, natural o humana, o al tiempo necesario para realizar alguna tarea.

Otros conceptos relacionados con la eficiencia y que se aplican en la evaluación interna de los sistemas técnicos son, por ejemplo, la *factibilidad* de un sistema (que pueda realizarse lógicamente y materialmente), la *eficacia* (que logre realmente los fines que se propone alcanzar) o la *fiabilidad* (que la eficiencia sea estable).

## § 3. LA EVALUACIÓN EXTERNA DE LAS TECNOLOGÍAS

Los sistemas técnicos también deben evaluarse desde un punto de vista *externo*, es decir, desde el punto de vista del contexto donde se aplicarán y al cual afectarán las consecuencias de su aplicación.

Por ejemplo, con respecto a la producción de energía eléctrica por medio de plantas nucleares, desde un punto de vista interno podría calcularse el costo económico de construir y operar la planta. Con esta información podría hacerse una comparación con otras técnicas para producir la misma cantidad de energía durante el mismo periodo.

Pero desde la perspectiva de un contexto más amplio, deben tomarse en cuenta las consecuencias en el sistema económico de la inversión de recursos en la construcción y operación de la planta, las plazas de trabajo que se crearán o se desplazarán, las consecuencias ambientales de su construcción y operación, el impacto social y cultural en la forma de vida de los habitantes de la zona donde opere la planta, los riesgos que implica su construcción y operación, los beneficios que traerá, etcétera. Desde este punto de vista, lo que importa son los seres humanos y la satisfacción de sus necesidades y de sus deseos legítimos.

En suma, la evaluación externa de un proyecto tecnológico debe tomar en cuenta los siguientes aspectos: su costo intrínseco y la disponibilidad de recursos para enfrentar en su caso ese costo; sus posibles consecuencias en la estructura social y cultural, así como en el entorno natural, y por consiguiente el costo social y ambiental que puede tener su realización y operación; el tipo de necesidades que puede satisfacer y la prioridad que la sociedad en cuestión les asigna a éstas para su satisfacción.

El desarrollo tecnológico depende de decisiones humanas, las cuales se realizan a la luz de concepciones —la mayoría de las veces implícitas— sobre la naturaleza humana, los deseos y las necesidades de las personas, así como de las maneras de lograr una vida buena y feliz. El desarrollo tecnológico puede favorecer la realización de intereses generales auténticos de las comunidades humanas, por ejemplo obtener energía limpia para una población, o puede ir en contra de ellos y promover intereses particulares de sólo ciertos grupos (por ejemplo ganancias de una sola empresa) o sólo ciertas naciones (por ejemplo de las naciones industrializadas frente a las naciones pobres).

La evaluación externa de la tecnología y del desarrollo tecnológico, desde un punto de vista moral, exige que se desarrollen modelos de previsión del impacto en el ambiente y en la sociedad, y que se establezcan cauces adecuados para una mayor participación en la evaluación de los propios usuarios de tecnología.

El impacto de las tecnologías modernas ha sido indudablemente muy fuerte, y puede alterar la identidad social y cultural de las comunidades que elaboran o importan tecnologías sin evaluar adecuadamente su uso y las consecuencias de su aplicación.

Por esto es indispensable que se diseñen y apliquen mecanismos de evaluación externa de tecnologías, los cuales permitan impulsar, o en su caso dete-



ner —o modificar— la realización de proyectos tecnológicos, sobre todo cuando éstos puedan afectar el desarrollo económico, social y cultural de la sociedad que pretende elaborarlos o importarlos y utilizarlos.

#### § 4. EL CONCEPTO DE EFICIENCIA TÉCNICA Y EL PAPEL DE LAS COMUNIDADES DE USUARIOS

Las comunidades de usuarios también cumplen un papel fundamental en la evaluación interna de tecnologías, por ejemplo en relación con la aplicación de conceptos como el de eficiencia. Veamos por qué.

Llamemos  $O$  al conjunto de los objetivos o fines que pretenden obtener los agentes que operan determinado sistema técnico. Llamemos  $R$  al conjunto de resultados, es decir, de sucesos que de hecho se obtienen cuando ha operado el sistema en cuestión. Obviamente, puede haber muchos resultados no buscados intencionalmente como consecuencia de la operación del sistema, por lo que los conjuntos  $O$  y  $R$  no necesariamente coincidirán, aunque generalmente tendrán una intersección importante.

Recordemos que el concepto de “eficiencia” de un sistema técnico, como lo ha definido Miguel Ángel Quintanilla, se entiende en términos del grado de ajuste entre los fines deseados y los resultados de hecho obtenidos cuando ha operado el sistema. Suponiendo que los conjuntos  $O$  y  $R$  tienen una cardinalidad definida, es decir, que es posible contar sus elementos, la eficiencia técnica del sistema  $A$  se define entonces como:

$$E(A) = \frac{|O \cap R|}{|O \cup R|}$$

donde  $E(A)$  es la eficiencia de una acción o de un sistema de acciones  $A$ , con un conjunto de fines  $O$  y resultados efectivos  $R$ .

El valor de  $E(A)$  estará dentro del intervalo  $[0,1]$ , es decir, será un número entre el cero y el uno. Si los fines y los resultados no tienen nada en común, o sea si la intersección de los conjuntos  $O$  y  $R$  es vacía ( $O \cap R = \emptyset$ ), entonces la eficiencia del sistema de acción será nula:  $E(A)$  será igual a cero.

Un sistema será máximamente eficiente si  $E(A) = 1$ , o sea, si  $O \cap R = O \cup R = O = R$ , esto es, si todos los fines deseados están incluidos en el conjunto de resultados y no hay consecuencias imprevistas dignas de tomarse en cuenta.

La *efectividad o eficacia* se define como el grado en el que el conjunto  $O$  de fines propuestos está incluido en el conjunto  $R$  de resultados que se obtienen de hecho.

$$F(A) = \frac{|O \cap R|}{|O|}$$

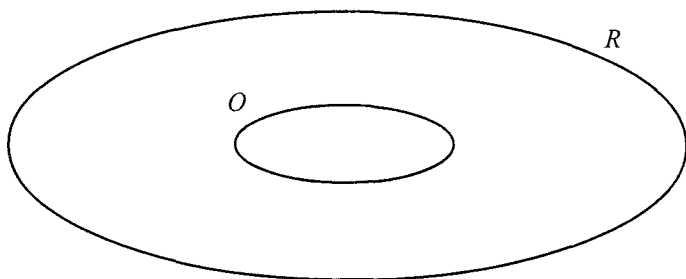
Si  $O \subseteq R$ , es decir, si se obtienen todos los fines buscados (aunque haya otros resultados no intencionales), el sistema es máximamente *eficaz* o *efectivo*.

Un sistema puede ser eficaz, pero no eficiente. De hecho, puede ser máximamente eficaz, pero muy ineficiente. Por ejemplo, si logra todos los fines propuestos (es máximamente eficaz) pero tiene muchas consecuencias no previstas, que son además muy costosas en términos económicos y de otros parámetros que quienes evalúan juzgan valiosos. Por ejemplo, eliminar una plaga con un insecticida que mate toda la flora y fauna de un bosque.



$$R = O$$

Un sistema máximamente eficaz y máximamente eficiente.  
Se logran todas las metas deseadas y no hay ningún resultado no buscado.



$$O \subset R$$

Un sistema eficaz pero muy ineficiente.  
Se logran todas las metas, pero hay muchos resultados indeseados.

De acuerdo con lo anterior, una de las condiciones para elaborar sistemas técnicos eficientes es que los agentes intencionales que forman parte de él tengan conocimientos adecuados —tanto científicos como propiamente técnicos— del sistema material y de los procesos causales que pueden dar lugar a los fines propuestos. Requieren también conocimientos de las circunstancias en las que se ejecutarán las acciones pertinentes e, idealmente, conocimiento del mayor número posible de consecuencias relevantes de la operación del sistema.

Esta idea de eficiencia tecnológica supone que las metas y los resultados de hecho de la operación del sistema pueden a la larga medirse de manera objetiva, independientemente de las creencias y motivos de los agentes intencionales cuyas metas y propósitos son parte integral del sistema. Esto quiere decir que se supone la posibilidad de identificar y describir los conjuntos de objetivos de los agentes y de resultados pertinentes de la operación del sistema, aunque se concede que puede haber diferentes apreciaciones y evaluaciones de ambos conjuntos (metas y resultados), según diferentes puntos de vista de observadores y de usuarios. Es decir, los mismos resultados pueden ser valiosos para algunos grupos o individuos, pero no para otros.

Pero esta concepción enfrenta una seria dificultad. Mientras que el conjunto *O* de metas o de objetivos puede identificarse inequívocamente una vez que ha quedado establecido el conjunto de agentes intencionales, el conjunto *R* de resultados no puede identificarse de la misma manera inequívoca. El conjunto de resultados pertinentes que de hecho se producen no depende únicamente de los agentes intencionales que diseñan o que operan el sistema técnico y de la interpretación que ellos hagan de la situación.

El problema es que para medir la eficiencia de un sistema es necesario haberlo identificado previamente, incluyendo la determinación del conjunto de resultados de hecho (*R*). Pero la identificación de este conjunto dependerá de la manera en la que se identifique el sistema técnico en cuestión así como su ambiente, y esto variará de acuerdo con los intereses de diferentes grupos y sus diversos puntos de vista, pues muy probablemente apliquen diferentes criterios de identidad para el conjunto *R*. Y el problema es que no existe una única manera legítima de establecer esos criterios. Por consiguiente no hay una única y legítima manera de fijar la identidad del conjunto de resultados de hecho (*R*). La eficiencia, entonces, es relativa a los criterios que se usen para determinar el conjunto de resultados *R*.

Por ejemplo, la eficiencia de un nuevo diseño de automóvil podrá medirse y determinarse de acuerdo con los propósitos que se plantean los tecnólogos que los diseñan, digamos en términos de alcanzar mayores velocidades en autopistas, con menor consumo de gasolina y menor contaminación ambiental por parte de los gases emitidos por el motor. Pero quizá la mayor velocidad que puede

alcanzar el automóvil dé lugar a un incremento en los accidentes y en el consecuente número de heridos y muertos en las carreteras. ¿Considerarían los ingenieros que diseñaron el vehículo estos datos como consecuencias no previstas para medir la eficiencia del coche? Lo menos que podemos decir es que es un asunto controvertible. En el siguiente capítulo, "Naturaleza, técnica y ética", ilustraremos de nuevo este problema al hablar de las consecuencias del uso de clorofluorocarburos (CFC) en los refrigeradores y en latas de aerosol, que tuvieron como consecuencia no prevista el adelgazamiento de la capa de ozono. Incluir o no esta consecuencia para determinar la eficiencia de los sistemas de refrigeración en los que se usaron CFC es, de nuevo, por lo menos un asunto que depende de los criterios aplicados, y éstos no son únicos ni tienen una objetividad absoluta.

El corolario de todo esto es que la eficiencia no puede considerarse como una propiedad intrínseca y absolutamente objetiva de los sistemas técnicos.

Este problema puede analizarse más a fondo desde diferentes perspectivas filosóficas. Una de ellas es *metafísica*, es decir, tiene que ver con los problemas de identidad y de la naturaleza de los objetos que entran en juego para determinar la eficiencia de los sistemas, por ejemplo, de los conjuntos de fines y de resultados. Desde cierto punto de vista, la identidad del conjunto  $R$ , y por lo tanto de todo el sistema técnico en cuestión, depende de los recursos conceptuales disponibles para quienes hacen la evaluación de la eficiencia del sistema. El argumento puede elaborarse y fundamentarse en términos de la posición metafísica conocida como "realismo interno" que se discute en el capítulo nueve, "Constructivismo, relativismo y pluralismo".

Pero incluso si se descarta esta línea de argumentación metafísica, subsiste un problema puramente epistemológico. A saber, que normalmente será imposible conocer todas las consecuencias de la operación de un sistema técnico  $A$ , debido a limitaciones humanas. Así, siempre será necesario *elegir cuáles* consecuencias se consideran pertinentes para evaluar la eficiencia del sistema técnico. Pero la determinación de cuáles consecuencias son relevantes será un asunto controvertible; dependerá de los diferentes intereses y puntos de vista.

Veamos todavía otro ejemplo. Durante un largo periodo la contaminación ambiental no pareció una consecuencia pertinente de la explotación del petróleo y del uso de los motores de combustión interna. Parte de la controversia entre compañías petroleras y organizaciones ecologistas, como la que han protagonizado la compañía Shell y la organización Greenpeace con respecto a formas de desechar plataformas de petróleo, se basa en que cada una de las partes recurre a criterios distintos para delimitar el conjunto  $R$  de consecuencias pertinentes.

Un elemento básico de estas controversias gira en torno a la adopción o no del llamado “principio de precaución”, es decir, el principio que establece que es suficiente contar con “evidencia razonable”, aunque no sea contundente, de que ciertas acciones específicas producirán o están provocando un daño al ambiente, para prohibir la ejecución de tales acciones. Un problema crucial aquí por supuesto es el de la forma o los criterios para identificar las consecuencias pertinentes de la operación del sistema.

La conclusión es que la eficiencia de un sistema técnico no es independiente de los recursos y los criterios de quienes miden la eficiencia e identifican los conjuntos pertinentes. Pero esto no quiere decir que la eficiencia sea algo subjetivo. La eficiencia es objetiva, pues no depende de valores y creencias subjetivas. También es objetiva en el sentido de que una vez que los fines propuestos quedan establecidos por los agentes intencionales que componen el sistema, y una vez que el conjunto de resultados  $R$  queda determinado intersubjetivamente entre quienes evaluarán la eficiencia del sistema, entonces se desprende un valor de la eficiencia que no depende de las evaluaciones subjetivas que los agentes o los observadores hagan de las consecuencias (por ejemplo que les gusten o no).

Podemos concluir, así, que al igual que la racionalidad instrumental, la eficiencia depende de los agentes y depende de los contextos, es *relativa* a ellos, pero esto no equivale a que sea subjetiva.

La eficiencia no depende sólo de los fines de los agentes intencionales que forman parte del sistema tecnológico cuya eficiencia se está evaluando; tampoco sólo de la adecuación de los medios para obtener esos fines. La eficiencia depende también del conjunto de resultados ( $R$ ), cuya identidad a la vez depende de los criterios que se apliquen por quienes hacen la evaluación. La cuestión es que hay más de una manera legítima de establecer esos criterios. Éste es el tipo de problemas que hablan característicamente de un pluralismo en la ciencia y en la tecnología, sobre lo cual profundizaremos en la tercera parte de este libro.

## § 5. EL PROGRESO TECNOLÓGICO

Para concluir este capítulo, subrayemos que el problema recién mencionado apunta a ciertas restricciones del concepto de eficiencia técnica y del papel que puede desempeñar dentro de la filosofía de la tecnología, por ejemplo, con respecto a la caracterización del *progreso tecnológico*. Algunas ideas sobre el progreso son compatibles con este concepto de eficiencia, pero otras no. El concepto puede utilizarse para proponer algún criterio de progreso, pero no un criterio de progreso absoluto.

Dado un conjunto de objetivos  $O$  y un conjunto de resultados  $R$ , puede determinarse si una sucesión de cambios tecnológicos es progresiva o no, con base en el concepto propuesto de eficiencia. Pero la misma sucesión de cambios en un sistema tecnológico puede ser ordenada de maneras diferentes según los criterios que se usen para identificar al conjunto  $R$ .

Es posible hacer una evaluación del progreso, pero únicamente en relación con un conjunto dado de metas intencionales de los agentes que forman parte del sistema, más algunos criterios para identificar los resultados, los cuales dependen de los intereses y del punto de vista de quienes hacen la evaluación. De este modo, sólo podemos ordenar parcialmente las sucesiones de cambios en un sistema técnico, o de cambios de un sistema a otro que persigan fines semejantes. Pero no hay ningún criterio absoluto de eficiencia por encima de los puntos de vista y los intereses, en cuyos términos pudiera establecerse algún criterio absoluto de progreso técnico que permitiera determinar un orden único de las sucesiones de cambios dentro de un sistema, o de las sucesiones de sistemas diferentes.

Por ejemplo, podemos considerar que ha habido progreso en el diseño de automóviles en relación con la meta de producir automóviles más veloces. Pero si nuestro valor prioritario es la preservación del ambiente y que no haya contaminación por la emisión de gases de los motores de gasolina, entonces el progreso sería que ya no hubiera coches con motores de gasolina sino, digamos, con motores eléctricos, aunque fueran menos veloces.

Pero esto no debería sorprendernos. El progreso, incluso en las ciencias duras, puede evaluarse sólo sobre la base de un conjunto dado de valores y de fines propuestos. No existe ningún punto de vista desde “el ojo de Dios” para evaluar el progreso, que fuera trascendente a los puntos de vista e intereses de grupos humanos. Tampoco existe un criterio absoluto o una meta absoluta hacia la cual converjan las teorías científicas. Ni siquiera la verdad desempeña ese papel, como lo sugiere la perenne disputa entre “realistas” y “antirrealistas”, tal y como lo discutiremos en los tres últimos capítulos del libro. Ni la verdad —o sus sucedáneos, como la “verosimilitud”— pueden tomarse como los únicos criterios universalmente aceptados para evaluar el progreso científico. No debe sorprendernos entonces que esto ocurra con mayor razón en la tecnología, un campo que existe únicamente en virtud de la enorme variedad de valores, metas, intereses, aspiraciones e interpretaciones de los seres humanos. Poder establecer sucesiones de sistemas técnicos parcialmente ordenados con respecto a una mayor eficiencia, ofreciendo así un criterio parcial de progreso, en oposición a uno absoluto, es lo más que podemos tener, y es lo más objetivo a lo que podemos aspirar. Pero esto es mucho más de lo que hubiéramos podido esperar a primera vista.

Más aún, aunque no es fácil, no hay razón para suponer que las personas que aplican diferentes criterios para evaluar la eficiencia de un sistema no puedan discutir racionalmente entre sí y, en su caso, modificar su punto de vista y alcanzar acuerdos sobre criterios aceptados en común para determinar el conjunto de resultados de hecho de la aplicación de un sistema técnico (el conjunto  $R$ ), en circunstancias específicas, por ejemplo, para evaluar el daño ambiental que produce una central nucleoelectrica. Ésta es una de las metas que deberían buscar las controversias en cuestiones tecnológicas. El acuerdo que así se lograra, sin embargo, no debería pensarse como absoluto, perenne e inmutable. El acuerdo alcanzado y los criterios acordados pueden ser desafiados en cualquier momento, pero no hay nada terrible en eso. Si el desafío se basa en razones, entonces lo racional es examinarlas y evaluarlas. Todo esto debe ser bienvenido, ya que ésa es la mejor manera como cambian e incluso progresan el conocimiento, la ciencia, la tecnología, la moral y la sociedad en su conjunto.

## NATURALEZA, TÉCNICA Y ÉTICA

### § 1. DAÑOS JUSTIFICABLES

Hemos visto que los sistemas técnicos concretos sí están sujetos a evaluaciones morales y no son éticamente neutros. Hemos sugerido también que 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 algún daño. Una operación quirúrgica 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.

### § 2. CONDICIONES PARA LA ACEPTABILIDAD DE DAÑOS

Es posible 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 al 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 usarán 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.

### § 3. 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 patente 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 al 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. Como ya hemos subrayado antes, en la mayoría de las situaciones en las que 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 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, 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 están las situaciones de intereses irreconciliables. Por ejemplo, entre organizaciones ecologistas, cuyo interés es la preservación del 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 involucradas y llegar a acuerdos parcialmente satisfactorios para cada una; pero habrá otros casos en los que será imposible un acuerdo racional entre las partes.

¿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 mane-

ra 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 donde pueda tenerse control de lo que hacen, de todos modos se hará en laboratorios clandestinos fuera de controles institucionales.

Si no queremos ser conservadores en exceso prohibiendo prácticamente toda innovación tecnológica, ¿queda tan sólo 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.

En efecto, 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, produciendo el gravísimo problema de una acumulación de desperdicios nucleares que es inaceptable para las 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 y la inmoderada aceptación de toda tecnología, que permita orientar la toma de decisiones y las acciones frente a las innovaciones tecnológicas?

Ante este tipo de problemas se ha propuesto el llamado “principio de precaución”, al que ya aludimos antes, para establecer un vínculo entre la ciencia y la toma de decisiones con respecto a la aplicación de cierto tipo de tecnologías. Muchas organizaciones ecologistas defienden este principio, ya que establece que se tomen medidas preventivas cuando existan bases razonables, aunque no sean concluyentes, para creer que la introducción de sustancias o de energía en el ambiente puede resultar peligrosa para animales, para seres humanos o para el ecosistema en general. El principio prohíbe por ejemplo que se arrojen al ambiente desechos industriales *si existe una base razonable, aunque no se tenga evidencia contundente, 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 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 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. Las decisiones tecnológicas son mucho más complejas: 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 compañía petrolera 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, y 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 (deshacerse de la plataforma), es decir, no se estaba aplicando una racionalidad de fines.

En cambio, ciertos grupos ecologistas 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. Era necesario entonces abandonar el fin de hundir la plataforma y buscar formas alternativas y más seguras de deshacerse de ella.

Al no existir evidencia concluyente, aceptable universalmente, que permitiera determinar de modo contundente los daños al medio, los ecologistas alegaban que se trataba de un caso típico en el que 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 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 ejem-

plo, 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 contrapuestos. Los diferentes intereses llevarán a tomar decisiones distintas aunque los hechos a los que se refieran las partes en conflicto sean los mismos; en el 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 corresponde 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 involucran a amplios sectores sociales, cuando no a la humanidad entera (sin exagerar, por ejemplo, en lo que afecta al ambiente).

Las decisiones tecnológicas no son asépticas 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 aceptadas de manera unánime.

¿Significa eso 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 pudieran aplicarse de manera automática para obtener una conclusión única 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 ambiente que serán afectados por su aplicación.

No debe sorprender 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 Olivé (comp.) 1995 y la parte tercera de este libro].

Pero aunque no haya certezas incorregibles 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. En las controversias no necesariamente, y más bien rara vez, se logrará el acuerdo completo en todo lo que interesa a cada una de las partes, pero en cambio es posible buscar el acuerdo para resolver problemas concretos, aunque tales acuerdos no signifiquen la decisión óptima desde el punto de vista y según 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 incorregibles 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 ambiente.

Normalmente las decisiones tecnológicas afectan a comunidades enteras o al medio, por lo que en su discusión deben participar todas las partes interesadas, incluyendo a quienes serán afectados por las aplicaciones de la tecnología en cuestión. Pero para que esto sea posible, y para aprovechar adecuadamente a 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 la ciencia y la tecnología, 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 eso 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 según estándares aceptados en el momento. Todo esto debe difundirse ampliamente y dejar que el público decida la suerte de la tecnología en cuestión.

#### § 4. LAS RESPONSABILIDADES MORALES DE LOS CIENTÍFICOS Y DE LOS TECNÓLOGOS

Comentaremos ahora un caso específico que nos permitirá hacer un análisis doble. Por una parte, el de la *responsabilidad moral* de los científicos y los 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 que veremos es uno típico de las 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 clorofluorocarburos (CFC).

El premio Nobel de química de 1995 se otorgó a los científicos Mario Molina y Sherwood Rowland por sus trabajos sobre la química de la atmósfera, particularmente por los relacionados con estudios acerca del problema de la capa de ozono. En una de las múltiples entrevistas que ofreció Mario Molina poco después de haber recibido el premio Nobel, 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 CFC —compuestos que se producían industrialmente y que eran muy utilizados en equipos de refrigeración, de aire acondicionado y en latas de aerosol— 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 CFC 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 en sus estudios de laboratorio, por lo cual quedaba sólo planteada como una *hipótesis* que tendría que corroborarse o refutarse de manera empírica. La hipótesis era que las moléculas de los CFC 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, liberando el cloro que contenían. Los átomos de cloro, a su vez, podrían atacar a las moléculas de ozono. Aunque la concentración de los CFC era pequeña, lo mismo que las cantidades liberadas de cloro, las condiciones en la estratosfera podrían dar lugar a un proceso catalítico, es decir se podría iniciar una reacción en cadena, 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, tan importante para preservar las condiciones en el planeta que son necesarias para la vida, 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, por ese mismo hecho 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 sensibilizar a los gobiernos y a la industria sobre el 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 en balde Molina y su colega consideraron el problema como de “ética superior”, no porque pensaran que hay una cierta ética por encima de otras de nivel más bajo, sino simplemente porque en las circunstancias específicas en las que se encontraban, el problema —como problema moral— era más difi-



cil 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, en primer lugar, porque actuar en consecuencia significaba comunicar públicamente su sospecha y tratar de convencer del riesgo que implicaba la continuación de la producción y uso de los CFC, por un lado a los responsables de la toma de decisiones políticas —quienes a la vez inciden sobre permisos y prohibiciones legislativas— 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 el uso de tales artefactos, y buscaran en todo caso los sustitutos adecuados. Pero ahí se afectaban grandes intereses económicos, entre otros de los fabricantes de aerosoles, los cuales sin embargo representaban un obstáculo menor en comparación con el principal productor de los CFC, la firma Du Pont, uno de los gigantes de la industria química. 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 se habían invertido millones de dólares. Molina lo expresó de la siguiente manera:

Las empresas fundamentan su operación y sus 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, realizada por Leopoldo Rodríguez].

## § 5. 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 de comportamiento [Resnik 1998, p. 23].

El riesgo que suponía 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, que a la 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 anteriores a que se tomaran medidas de control llegaría al nivel máximo alrededor del fin del siglo XX, y los CFC pueden permanecer en la estratosfera hasta por cincuenta años, por lo cual su desaparición, aunque se suspendiera totalmente su producción, no ocurriría antes de mediados del siglo XXI. De no haberse tomado ya medidas, 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 la prestigiosa revista *Nature* y al mismo tiempo iniciaron acciones tendientes a lograr la disminución y en algún momento la prohibición de la producción de CFC. La evidencia que a juicio de la comunidad científica apoyó definitivamente la hipótesis no se dio hasta once años después, en 1985, pero ya antes se había comenzado a tomar algunas medidas preventivas. Después de 1985 se firmaron varios acuerdos internacionales para reducir la producción de los CFC, encaminados a suprimirla por completo. En 1988 la firma Du Pont 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 por sus estudios sobre este tema.

## § 6. 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 correcto aplicar 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 *qua* científicos y tecnólogos, es decir, *por su mismo carácter de científicos o tecnólogos*. Esto muestra que la ciencia y la tecnología no están libres de valores, ni son éticamente neutrales, y más aún, que los científicos y los tecnólogos pueden adquirir responsabilidades morales por la propia naturaleza de su trabajo.

Ese tipo de responsabilidades morales aparece *dentro* de los sistemas de producción de ciencia y tecnología porque, en determinadas circunstancias, tener ciertas creencias con bases razonables, o tener cierto conocimiento objetivo, implica tener una responsabilidad moral y el deber de elegir entre cursos de acción posibles.

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.

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 por el que llegaron a tener la creencia, por el contenido de ella y por el riesgo implicado, por ese mismo acto adquirieron una responsabilidad moral *como científicos*. El problema moral se planteó *dentro* del sistema científico-tecnológico, no por fuera de él.

Molina y Rowland actuaron correctamente, hablando en términos éticos, 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.

## § 7. EXPERIMENTOS CON ANIMALES

Hemos mencionado algunas razones por las cuales es inmoral hacer experimentos con personas si no se les informa apropiadamente del experimento en el cual participarán, de los riesgos que corren, y si no se les permite decidir por ellas mismas si aceptan o no. Hay dos principios que ofrecen la base para calificar de inmorales a los experimentos con personas si no se cumplen por lo menos estas dos condiciones: uno es el principio que manda *tratar a las personas siempre como fines y nunca como medios*, y el otro es el que indica que *siempre se debe permitir a las personas actuar como agentes racionales autónomos*.

Pero no sólo los experimentos con personas plantean problemas éticos. Los experimentos con animales también. Actualmente una gran cantidad de inves-

tigación científica se realiza haciendo experimentos con animales. Es difícil calcular el número de animales utilizados en experimentos en todo el mundo, pero algunos autores consideran que puede llegar hasta a setenta millones de animales por año [Resnik 1998, p. 140]. Muchos de esos experimentos claramente producen daños en los animales, pues incluyen la vivisección, la mutilación, la administración de sustancias tóxicas, y en muchos casos tienen como resultado la muerte de los animales, o peor, en sufrimientos de por vida.

¿Podemos hacer un juicio moral sobre ese tipo de experimentación? O, al menos, ¿podemos establecer ciertas condiciones que deban cumplirse para juzgar como aceptable moralmente la experimentación con animales?

Los dos principios a los que aludimos antes no prohíben la experimentación con animales, moralmente hablando, pues están diseñados para ser aplicados a seres humanos. ¿Se desprende que entonces cualquier tipo de experimentación con animales es aceptable, o por lo menos que no es inmoral?

Ésa parecería ser una opción. Pero también podemos extraer la conclusión de que es necesario ampliar nuestros principios morales para dar cuenta de este problema. Algunos autores, como Peter Singer [1990], han sostenido que si limitamos la esfera de la moral sólo a los seres humanos, entonces estamos incurriendo en una falta semejante a las que han cometido a lo largo de la historia de la humanidad quienes han defendido concepciones racistas y quienes han practicado el racismo. Podemos entender el *racismo* como el trato discriminatorio de ciertas razas humanas, con la idea de que algunas razas son inferiores a otras.

Para Singer, limitar la esfera de la moral sólo a la especie humana y dejar fuera del alcance de la moralidad a otras especies biológicas supone una idea semejante: se considera a la especie humana como la especie superior en el planeta, y cualquier otra es inferior y puede ser discriminada. En particular, los miembros de esas otras especies, sean chimpancés, gorilas, perros o ratas, pueden ser usados como medios para obtener fines que nosotros, los seres humanos, consideramos valiosos. No importa que para ello tengamos que infligir sufrimientos en muchos miembros de esas especies. Singer llama a esta actitud “especismo”, subrayando su semejanza con el racismo.

Es posible considerar como inmoral la experimentación con animales si se parte del reconocimiento de un hecho: los animales en general, incluyendo a los seres humanos, tienen la capacidad de sentir dolor.

Los objetores radicales de la experimentación con animales sostienen que de la misma manera en que es inmoral provocar dolor en los seres humanos para fines experimentales sin su consentimiento, es inmoral hacerlo con otros animales. Puesto que no podemos esperar que los animales participen en experimentos con su propia voluntad, y nadie tiene derecho a decidir por ellos, esa

clase de experimentación debería detenerse por completo. Negar esto sería defender una superioridad moral de los seres humanos, y eso sería incurrir en "especismo".

Ante este tipo de propuesta, sin embargo, los defensores de la experimentación con animales pueden objetar que es necesario establecer una *jerarquía de valores*. Es decir, hacer explícito qué nos parece más valioso: la vida y el bienestar de los seres humanos o los de otros animales.

Desde este punto de vista sería posible justificar la experimentación con animales, en virtud de que con base en el conocimiento y los resultados obtenidos a partir de esa experimentación es posible producir vacunas o drogas que pueden aliviar o evitar el dolor y salvar vidas de muchos seres humanos. No se niega, entonces, que se inflijan daños a los animales, pero se justifican esos daños en función de un fin que, de acuerdo con la jerarquía de valores mencionada, justifica la utilización de los animales como medios.

Los defensores de los animales todavía podrían contraargumentar que esa jerarquía de valores es antropocéntrica y por tanto sesgada y sigue siendo "especista". Se dice que es preferible la vida de un ser humano a la de un animal, precisamente desde el punto de vista de los seres humanos, pero no se consideran los *intereses* de los animales; por ejemplo, el de no sufrir. Se trata, finalmente, de un ejercicio de poder, toda vez que los seres humanos estamos en condiciones de dominar a otras especies biológicas. Es la misma situación que en una sociedad esclavista y racista. Para la raza dominante es más valiosa la vida de los miembros de su raza que la de los miembros de la raza esclavizada (a la cual considera inferior).

¿Hay alguna piedra de toque en la realidad que permita dirimir una controversia de esta naturaleza? En el caso del racismo se ha recurrido a un conocimiento factual, a un conocimiento de la situación de hecho, para rechazar la tesis de que desde un punto de vista biológico o antropológico algunas razas humanas sean inferiores a otras. Pero estrictamente eso no es suficiente. Alguien puede aceptar la igualdad biológica de todos los miembros de la especie, y todavía alegar que desde un punto de vista *moral* algunas razas son superiores a otras.

Con esto de nuevo regresamos al problema de la fundamentación de los principios morales. Ya nos hemos referido varias veces a la propuesta kantiana de fundamentarlos sobre la idea de *autonomía* y de *racionalidad*. Una auténtica norma moral, para Kant, se distingue de una máxima que expresa sólo la costumbre de alguna sociedad particular, si es aceptable por cualquier sujeto racional que, en el ejercicio de su autonomía, al examinarla racionalmente y sin prejuicios, llegue a la conclusión de que esa norma es correcta.

Pero esta propuesta se ha criticado al menos por dos razones: 1) de antemano se limita a la especie humana, es decir, no nos ofrece razones para aceptar

o rechazar que los animales estén dentro del alcance de la moralidad, sino que previamente los elimina del discurso moral, 2) incluso dentro del ámbito exclusivo de la especie humana, la propuesta tiene un supuesto que hoy en día es muy difícil de aceptar, a saber, el supuesto de que al ejercer su capacidad de razonar todos los seres humanos deben llegar a coincidir en la misma conclusión, con tal de que razonen sin prejuicios y sin coacción. Ésta es la llamada *concepción absolutista de la racionalidad*.

Veamos con algo más de detalle la controversia en torno al carácter absoluto o relativo de las normas y los valores morales. Esto nos permitirá esbozar una propuesta de solución (entre otras posibles) al problema de los derechos de los animales.

## § 8. ABSOLUTISMO, RELATIVISMO, PLURALISMO

El supuesto recién mencionado, que al ejercer su capacidad de razonar todos los seres humanos deben llegar a coincidir en la misma conclusión, con tal de que razonen sin prejuicios y sin coacción, se basa en *una concepción absolutista de la razón*.

Frente a ella, muchos autores actualmente proponen que si bien podemos reconocer que todos los seres humanos tienen esa capacidad de razonar, no tenemos por qué suponer que al ejercitarla todos llegarán a las mismas conclusiones, como si sólo hubiera un conjunto único de reglas de razonamiento válidas.

No debe confundirse esta última posición con el *relativismo extremo* que afirma que “todo está permitido” (*anything goes*, como solía enunciarlo el filósofo de la ciencia Paul Feyerabend [véase Feyerabend 1992]), y que no tenemos derecho a criticar costumbres o máximas morales de grupos humanos diferentes al nuestro, porque a final de cuentas los criterios para juzgar su validez siempre son relativos a cada grupo humano o a cada cultura.

El *absolutismo* afirma que existe un conjunto de valores y de normas morales correctas cuya validez es absoluta. Esos valores y esas normas son accesibles a cualquiera que ejerza su racionalidad sin distorsiones [Habermas 1995]. El *relativismo extremo* sostiene que las normas morales y los valores siempre son relativos a un grupo humano y que por consiguiente ningún juicio de valor puede tener validez más allá de cada grupo. Entre estos dos extremos —el absolutismo y el relativismo extremo— existe otra posición: *el pluralismo*.

El *pluralismo* reconoce que la capacidad que hemos llamado razón es común a todos los seres humanos. Dicha capacidad consiste en la habilidad de

aprender y usar un lenguaje, tener representaciones del mundo, plantearse fines y elegir entre medios posibles para obtenerlos, analizar esos fines, conectar unas ideas con otras, hacer inferencias lógicas, construir y analizar argumentos, y aceptar y rechazar ideas, valores y normas de conducta con base en razones.

Pero, a diferencia del absolutismo, el pluralismo no considera que al ejercer su capacidad de razonar todos los seres humanos coincidirán necesariamente en las mismas normas morales. Pero también, a diferencia del relativismo, el pluralismo no considera que de lo anterior se siga que entonces “todo está permitido” [Feyerabend 1992], y ninguna norma moral puede tener validez más allá del contexto de cada grupo particular.

La propuesta del pluralismo es que ningún concepto, ni siquiera conceptos como “necesidad humana básica”, “dignidad”, o “derechos humanos”, tienen un significado absoluto, y no están dados por una teoría trascendente a toda cultura humana. Es decir, no tienen ningún significado que venga dado desde fuera de las culturas humanas. Pero esto no quiere decir que tengan sentido sólo en relación con cada grupo humano particular, ni que la validez de las normas morales esté restringida sólo al contexto de cada cultura humana.

Por el contrario, puesto que la función de las normas morales es la de regular el comportamiento de las personas, y dar una base para juzgar como correctos o incorrectos los juicios morales, por ejemplo la aprobación o desaprobación de las acciones de otros seres humanos, lo que propone la posición pluralista es que esas normas morales dependen de acuerdos básicos que establezcan los grupos humanos que tienen que interactuar.

Para el pluralista, por ejemplo, los *derechos humanos* no existen de manera absoluta, como si estuvieran basados en una “esencia humana”. Los derechos humanos son derechos que las sociedades modernas han reconocido a todas las personas, por el solo hecho de pertenecer a la especie humana. Son *universales* porque se reconoce que todos los seres humanos deben disfrutar de ellos. Pero no son absolutos, es decir, no son atributos inmutables de las personas. Para que exista un derecho humano debe haber otros seres humanos que reconozcan ese derecho. Pero el reconocimiento debe hacerse con base en razones, que a la vez son susceptibles de discusión. Por eso no sorprende que los derechos humanos hayan venido a la existencia en la modernidad y constantemente sean redefinidos y ampliados.

Lo mismo ocurre con las necesidades básicas de los seres humanos. Ni siquiera podemos pensar en la alimentación y el abrigo como necesidades absolutas. Los individuos no necesitan el alimento y el abrigo a secas y en términos absolutos. Los necesitan en función de cierto fin: la sobrevivencia. Una persona necesita un mínimo de alimentación y de abrigo para sobrevivir. Pero

una persona en estado terminal de una enfermedad incurable puede no desear continuar viviendo, y por tanto considerar que el alimento no es una necesidad básica de ella.

Por consiguiente, el reconocimiento del alimento y el abrigo como necesidades básicas de las personas no se basa en una característica esencial de los seres humanos, sino en un rasgo biológico *que es considerado valioso* por los seres humanos. Se presupone que la sobrevivencia es valiosa, y que para lograrla es necesario satisfacer la condición de un mínimo de alimento y abrigo. La consideración del alimento y el abrigo como necesidades básicas, entonces, depende tanto del hecho biológico de que son necesarios para la sobrevivencia como del rasgo cultural de considerar valiosa la sobrevivencia.

El carácter cultural de la valoración sobre la sobrevivencia queda más claro si pensamos que en nuestra sociedad contemporánea ya no es la sobrevivencia *sin más* lo que se considera como una necesidad básica. Hoy en día se considera que los seres humanos tienen derecho a la sobrevivencia, pero además con *un mínimo de calidad de vida*. Sin embargo, la calidad de vida no es algo que tenga un significado absoluto. Lo que significa un mínimo aceptable de calidad de vida dependerá de la época, de los recursos culturales y tecnológicos disponibles, es decir, dependerá del contexto social y cultural. Será algo que los seres humanos definan y redefinan constantemente de común acuerdo, ejerciendo su capacidad de razonar y de dialogar.

En suma, hemos visto que la negación del absolutismo no conduce necesariamente al relativismo. Queda la posibilidad de seguir la propuesta *pluralista*, la cual, sin reconocer normas morales y valores absolutos, permite entender que las normas morales y los valores que habrán de regular las acciones y las interacciones humanas se establezcan de común acuerdo entre los seres humanos. Eso permite entender que varíen de una época a otra y de un contexto a otro, sin caer en el relativismo del "todo vale".

Cuando individuos provenientes de contextos diferentes, que no habían tenido que interactuar previamente, se vean obligados a hacerlo, o decidan libremente interactuar, entonces deberían poner en la mesa de la discusión cuáles son las necesidades básicas que reconocerán, así como los valores básicos y las normas morales según las cuales realizarán sus interacciones. Dentro de esos acuerdos deberán establecer los límites de respeto a las personas, que nadie tendrá derecho a traspasar. Es decir, deberán dotar de un contenido al concepto de *dignidad* [véase Olivé 1999].

Después de esta digresión por el absolutismo, el relativismo y el pluralismo, podemos volver al problema de la experimentación con animales y los derechos de éstos.



## § 9. LOS DERECHOS DE LOS ANIMALES

Como tantos problemas éticos y filosóficos donde entran en juego valores —es decir, la consideración de ciertos objetos como valiosos para los seres humanos—, no es posible esperar un acuerdo unánime con respecto a la experimentación con animales y los derechos de éstos. Como hemos supuesto que los valores no son misteriosas entidades trascendentes al mundo humano, sino que se refieren a entidades, estados de cosas y acciones que las personas consideran valiosos, no podemos pensar que los derechos de los animales se sostienen o caen sobre la base de alguna *esencia inmutable* de los animales.

Los derechos de los animales, como los derechos humanos, están basados en todo caso en aspectos de la realidad que los seres humanos consideran valiosos. Por eso no podemos aspirar a que todas las personas coincidan en que la vida y el bienestar de los gatos es igualmente valiosa que la de los seres humanos. Sin embargo, al igual que en otros asuntos controvertibles, sí podemos aspirar a ciertos acuerdos mínimos que por lo menos establezcan algunas condiciones y controles para la experimentación con animales.

Según la concepción pluralista, como hemos visto, ni siquiera las necesidades humanas básicas, ni los derechos humanos, se conciben como absolutos. Pero en cambio se entiende que los derechos humanos descansan en necesidades reconocidas como básicas por los miembros de una comunidad, o de diversas comunidades o culturas, interesadas en tener diversos tipos de interacción. Es decir, es posible llegar a acuerdos no arbitrarios, basados en razones, acerca de cuáles necesidades se reconocerán como básicas y cuáles derechos como fundamentales para los seres humanos.

Es comprensible que resulte más complicado un acuerdo entre seres humanos acerca de los derechos de los animales que acerca de los derechos humanos. En ambos casos debe haber un acuerdo acerca de un *valor*. Es decir, debe haber acuerdo en considerar algo específico como valioso.

Los derechos humanos presuponen que la vida humana con un mínimo de calidad es algo valioso. Considerar que esto es universal para la especie humana, o sea válido para todo ser humano, ha sido una conquista intelectual, cultural, social y política de la humanidad en la época moderna. Otra cosa es que todavía esté pendiente lograr que se respeten de manera efectiva.

El reconocimiento del derecho de los animales a no sufrir por la acción intencional de seres humanos requiere el reconocimiento previo de que la vida de los animales con un mínimo de calidad es algo valioso. Pero más aún, como veíamos antes, esto no es suficiente, pues todavía se puede alegar que aunque eso sea aceptable, la vida de los animales es menos valiosa que la de los seres humanos.

Para prohibir con un adecuado fundamento moral la experimentación con animales debería haber acuerdo entonces en por lo menos las dos premisas siguientes:

- 1) la vida de los animales con un mínimo de calidad es valiosa; y
- 2) la vida de los animales y la de los seres humanos, con un mínimo de calidad, son igualmente valiosas.

Es claro que por ahora no hay acuerdo sobre estas dos premisas. Tal vez en el futuro la humanidad reconozca también el derecho de los animales a no ser usados como medios y a ser tratados siempre como fines. Pero mientras tanto, si no se prohíbe, tal vez por lo menos sea posible reglamentar y proponer algún código ético para la experimentación con animales.

Sobre la base del reconocimiento de que los animales tienen la capacidad de experimentar dolor y de sufrir, y de que muchos experimentos producen dolor y sufrimiento a los animales, podrían proponerse al menos algunas normas, semejantes a las que se incluyen en los códigos éticos de experimentación con seres humanos [véase Resnik 1998, pp. 133–134]. Por ejemplo:

- 1) Valor social: los experimentos con animales deben estar orientados a fines benéficos y moralmente aceptables para la sociedad humana.
- 2) Validez científica: debe haber bases razonables de que los experimentos a realizar conducirán a un conocimiento y a resultados valiosos y moralmente aceptables para la sociedad.
- 3) Inviabilidad de opciones: debe haber fundamentos razonables de que no es posible lograr los mismos fines por vías diferentes que no incluyan la experimentación con animales.
- 4) Honestidad y calificación: los experimentos deben estar bien diseñados de acuerdo con los estándares experimentales aceptados por la comunidad científica pertinente y deben ser realizados únicamente por científicos calificados.
- 5) No maleficencia: los experimentadores deben tomar todas las medidas a su alcance para reducir el riesgo que corren los animales y para mitigar y reducir el dolor al mínimo posible.
- 6) Control: los investigadores deben hacer constantes controles del experimento para determinar si los beneficios previstos, por ejemplo el conocimiento que se obtendrá, realmente justifica los riesgos y el sufrimiento de los animales.
- 7) Terminación: cuando surjan dudas razonables de que se obtendrán los fines propuestos en el experimento, éste debe suspenderse.

8) En la medida de lo posible, debe preferirse utilizar animales de especies más distantes a los seres humanos con respecto a su sistema nervioso central y a sus capacidades.

Quizá la condición 8 sea la más controvertible y de difícil aplicación, pues supone un conocimiento sustancial acerca de las capacidades de diferentes especies. Sin embargo, su motivación es que la distancia entre seres humanos, gorilas y chimpancés es mínima, biológicamente hablando, y se alega que por consiguiente también es menor que la "distancia moral" entre los seres humanos y las ratas. Esto no significa defender la idea de que las ratas sufran sin justificación adecuada, sino establecer una jerarquía según la cual es preferible utilizar ratas en el laboratorio que utilizar chimpancés.

#### § 10. DEBERES DE LOS CIENTÍFICOS, DE LOS TECNÓLOGOS Y DE LAS INSTITUCIONES

Las consideraciones que hemos hecho en esta segunda parte nos permiten concluir proponiendo los siguientes deberes para los científicos y tecnólogos, para las instituciones de investigación y de educación superior, así como para la ciudadanía.

Los *científicos* deben ser conscientes de las responsabilidades que adquieren en función de los temas que eligen para investigar, de las posibles consecuencias de su trabajo y de los medios que escogen para obtener sus fines. En particular, deben estar conscientes de que su carácter de expertos los coloca en situaciones de mayor responsabilidad, pues en gran medida la sociedad depende de sus opiniones autorizadas.

Los *tecnólogos* deben ser conscientes de la necesidad de evaluar las tecnologías que diseñan y aplican, no sólo en términos de eficiencia, sino hasta donde sea posible en términos de las consecuencias en los sistemas naturales y sociales en los cuales las tecnologías tendrán un impacto.

Como nunca se podrán conocer todas las consecuencias, los tecnólogos deben ser claros ante el público acerca de qué saben y qué no saben con respecto a las posibles consecuencias de algún sistema tecnológico específico, sobre todo cuando existen sospechas de posibles consecuencias negativas. Además, los tecnólogos deben tener conciencia de la necesidad de evaluar los fines que se proponen alcanzar con una tecnología específica, y deben estar en condiciones de sostener racionalmente por qué es correcto obtener esos fines, así como por qué es válido usar los medios que se ponen en juego.

Hoy en día la ciencia y la tecnología están profundamente imbricadas. Ya no es posible lograr importantes desarrollos científicos sin recurrir a tecnología sofisticada, y los avances tecnológicos dependen de los logros científicos. Más que una ciencia y una tecnología por separado, hoy asistimos al desarrollo de la *tecnociencia* [véase Echeverría 1995].

Científicos y tecnólogos deben tener claro que los fines que se persiguen suelen estar ligados a estilos de vida específicos y pueden modificar muchas formas de vida socialmente significativas. Piénsese tan sólo en las modificaciones en los estilos de vida que ha producido Internet. Por eso también los científicos y los tecnólogos deberían estar en condiciones de explicar por qué es lícito desear los estilos de vida que van asociados con los fines que se proponen y con los resultados de las aplicaciones de sus logros.

Pero éstas son discusiones humanísticas y para enfrentarlas adecuadamente se requiere combatir el generalizado analfabetismo humanístico entre los científicos y los tecnólogos, y eso debe hacerse desde la raíz, en su formación.

De aquí se desprende una obligación para las *instituciones educativas* encargadas de la formación de científicos y tecnólogos: es necesario reforzar el trabajo educativo para combatir la ignorancia humanística entre científicos y tecnólogos.

Los *ciudadanos* en general también tienen responsabilidades en la evaluación externa de las tecnologías y en su aceptación y propagación. Por eso tienen el deber de informarse adecuadamente sobre la naturaleza de la ciencia y de la tecnología, y acerca de qué se sabe y qué no con respecto a las consecuencias de medidas tecnológicas, y participar en las controversias que permiten establecer acuerdos entre diferentes grupos de interés para tomar decisiones que afectan a grupos o a sociedades enteras.

Las *instituciones* encargadas de la investigación y la educación científico-tecnológica, así como las *empresas* que elaboran y aplican tecnología, tienen el deber de difundir una imagen accesible y fidedigna de la ciencia y de la tecnología, así como de resultados específicos, de manera que la opinión pública tenga un mejor conocimiento no sólo de las concepciones científicas y tecnológicas actuales, sino también de las concepciones acerca de la racionalidad, para comprender mejor los límites de la ciencia y de la tecnología.

Pero no sólo el *público amplio*, sino muy especialmente los *humanistas*, deben también nutrirse de esta información, para ser capaces de ofrecer mejores reflexiones sobre la importancia y el valor humanístico y cultural de la ciencia y de la tecnología, de sus ventajas y de sus riesgos.

## § 11. ¿QUÉ JUSTIFICA LA TECNOLOGÍA?

El eje central de los sistemas técnicos son los seres humanos como agentes con voluntad, que pueden proponerse fines y metas y tratar de alcanzarlos, que pueden hacer evaluaciones, tanto de sus propios fines y metas como de los costos de la obtención de sus fines.

Los seres humanos y las instituciones que forman parte del sistema científico-tecnológico, el de producción de ciencia y tecnología, en tanto que producen conocimientos y técnicas, tienen inevitablemente responsabilidades morales, *qua* científicos y *qua* instituciones que promueven las actividades científico-tecnológicas, porque el conocimiento, en determinadas circunstancias, implica esas responsabilidades.

No tiene sentido plantearse evaluaciones éticas de la tecnología en abstracto, sino sólo de sistemas técnicos concretos. Por eso, lejos de ser lo más deseable la crítica estéril a la ciencia y a la tecnología, la actitud más responsable es conocer mejor sus procedimientos y sus limitaciones, y participar en la decisión de adopción de tecnologías y de medidas tecnológicas concretas.

Por lo mismo, los Estados, las empresas y las instituciones educativas y de investigación tienen la responsabilidad de promover un mejor conocimiento del sistema científico-tecnológico, así como de lo que se sabe y de lo que no se sabe —cuando hay sospechas de posibles daños— al desarrollar y aplicar sistemas técnicos específicos, y nadie está justificado moralmente para ejercer sólo un papel autoritario alegando tener un saber privilegiado.

La participación de no expertos en la decisión del destino de las tecnologías no sólo es legítima sino necesaria. El público en general tiene responsabilidades en la evaluación externa de las tecnologías y en su aceptación y propagación. La opinión pública debe informarse sobre la naturaleza de la ciencia y de la tecnología, y acerca de qué se sabe y qué no con respecto a las consecuencias de la operación de sistemas técnicos específicos que afectarán sus vidas y su entorno, y participar activamente —junto con los expertos— en los debates que decidan el destino de esos sistemas.

Finalmente, lo único que puede justificar moralmente la existencia y el desarrollo de la tecnología es su contribución al bienestar de los seres humanos, sin producir daños a los animales ni al ambiente, y permitiendo una explotación racional de éste, así como un aprovechamiento moralmente aceptable de los sistemas sociales.

## TERCERA PARTE

# LA RACIONALIDAD Y EL PLURALISMO EN LA CIENCIA



## EL PLURALISMO

Una de las tareas intelectuales más importantes en la última parte del siglo XX fue sin duda el empeño, todavía no acabado, por entender cómo es posible que exista una legítima pluralidad de puntos de vista y de criterios de evaluación epistémica, es decir, una diversidad de maneras correctas de conocer el mundo y de interactuar con él, sin caer en un relativismo que se refute a sí mismo o que conduzca al escepticismo.

Por pluralismo no quiero decir el mero reconocimiento de una diversidad de puntos de vista, de escuelas o de corrientes. De ser así no habría novedad ninguna. Por *pluralismo* quiero decir una concepción coherente, capaz de dar cuenta de la diversidad que de hecho existe y ha existido en la ciencia y en su desarrollo, y que es extrapolable a otras entidades que generan conocimiento (como las culturas), y que al mismo tiempo pueda dar cuenta de la diversidad de puntos de vista *sobre* la ciencia (pensemos por ejemplo en las tradicionales concepciones, como el realismo, el empirismo, el pragmatismo); capaz también de superar las visiones universalistas y absolutistas sobre la racionalidad, y todo esto sin colapsarse en un relativismo extremo.

En efecto, la concepción pluralista contrasta con teorías de la ciencia que fijan algún fin como el privilegiado. Las teorías realistas, por ejemplo, fijan como el fin fundamental la descripción verdadera de cómo es el mundo. Las empiristas, la obtención de teorías empíricamente adecuadas, que “salven las apariencias”, digamos. Los pragmatistas, la resolución de problemas y las intervenciones exitosas en el mundo. La concepción pluralista no considera que uno solo de esos fines sea el legítimo, y más bien concibe la posibilidad de que en la historia de la ciencia y en el quehacer científico contemporáneo algunas veces se persiga alguno de esos fines y en algunas ocasiones más otro distinto.

El pluralismo está marcando un camino por el cual seguirá no sólo la filosofía de la ciencia en el nuevo siglo, sino toda la filosofía, como se ha demostrado recientemente en el terreno de la ética, de la política y de las relaciones interculturales [véase Olivé 1999].



Así como el esfuerzo por comprender el desarrollo científico ha producido un instrumental conceptual muy valioso para el análisis del conocimiento que es posible aplicar en otros terrenos de la filosofía —en cualquiera en el que importe analizar el desarrollo de los conceptos (pensemos simplemente en el desarrollo del concepto de democracia en la cultura occidental, y por ende en el plano global)—, también la comprensión de la pluralidad en las ciencias, diacrónica y sincrónicamente, está dando frutos —y seguramente los habrá todavía más dulces y maduros en el siglo que se inicia— para comprender la pluralidad en la moral y en la cultura en general.

En buena medida este impacto se debe a la lucha del pluralismo a favor de la tolerancia en cuestiones epistemológicas, axiológicas y éticas. Pero la concepción pluralista no se limita a la tolerancia en el sentido de sólo reconocer la existencia de diferentes puntos de vista, sino que sostiene que *la pluralidad* —por ejemplo en cuestiones metodológicas y axiológicas (valores y fines)— *es un rasgo constitutivo de la ciencia*. Por eso, la concepción pluralista no sólo es la que mejor permite comprender la ciencia contemporánea, sino que ofrece los fundamentos epistemológicos más apropiados para entender la problemática multicultural en muchos países del mundo y en el plano global, en sus dimensiones éticas, jurídicas y culturales [véase Olivé 1999].

## EL PROGRESO

Una consecuencia de la tesis pluralista que afirma que no hay una única vía legítima hacia el conocimiento científico y hacia el logro de metas específicas, sino que hay una amplia variedad de caminos legítimos, aunque diferentes, es que el progreso no puede evaluarse desde un único punto de vista o desde un único conjunto de valores y de fines. Como todos los juicios epistémicos o prácticos, los juicios sobre el progreso deben hacerse siempre desde algún punto de vista, y eso puede dar por resultado evaluaciones diferentes. Pero esto, de nuevo, no significa caer en una posición relativista de “todo se vale”.

En esta tercera parte del libro discutiremos una concepción pluralista de la ciencia y examinaremos sus fundamentos en una epistemología pluralista, mediante el análisis de los conceptos epistémicos básicos de racionalidad, objetividad y verdad. Comenzaremos por el examen de una teoría pluralista de la ciencia y de su relación con el progreso científico, basada en las ideas de Larry Laudan, uno de los filósofos de la ciencia más influyentes de las dos últimas décadas.

## UNA TEORÍA PLURALISTA DE LA CIENCIA Y EL PROGRESO CIENTÍFICO

### § 1. EL PLURALISMO EN LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

La obra de Larry Laudan ha contribuido notablemente desde los años setenta del siglo XX a cambiar el panorama en la epistemología y en la filosofía de la ciencia, y en particular al desarrollo de una teoría pluralista de la ciencia. Su trabajo echó aire fresco en el ambiente y estimuló proyectos epistemológicos que se liberaron de muchos de los presupuestos que habían encadenado a programas anteriores. En lo que sigue discutiremos algunos aspectos de su teoría de la ciencia, particularmente los que articulan una concepción pluralista, así como los conceptos de racionalidad ligados a esta concepción.

Entre las refrescantes ideas que Laudan ha defendido vigorosamente destacan las siguientes:

1) Ha sido un error de los epistemólogos académicos el promover un aislamiento y tener la convicción de que las disciplinas como la psicología y la sociología no tienen nada interesante que ofrecer para una mejor comprensión del conocimiento [véase Laudan 1977, p. 1].

2) También fue un error de los epistemólogos el suponer que es posible descubrir la naturaleza del conocimiento permaneciendo “dichosamente ignorantes de su mejor ejemplo: las ciencias naturales” [p. 1].

3) La epistemología debería naturalizarse. Entre otras cosas esto quiere decir que la epistemología no puede tener fundamentos *a priori*. La epistemología, al igual que las otras ciencias empíricas, debe ser evaluada empíricamente, y debe tomar en cuenta los resultados de la psicología y la sociología [véase Laudan 1997].

4) Sin embargo, la epistemología es una disciplina autónoma y no puede reducirse a ninguna otra ciencia. El conocimiento y las ciencias plantean genuinos problemas filosóficos que deben ser resueltos filosóficamente. Por consiguiente, la epistemología se sostiene sobre sus propios pies y es incluso útil para el científico activo [véase Laudan 1997].

5) La naturalización de la epistemología es compatible con su papel normativo. ("Es posible mostrar que una metodología 'científica' y robustamente 'descriptiva' tendrá consecuencias normativas" [Laudan 1987, p. 25].)

6) Una teoría de la ciencia tiene que explicar los acuerdos entre los científicos, tanto como sus desacuerdos [véase Laudan 1984, cap. 1]. ("Muchas controversias científicas [...] no pueden terminar racionalmente, aun con la mejor voluntad del mundo. Por otra parte, para una gran diversidad de casos existe una maquinaria analítica apropiada que permite entender cómo es que muchas controversias científicas pueden llegar a una resolución razonablemente definitiva" [Laudan 1984, p. 22]).

7) La axiología es una parte de la teoría del conocimiento tan importante como la metodología. ("La metodología sin la axiología no llega a ninguna parte" [Laudan 1987, p. 29; Laudan 1996, p. 140].)

8) El "progreso" científico tiene que ser evaluado de acuerdo con un conjunto específico de estándares que son relativos a un contexto. Si ha habido progreso en la ciencia *para nosotros* es algo que debemos evaluar de acuerdo con *nuestros estándares* [véase Laudan 1984, pp. 64–66; 1987, p. 28; 1996, p. 138].

9) No hay ninguna esencia que sea constitutiva de la ciencia de una vez y para siempre [véase Laudan 1996, p. 143].

10) Pero a pesar de que no hay una esencia permanente, es posible identificar a la ciencia sin ambigüedades, entre otras cosas mediante las tradiciones [véase Laudan 1996, cap. 8].

11) El pasado científico tiene un peso racional que dirige y construye el cambio científico [véase Laudan 1996, cap. 8].

12) Una adecuada teoría de la ciencia debería permitir un pluralismo metodológico sin otorgar licencia alguna al relativismo [1997]. ("Es posible que los fines varíen y en tal situación distintos métodos serían adecuados para lograr su realización. Del mismo modo, aun con la misma familia de fines, puede haber metodologías alternativas para realizarlos" [Laudan 1997, p. 32].)

13) No hay un conjunto fijo de fines de la ciencia. Ni siquiera la resolución de problemas puede considerarse como un fin permanente de la ciencia. Los fines de la ciencia varían de época en época [véanse Laudan 1987, p. 23; Laudan 1984; Laudan 1996, pp. 142–143].

La anterior no es una lista exhaustiva de las tesis centrales de la teoría de la ciencia de Laudan, y no pretendo ofrecer una reconstrucción de ella. Pero la lista incluye tesis que son características de esa teoría y que han abierto un camino importante en las concepciones recientes sobre la ciencia.

En este capítulo me interesa rescatar la concepción pluralista que se desprende de las tesis anteriores. Dicha concepción sostiene un pluralismo tanto en el terreno metodológico como en el campo de la axiología, es decir en el de los fines que se busca obtener en la ciencia y en el de los valores que orientan la investigación científica, y por consiguiente en el conjunto de estándares de acuerdo con los cuales se juzgará si ha habido progreso científico. Todo esto sin otorgar licencia alguna al relativismo.

La teoría pluralista se condensa 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 a 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*.

Quizá pueda comprenderse mejor el sentido de la concepción pluralista si pensamos en el contraste entre ella y otras teorías que fijan algún *fin* u *objetivo* de la ciencia como *el privilegiado*. Buena parte de la discusión en filosofía de la ciencia en la segunda mitad del siglo XX se centró en caracterizaciones de la ciencia en función de lo que se consideraba como su *fin primordial*.

Las teorías realistas, por ejemplo, han sostenido que el fin fundamental de la ciencia es la descripción verdadera del mundo. Uno de sus más férreos defensores, Mario Bunge, afirmaba lo siguiente:

La racionalidad teórica no es un fin sino un medio. En particular, es un medio para alcanzar la verdad o hacer uso (bueno o malo) de ella. A su vez, la verdad es tanto un bien intrínseco como una herramienta para la acción: normalmente queremos saber la verdad porque somos naturalmente curiosos, y la necesitamos para dirigir racionalmente nuestra conducta [Bunge 1985, 28].

Las razones de Bunge para sostener que la racionalidad teórica es un medio para alcanzar la verdad provienen de su explícita aceptación de la siguien-

te tesis que tiene un componente metafísico y uno gnoseológico: “El mundo existe en sí (por sí mismo), o sea, haya o no sujetos cognoscentes” (tesis metafísica, equivalente a la idea de la tradición platónica de que hay un mundo objetivo, si bien para el materialista Bunge lo único que existe realmente son los objetos materiales), y “los seres humanos podemos conocerlo, aunque sólo sea en parte, imperfectamente, y de a poco” (tesis gnoseológica) [Bunge 1985, p. 45].

A diferencia de la posición realista, para las teorías empiristas el fin principal de la ciencia es la obtención de teorías empíricamente adecuadas, que “salven las apariencias”. Bas van Fraassen defendió la más influyente y discutida concepción empirista de la ciencia en el último tercio del siglo. En sus palabras, el realismo científico considera que “el objetivo (*the aim*) de la ciencia es ofrecer a través de sus teorías una historia (*story*) literalmente verdadera acerca de cómo es el mundo, y la aceptación de una teoría científica implica la creencia en que es verdadera” [Van Fraassen 1980, p. 8].

Frente a esta idea, el empirismo que él ha defendido considera que “el propósito de la ciencia es ofrecernos teorías empíricamente adecuadas, y la aceptación de una teoría implica sólo la creencia de que es empíricamente adecuada” [Van Fraassen 1980, p. 12].

La diferencia de la concepción de Van Fraassen con un realismo como el de Bunge puede apreciarse mejor subrayando su idea de que “el propósito de la ciencia bien puede obtenerse sin ofrecer esa historia literalmente verdadera acerca del mundo, y la aceptación de una teoría bien puede suponer algo menos que (o distinto de) la creencia en que es verdadera” [Van Fraassen 1980, p. 5].

Recordemos todavía una tercera concepción acerca de la ciencia en términos de sus fines: la pragmatista. Según los pragmatistas, el fin principal de la ciencia es la resolución de problemas y las intervenciones exitosas en el mundo. Por ejemplo, el propio Laudan ha sostenido que «el fin de la ciencia es el de asegurar teorías con una alta efectividad en la resolución de problemas. Desde esta perspectiva, *la ciencia progresa sólo en el caso en el que las teorías sucesoras resuelvan más problemas que sus predecesoras*” [Laudan 1996, p. 78 (subrayado en el original)].

Esta veta pragmatista de Laudan, quizá la más conocida, podría dar lugar a una tensión con sus ideas pluralistas. Pero aquí interesa discutir y desarrollar la concepción pluralista, por lo cual no nos detendremos en esta cuestión [he desarrollado este tema en Olivé 1999a].

Volviendo al contraste con las teorías mencionadas arriba que fijan algún fin como el privilegiado en la ciencia, la concepción *pluralista* no toma partido por ninguna de ellas, al menos en lo que toca a la legitimidad de los fines que proponen, y más bien deja abierta la posibilidad de encontrar pasajes de la histo-

ria de la ciencia y del quehacer científico contemporáneo en los que algunas veces se persiga alguno de esos fines, y en otras ocasiones se busque algún otro distinto. Por ejemplo, el pragmatismo puede estar en lo cierto si tenemos en mente la astronomía medieval, pero la visión realista es más adecuada para entender los programas de variables ocultas en la mecánica cuántica del siglo XX o el desarrollo de teorías genéticas en ese mismo siglo; mientras que una concepción empirista puede ser la más adecuada para comprender la mecánica clásica.

Lo que el pluralismo rechaza, pues, es la idea de un conjunto único de fines y de valores, o de métodos en las ciencias, que sean *los correctos*, aunque no se desentiende de señalar cuándo se proponen valores y metas que están totalmente errados. Esta última es todavía una de las tareas normativas de la epistemología naturalizada.

## § 2. LA VISIÓN HEGELIANA

La crítica a las teorías que establecen cierto fin privilegiado en la ciencia —como lo hacen los tipos de teorías recién mencionadas: las realistas, las empiristas o las pragmatistas— descansa, pues, en el hecho histórico de que muchas comunidades científicas han perseguido fines diversos en diferentes épocas. Ante esto, el defensor de la teoría de un fin privilegiado puede responder que es verdad que en el pasado diferentes comunidades científicas han perseguido distintos fines. Pero podría añadir que eso ha sido parte del ensayo y error en la historia de la ciencia en la búsqueda de los *auténticos fines* de la ciencia, aquellos que es correcto perseguir desde un punto de vista epistemológico. Los científicos que, en el pasado o en el presente, no han buscado los fines correctos, simplemente han fracasado en su propósito de obtener genuino conocimiento científico. Y lo que es genuino conocimiento científico —continuaría la réplica— por supuesto es algo que ha de determinarse de acuerdo con los estándares que la epistemología fije, ejerciendo así su papel normativo.

Esta réplica tiene dos problemas. El primero es que desemboca en lo que podemos llamar una *visión hegeliana* de la historia de la ciencia, la cual tiene algunos inconvenientes que mencionaré en seguida. El segundo es que conduce a una concepción errónea del papel normativo de la epistemología. Veamos primero la visión hegeliana. Más adelante regresaremos sobre el problema del papel normativo de la epistemología.

Las teorías hegelianas son aquellas que aceptan que de hecho ha habido diferentes fines de la ciencia, y que está errada cualquier teoría que trate de entender a la historia de la ciencia como si los científicos hubieran siempre perseguido la misma meta. Sin embargo —continuarían esas concepciones—

los científicos en muchas ocasiones han perseguido la meta que de acuerdo con ellas mismas es la privilegiada (por ejemplo, para unas describir adecuadamente al mundo, para otras resolver problemas, para otras más construir teorías empíricamente adecuadas) y los datos históricos muestran que ha habido éxito en la consecución de esos fines.

Más aún, si nosotros *ahora* suponemos que alguno de esos fines es el privilegiado, el que realmente importa en la ciencia, entonces podemos mostrar que la ciencia ha sido progresiva con respecto a la obtención de ese fin. De modo que a estas alturas los seres humanos deberíamos de haber aprendido que *ésa* es la meta que la ciencia *debería* seguir persiguiendo.

Así, después de mucho ensayo y error de parte de científicos y de filósofos, por fin estamos en la posición de ver que *el correcto* fin en la ciencia es el favorito de la teoría epistemológica en cuestión.

Ésta es la visión que llamo hegeliana: esas teorías suelen afirmar que los fines han cambiado a lo largo de la historia de la ciencia. Ésta es una afirmación histórica y es verdadera. Pero el cambio de fines en la historia de la ciencia debe llegar a un término. Ahora sabemos que ningún otro fin es tan perfecto como *X* (donde *X* debe sustituirse por el fin favorito de la teoría en cuestión —la resolución de problemas, la construcción de teorías empíricamente adecuadas, la construcción de teorías verdaderas, etc.—). La historia debe llegar a su fin, por lo menos en lo que toca a las metas de la ciencia.

La idea de que las metas han cambiado a lo largo de la historia de la ciencia, pero que no deberían cambiar más, equivale a la idea de que esas metas deben quedar fijas de ahora en adelante, y que la única recomendación epistemológicamente correcta que se puede ofrecer a los científicos es: “Olvídense de cualquier otro fin de la ciencia y concéntrense únicamente en *X*.” Muchos científicos bien podrían no seguir esta recomendación. Pero peor para ellos, pues estarían persiguiendo fines menos deseables y ya no harían contribuciones al progreso de la ciencia.

No obstante, se impone la pregunta: ¿por qué los epistemólogos deberían asumir la visión hegeliana y recomendar a los científicos que persigan un único fin de la ciencia?

En parte la respuesta es el interés en ofrecer una epistemología que evite el riesgo del relativismo y que preserve un papel normativo. Puede haber diferentes razones a favor o en contra de las teorías de corte empirista, o realista, o pragmatista, pero un atractivo para muchos epistemólogos es que todas ellas se oponen firmemente al relativismo. En cambio, el pluralismo ¿no es a final de cuentas una forma de relativismo?

El pluralismo es, en un sentido, una forma de relativismo. Pero se trata de un relativismo muy diferente al del estilo de “todo se vale” (*anything goes*), y

no tiene las consecuencias negativas de éste. En cambio, el pluralismo tiene varias virtudes.

El pluralismo permite entender de una manera más apegada a la realidad el desarrollo de la ciencia, reconociendo la diversidad de enfoques metodológicos y axiológicos que se han dado en la historia, admitiendo que muchos de ellos son igualmente legítimos, aunque difieran entre sí, por ejemplo aunque busquen fines distintos.

Sin comprometerse con una posición absolutista, el pluralismo permite hablar de progreso científico, pero reconoce que el juicio acerca de si ha habido progreso o no, depende de la perspectiva desde donde se haga el juicio. Esto es, la concepción pluralista propone un *perspectivismo* en relación con el progreso científico. Esto es lo que expresa la tesis 4 de la concepción pluralista:

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*.

Además, de acuerdo con la concepción pluralista, la epistemología no debería tratar de fijar los fines de la ciencia, pero de esto no se sigue que la epistemología deje de tener un papel normativo: por una parte, la epistemología debe advertir y desechar los fines cuando son ilegítimos (digamos porque son inalcanzables) y, por la otra, continúa con la posibilidad de recomendar cursos de acción según los fines que se persigan.

No es necesario, entonces, comprometerse con alguna concepción hegeliana para preservar un papel normativo para la epistemología y para evitar el relativismo.

La visión hegeliana puede evitarse con tal de aceptar que la epistemología no debería comprometerse a *especificar ningún conjunto de fines legítimos* de la ciencia, aunque conservaría el papel de determinar cuáles y cuándo ciertos fines son ilegítimos (desde un punto de vista epistemológico por supuesto). Veamos cómo es posible remover sin dolor la visión hegeliana, para subrayar después las diferencias entre el pluralismo y el relativismo.

### § 3. LA VISIÓN HEGELIANA REMOVIDA

Muchas críticas a las concepciones realistas de la ciencia, por ejemplo desde el campo empirista o desde el pragmatista, sostienen que su problema es que suponen una meta, la de alcanzar la verdad, la cual es intrínsecamente trascen-



dente y por consiguiente inalcanzable, hablando en términos epistémicos [véase Laudan 1996, p. 78].

Por ejemplo, Laudan ha defendido su propuesta de ver la resolución de problemas como la meta fundamental de la ciencia señalando dos ventajas:

1) porque captura mucho de lo que ha estado implícito en las discusiones del desarrollo científico [en las últimas décadas]; y 2) porque supone una meta que (a diferencia de la verdad) no es intrínsecamente trascendente y por consiguiente cerrada al acceso epistémico [Laudan 1996, p. 78].

La idea de que la ciencia no debería buscar fines trascendentes, de que todas las metas que busquen los científicos deberían ser accesibles epistémicamente y ciertamente deberían ser realizables, es muy saludable (y muy racional). Pero aceptarla no nos compromete con la tesis de que debería haber un único fin de la ciencia, o un conjunto fijo de fines de la ciencia.

Recordemos que el modelo pluralista sostiene que a lo largo de la historia de la ciencia se han buscado fines muy diversos, muchos de los cuales son valiosos. Entre otros, y según las circunstancias, a veces la resolución de problemas, a veces la obtención de teorías empíricamente adecuadas, otras ocasiones incluso la obtención de teorías verdaderas.

Para juzgar el progreso científico es preciso comprometerse, o por lo menos aceptar metodológicamente como punto de partida, alguno de esos fines —o algunos otros equivalentes—, y en función de ellos hacer el juicio de progreso.

De acuerdo con el modelo pluralista, no es correcto sostener sin más que lo *mejor* que pueden hacer los científicos es buscar equis fin (la resolución de problemas o cualquier otro preferido por la teoría en cuestión) y resistirse a perseguir otros fines. Pero, en cambio, la concepción pluralista sí sostiene que desde la epistemología sólo se pueden hacer dictámenes negativos para calificar ciertos fines como ilegítimos, pero no es posible hacer propuestas acerca de qué fines es correcto perseguir.

¿Implica esto renunciar al papel normativo de la metodología y de la epistemología? No, aunque sí implica debilitar tal papel, pues en este nivel metametodológico —siguiendo una estrategia que Laudan aplica típicamente— podríamos sostener que en vez de un imperativo categórico que afirma que *la meta que deben perseguir los científicos es, por ejemplo, la resolución de problemas*, lo que debe proponerse es un imperativo hipotético: *si el interés de los científicos, o de una comunidad para el caso, es el de promover prácticas exitosas (digamos como la medicina), y resolver problemas, entonces deberían seguir las metodologías que aumentan su éxito.*

Esta teoría podría añadir que de hecho muchas de las prácticas que han buscado la resolución de problemas han sido progresivas, juzgadas en relación con el éxito en alcanzar su meta. Y análogamente se podría proceder a evaluar el progreso de la ciencia en relación con otros fines e intereses.

Cuando el interés prevaleciente es el de desarrollar prácticas exitosas, entonces las reglas metametodológicas que Laudan ha propuesto son muy útiles. A este nivel metametodológico sería correcto adoptar la posición del naturalismo normativo defendida por Laudan y su regla básica ( $R_1$ ), *con el supuesto de que el interés de los sujetos que buscan conocimiento es un conocimiento que les asegure el control y la manipulación de la naturaleza (y tal vez de aspectos de la sociedad)*. Si éste es el interés, entonces se requiere una norma que permita obtener teorías que resuelvan problemas de un modo eficiente. Tal es el propósito de la norma ( $R_1$ ):

( $R_1$ ) Si las acciones de una cierta clase,  $m$ , han promovido consistentemente en el pasado ciertos fines cognitivos,  $e$ , y las acciones rivales,  $n$ , han fallado en ese aspecto, entonces suponga que las acciones futuras que sigan la regla “si su fin es  $e$ , debería hacer  $m$ ” tendrán mayor probabilidad de promover esos fines que las acciones basadas en la regla “si su fin es  $e$ , debería hacer  $n$ ” [Laudan 1987, p. 25; 1996, p. 135].

Pero el propio Laudan ha reconocido que es legítimo buscar el conocimiento en función de intereses diferentes a la manipulación y el control. Esto permite dar mayor sentido a ciertos proyectos de investigación que persiguen otros fines. Por ejemplo, podemos preguntarnos cuál es la clase de práctica exitosa (en términos de manipulación y control) que interesaría establecer a un cosmólogo preocupado por el origen del universo, o a un biólogo que investiga sobre el origen de la vida. La posición pluralista toma muy en serio esta idea sin quedar comprometida con una concepción relativista, ni con un rechazo de la racionalidad científica. Lo que sí requerimos, sin embargo, son ciertas precisiones sobre la racionalidad.

#### § 4. RACIONALIDAD Y PROGRESO

Hemos recordado que la idea de progreso de Laudan es relativa a un conjunto dado de fines [véanse Laudan 1984, p. 66; y 1996, p. 138]. Esto le permite a Laudan desacoplar el progreso de la racionalidad de los científicos del pasado. Pero la racionalidad de la que Laudan habla aquí es una *racionalidad de medios a fines*, en el sentido de los medios más adecuados para alcanzar fines predeterminados, excluyendo la idea de elección racional de los fines. Este

desacoplamiento del progreso con respecto a la racionalidad de medios a fines desempeña un papel importante en su teoría y Laudan lo considera correctamente uno de sus logros.

Pero si el progreso es siempre relativo a un conjunto de fines, podría entonces sostenerse que la ciencia ha sido progresiva de acuerdo con cierto punto de vista, digamos el pragmatista —que sostiene que el fin de la ciencia es la resolución de problemas—, pero la ciencia no sería progresiva —o no necesariamente lo sería— con respecto a otros puntos de vista que privilegiarían fines diferentes. Pero según la concepción pluralista esos otros fines también pueden ser legítimos, digamos el fin de obtener teorías que describan de una manera adecuada los mecanismos generadores de fenómenos, como lo proponen algunas teorías realistas. De modo que podría concluirse que después de todo la teoría pluralista a la que me estoy refiriendo tiene ciertas consecuencias relativistas.

Para evitar esas consecuencias relativistas se tiene que suponer que *no cualquier fin de la ciencia es tan bueno como cualquier otro*, que no sería racional suponer eso. Eso sería reconocer que *hay constreñimientos acerca de cuáles fines de la ciencia son racionalmente aceptables*. Aquí la elección racional se aplica a los fines y no sólo a los medios para obtener fines dados. Lo que está en juego es *la racionalidad de los fines*.

Se ha señalado con insistencia que un fin o un conjunto de fines puede ser criticado, por ejemplo, cuando ese fin es incompatible con otros que los sujetos valoran más, o porque el conjunto de fines en su totalidad es incoherente. Como dice Laudan, “se puede argumentar en contra de un fin sobre la base *i*) de que es utópico o irrealizable, o *ii*) de que es incompatible con los valores implícitos en las prácticas comunitarias y con los juicios que normalmente aceptamos” [Laudan 1984, p. 50].

Así, la teoría pluralista que estamos esbozando utiliza un concepto de “racionalidad” instrumental que incluye dos aspectos: el de la “racionalidad de medios a fines”, y el de la “racionalidad de fines”. Veremos adelante que también opera otro concepto, al cual llamaremos “racionalidad del desarrollo científico” (más adelante aclararé lo que quiero decir con esto).

En una concepción como la de Laudan, según la cual el progreso científico no requiere la racionalidad, están presentes estos dos aspectos de la racionalidad instrumental.

Para Laudan, que el progreso científico no requiera la racionalidad quiere decir que los científicos del pasado pueden haber fallado en obtener los fines que perseguían, o sea pueden haber elegido mal los medios, no haber hecho una elección racional, y sin embargo pueden haber logrado otras metas. Puede ser que esas otras metas sean las que nosotros ahora consideramos valiosas y entonces, aunque los científicos del pasado no hayan sido racionales, contribu-

yeron al progreso de la ciencia, de acuerdo con nuestros estándares [Laudan 1996, pp. 138–139].

Laudan critica las tesis metametodológicas de los historicistas subrayando correctamente que no podemos evaluar nuestras metodologías sobre la base de volver racionales las elecciones que hicieron los científicos del pasado, pues ellos pueden haber tenido en mente diferentes objetivos y diferentes creencias que actuaron en el trasfondo. “Sólo sería correcto usar nuestros métodos para evaluar la racionalidad de los científicos del pasado si sus instrumentos cognitivos fueran idénticos a los nuestros, y sólo si sus creencias fueran sustancialmente las mismas que las nuestras” [pp. 138–139].

La racionalidad o la irracionalidad de Newton en relación con sus elecciones debe determinarse únicamente a la luz de “los valores cognitivos de Newton y tomando en cuenta sus creencias previas y las creencias en el trasfondo” [Laudan 1987, p. 22]. Pero si independientemente de que haya logrado las metas que se fijó, Newton obtuvo otros resultados que son valiosos para nosotros, entonces Newton ayudó al progreso de la ciencia.

Este razonamiento se basa en la concepción de la racionalidad entendida como la elección de los medios adecuados para obtener fines determinados, a la luz de creencias previas y evidencia disponible, con exclusión de la discusión de los fines. Es *ésta* la idea de racionalidad que Laudan separa correctamente de la noción de progreso.

Según ese concepto de racionalidad, y entendiendo por “metodología” “el conjunto de reglas tácticas y estratégicas diseñadas para promover” ciertos fines (Laudan 1987, p. 21), es correcto sostener que “en la medida en la que nuestro juicio sobre la racionalidad de la acción de un agente implica tomar sus fines en serio, entonces las metodologías diseñadas para promover fines distintos a los del agente son incompetentes para pronunciarse acerca de la racionalidad del agente” [Laudan 1987, p. 22].

Pero si se asume sólo el concepto de racionalidad de medios a fines —que excluye el análisis de los fines—, y la metodología se restringe al concepto mencionado, entonces —como afirma el propio Laudan— la metodología debe suplementarse con la axiología, es decir, con el análisis de los valores y los fines [Laudan 1987, p. 29; 1996, p. 140], con lo cual se trae a la discusión la racionalidad de los fines.

La tarea de analizar la axiología de la ciencia fue realizada en buena medida por Laudan en *Science and Values* [1984]. En ese libro habla explícitamente de la racionalidad de los fines [véase Laudan 1984, p. 50], y en *Beyond Positivism and Relativism* [1996], Laudan afirmó:

Uno puede plausiblemente proponer una nueva meta para la ciencia, incluso una que nunca se haya buscado deliberadamente o siquiera que se haya contemplado. Pero la manera en la que se establecerán las credenciales de esa nueva meta implica mostrar que los logros canónicos de la disciplina en cuestión pueden preservarse como logros *según la nueva descripción*. Al intentar mostrar que el canon puede preservarse según el nuevo régimen axiológico, se tendrá que explorar la posibilidad de que el canon exhiba ejemplos en los que las nuevas metas son alcanzables. Pero eso es sólo un caso especial de la obtención de evidencia empírica a favor de que nuestros fines son realizables [Laudan 1996, p. 162].

Es racional cambiar de metas, continúa Laudan, sólo “frente a consideraciones muy persuasivas” [Laudan 1996, p. 163]. De modo que aquí tenemos una prescripción acerca de cómo proponer y elegir nuevos fines. Se trata de una regla de la racionalidad de los fines.

Podemos concluir por tanto que en el trabajo de Laudan se encuentra operando un concepto de racionalidad instrumental que incluye el aspecto de la racionalidad de medios a fines y el de la racionalidad de fines. Cuando Laudan desacopla la idea de progreso del concepto de racionalidad, debe entenderse que se refiere sólo al aspecto de la racionalidad de medios a fines. Pero en realidad Laudan no desacopla el progreso de la racionalidad instrumental en el sentido amplio (el cual incluye la racionalidad de los fines). Por el contrario, su teoría queda comprometida con la tesis de que el progreso depende de la racionalidad instrumental. Veamos esto con mayor detenimiento.

## § 5. EL PROGRESO DEPENDE DE LA RACIONALIDAD

Para ello vale la pena citar un largo pasaje de *Science and Values* [Laudan 1984] en el que se ven claramente los respectivos papeles de la racionalidad de medios a fines y de la racionalidad de fines en un típico proceso de desarrollo científico que Laudan considera progresivo:

En un momento dado habrá al menos un conjunto de valores, métodos y de teorías que podemos identificar como operando en cualquier campo o subcampo de la ciencia. Llamemos  $C_i$  a este colectivo, y a sus componentes  $A_i$ ,  $M_i$  y  $T_i$ , respectivamente [...] Los valores y metas en  $A_i$  justificarán a las reglas de  $M_i$  y armonizarán con la teoría  $T_i$ ; los métodos de  $M_i$  justificarán a la teoría  $T_i$  y exhibirá la realizabilidad de los fines en  $A_i$ ; y la teoría  $T_i$  constreñirá a los métodos de  $M_i$  y ejemplificará los valores y metas de  $A_i$ . Supongamos que alguien propone entonces una nueva teoría,  $T_2$ , para reemplazar a  $T_i$ . Las reglas  $M_i$  serán consultadas y ellas muy bien pueden indicar razones para preferir  $T_2$  sobre  $T_i$ . Supongamos que en efecto lo hacen y que

por consiguiente reemplazamos  $T_1$  con  $T_2$ . Conforme pase el tiempo, algunos científicos pueden desarrollar ciertas reservas con respecto a  $M_1$  y proponer una nueva y supuestamente superior metodología  $M_2$ . Ahora es preciso que se elija entre  $M_1$  y  $M_2$ . Como hemos visto, eso requiere que se determine cuál de las dos,  $M_1$  o  $M_2$ , es más promisoría para realizar nuestros fines. Puesto que tal determinación será típicamente una cuestión empírica, tanto  $A_1$  como la para entonces prevaleciente teoría  $T_2$  tendrán que ser consultadas para determinar cuál de las dos,  $M_1$  o  $M_2$ , es mejor para asegurar los fines en  $A_1$ . Supongamos que, al comparar la eficacia relativa para lograr los valores compartidos, en  $A_1$ , pueden presentarse argumentos convincentes que muestren que  $M_2$  es superior a  $M_1$ . En esas circunstancias, suponiendo que los científicos se comportan *racionalmente* [cursivas añadidas],  $M_2$  reemplazará a  $M_1$ . Esto quiere decir que conforme nuevas teorías  $T_3, T_4 \dots T_n$  surjan más tarde, serán evaluadas de acuerdo con las reglas de  $M_2$  y no con las de  $M_1$ . Supongamos además, en este cuento fantástico, que imaginamos un severo desafío a los valores básicos mismos. Alguien podría, por ejemplo, ofrecer nueva evidencia sugiriendo que algún elemento de los fines de  $A_1$  es irrealizable. Alguien más podría mostrar que virtualmente ninguna de las teorías aceptadas por la comunidad científica como ejemplos de buena ciencia ejemplifica los valores expresados en  $A_1$ . (O podría mostrarse que  $A_1$  es un conjunto inconsistente en el sentido de que sus componentes son incompatibles entre sí.) En tales circunstancias los científicos pueden decidir *racionalmente* [cursivas añadidas] abandonar  $A_1$  y aceptar un conjunto consistente de valores alternativo,  $A_2$ , en caso de que estuviera a su alcance [Laudan 1984, pp. 76-77].

Me parece evidente que la primera instancia del término “racionalmente” en este párrafo (resaltado) tiene un significado diferente, aunque no desconectado, de la segunda instancia del mismo término (también resaltado). Para apreciar esto subrayemos que la primera instancia se refiere a la elección de teorías, sobre la base de una metodología dada, o a una elección de métodos, sobre la base de fines dados. Todo esto se refiere a la relación de medios a fines, excluyendo la consideración racional de los fines.

Pero la segunda instancia se refiere a un comportamiento y a una elección que Laudan reconoce como racional, correctamente, excepto que lo que él llama racional es la decisión de abandonar ciertos fines, por ejemplo porque se han mostrado inalcanzables.

Laudan ha hecho una muy buena labor argumentando a favor de la tesis de que, al menos en la historia de la ciencia, los científicos muchas veces se han comportado racionalmente corrigiendo sus objetivos. Por consiguiente no hay duda de que para Laudan los fines son susceptibles de discutirse y de ser elegidos racionalmente.

Podemos concluir entonces que la tesis de Laudan en el sentido de que el progreso nada tiene que ver con la racionalidad de los científicos del pasado es engañosa. Es engañosa porque el término “racionalidad” es ambiguo. Laudan

hace bien en separar el progreso de la racionalidad estrecha, entendida sólo como la racionalidad de medios a fines. Pero el progreso no está desacoplado de la racionalidad si ésta se entiende como racionalidad de fines. Por el contrario, ha quedado claro que el progreso no es independiente de *la racionalidad instrumental amplia (que incluye la racionalidad de fines)*.

## § 6. LA RACIONALIDAD DEL CAMBIO CIENTÍFICO

Sugerí antes que además del concepto de racionalidad instrumental, que incluye el aspecto de la racionalidad de los fines, podemos hablar de la *racionalidad del proceso de cambio científico*.

Para comprender mejor este concepto recordemos que una teoría pluralista como la de Laudan asume la *coherencia* y la *realizabilidad* de los fines como estándares de racionalidad. Por ejemplo, se dice que es racional que los científicos cambien de fines si se convencen de que los fines que perseguían antes no son realizables o que eran incompatibles entre sí [véase Laudan 1984, p. 50].

Los cambios de creencias y de fines que se hacen con miras a obtener mayor coherencia o realizabilidad de metas son progresivos en dos sentidos:

a) en un sentido ligado a contextos específicos, porque ayudan a la realización de las metas establecidas en el contexto en cuestión, y b) en un sentido más general, no con respecto a los fines de una comunidad científica específica, sino con respecto a los estándares de racionalidad que la teoría de la ciencia presupone (a saber, al menos coherencia y realizabilidad de fines). Pero estos fines son estándares de racionalidad que se aplican a todos los contextos.

Esto es, el proceso de desarrollo científico es progresivo en doble sentido, pues aparte de progresar hacia fines específicos, en función de los cuales se juzga que ha habido progreso, el proceso de desarrollo científico ha progresado también removiendo inconsistencias y fines inalcanzables, y sustituyéndolos por visiones coherentes y por metas realizables. *Lo que hace racional* al proceso de desarrollo científico, entonces, es que se han removido incoherencias y se han abandonado los fines que se han encontrado irrealizables, y en su lugar se han propuesto visiones coherentes y fines en relación con los cuales hay buenas razones para creer que se pueden alcanzar.

Esto significa que el proceso de desarrollo científico ha progresado hacia fines que son a la vez estándares de racionalidad de la teoría desde donde se evalúa el proceso de desarrollo científico. Se trata de un *tipo* particular de progreso científico, a saber, el que avanza hacia la realización de los estándares de racionalidad, que son la coherencia y la realizabilidad de fines. Por avanzar hacia la realización de esos estándares de racionalidad es que el proceso, además

de progresivo, es *racional*. Pero además el desarrollo de la ciencia también es racional porque ha implicado un proceso de aprendizaje y autocorrección con respecto a las teorías, los métodos y aun los fines.

¿Puede reducirse el concepto de desarrollo racional de la ciencia a la noción de racionalidad instrumental? Debe reconocerse que el proceso requiere que los científicos tomen decisiones racionales, a saber, las de abandonar fines irrealizables y sistemas inconsistentes de creencias. Cuando los científicos hacen esas elecciones se comportan racionalmente, y gracias a esas elecciones racionales la ciencia progresa.

Pero conviene distinguir entre la toma de decisiones de los científicos, basadas en los valores de coherencia y realizabilidad de los fines, y el resultado en el proceso de desarrollo científico, que es un acercamiento hacia esos valores. Analizados los sistemas de creencias y de teorías científicas en su desarrollo, se aprecia una tendencia de acercamiento hacia la coherencia y la realizabilidad de fines específicos. Esto es lo que significa que el *proceso de desarrollo científico* sea racional.

Pero cuando decimos que este proceso de desarrollo es racional, esta instancia del término de “racionalidad” no es aplicable a agentes específicos; lo mismo que el progreso, esa racionalidad no es específica de los agentes ni de sus decisiones, sino que se aplica a un proceso. En cambio, la noción de racionalidad instrumental no puede aplicarse al proceso de desarrollo científico. La racionalidad instrumental es específica del agente [véase Laudan 1996, p. 139], por lo tanto no puede aplicarse a un proceso de desarrollo de una entidad como la ciencia. Por consiguiente, el concepto de racionalidad que se usa al hablar del proceso *racional* de desarrollo científico no puede ser el mismo concepto que el de racionalidad instrumental, pues éste sí es específico de los agentes y se atribuye a los científicos en tanto que individuos. Se trata de un concepto diferente de racionalidad: “la racionalidad del cambio científico”.

En suma, la teoría pluralista no explica sólo por qué la ciencia es progresiva, sino también da cuenta de por qué es *racional*, instrumentalmente hablando, y *racional* en el sentido del proceso de desarrollo científico.

## § 7. ESTE MODELO PLURALISTA NO ES RELATIVISTA

Este modelo pluralista no es relativista por las siguientes razones:

- 1) Rechaza la idea de que “todo está permitido”.
- 2) Presupone una noción de progreso, y una doble noción de racionalidad (instrumental y racionalidad del desarrollo científico).



3) Reconoce que la coherencia y la realizabilidad de los fines son constreñimientos fundamentales y aspectos centrales de la racionalidad, que imponen límites acerca de lo que es epistémicamente admisible. (Aunque reconoce que lo que es alcanzable puede en ocasiones ser controvertible, puesto que la respuesta dependerá de creencias sustanciales, tanto científicas como metafísicas.)

4) Reconoce que de hecho la ciencia ha sido progresiva y racional (como proceso y basada en decisiones racionales de los científicos).

5) Acepta que los estándares de racionalidad han evolucionado y se han perfeccionado.

6) No niega la posibilidad de comunicación entre defensores de diferentes puntos de vista, aunque reconoce que pueden surgir diferencias que no se podrán resolver por medios puramente racionales.

Las teorías pragmatistas, tanto como las realistas o las positivistas han mantenido la idea de que a ellas les corresponde, en tanto que concepciones epistemológicas, decir cuáles deben ser los fines de la ciencia, bajo pena de ceder el terreno a los relativistas. Pero hemos visto que el pluralismo no cede nada importante al relativismo, excepto reconocer que no ha habido y no hay metas fijas para la ciencia de una vez y para siempre. Tampoco el pluralismo renuncia al papel normativo de la epistemología.

## § 8. EL PAPEL NORMATIVO DE LA EPISTEMOLOGÍA SEGÚN EL MODELO PLURALISTA

El modelo pluralista que hemos comentado, basado en ideas de Laudan, simplemente subraya que el complejo de elementos que los científicos presuponen en sus prácticas, esto es cuando están haciendo su trabajo, está compuesto por conjuntos de creencias sustanciales, teorías acerca de su objeto de estudio, reglas metodológicas, fines y valores, ninguno de los cuales es absoluto ni universal; todos estos elementos han cambiado a lo largo de la historia de la ciencia y pueden seguir cambiando. Aunque vale la pena recordar que puede haber cambios en uno de estos conjuntos sin que necesariamente cambien elementos de los otros conjuntos.

A final de cuentas, este modelo toma en serio la idea de que no hay un único fin de la investigación que sea el correcto, sino que hay una diversidad palpable de usos y de fines de la investigación [véase Laudan 1984, pp. 63–64].

Se trata de un modelo pluralista porque toma en serio la idea de que en cuestiones epistemológicas puede haber diferentes fines legítimos, y no hay manera epistemológicamente bien fundada de preferir unos fines sobre otros ni de decir

a los científicos cuáles fines perseguir. Lo que sí es posible hacer es señalar que ciertos fines deben abandonarse en ciertas circunstancias. También el modelo es pluralista porque reconoce que dados ciertos fines, puede haber una pluralidad de métodos que permitan obtenerlos. Pero a pesar de esto, el modelo pluralista preserva un papel normativo para la epistemología.

Si seguimos la distinción de Laudan entre “metodología” —entendida en un sentido estrecho como “conjunto de reglas tácticas y estratégicas diseñadas para promover nuestros fines” [Laudan 1996, p. 129]— y “epistemología” —entendida en un sentido amplio que incluye el análisis y la evaluación de los métodos, los fines y las teorías de la ciencia—, según el modelo pluralista, la epistemología dirá cuáles maneras de perseguir el conocimiento son racionales y cuáles son irracionales. Y ciertamente recomienda que el conocimiento se busque de manera racional, bajo pena de fracaso. Fracaso en obtener conocimiento, *tout court*.

El modelo entonces preserva un papel normativo para la epistemología en doble sentido:

1) El modelo preserva la idea de Laudan de que las reglas metodológicas son condicionales de la forma: “Si la meta de uno es *y*, entonces uno debería de hacer *x*.” [Laudan 1987, p. 24; 1996, p. 132].

Es decir, el modelo admite que las reglas son máximas que descansan sobre pretensiones de conocimiento acerca del mundo empírico, y constituyen pretensiones que deben ser evaluadas de la misma manera en la que se ponen a prueba otras teorías empíricas [véase Laudan 1996, p. 133].

2) En un nivel más fundamental el modelo supone que la epistemología recomienda que los valores de coherencia y realizabilidad de los fines deben ser respetados en todo proceso de investigación, bajo pena de fracasar en la obtención de conocimiento [conocimiento *tout court*, se elimina aquí la calificación que Laudan añade de que sea conocimiento *confiable*].

Este papel prescriptivo de la epistemología incluye el establecimiento de constreñimientos acerca de lo que cuenta como conocimiento y acerca de la legitimidad de los fines epistémicos. Ciertamente, de acuerdo con este punto de vista, la epistemología no prescribirá cuáles fines perseguir, pero sí dirá cuáles fines son legítimos y cuáles no lo son. Por ejemplo, si se muestra que cierto fin es inalcanzable, de acuerdo con los recursos disponibles o accesibles para cierta comunidad epistémica, la epistemología prescribe que ese fin debe abandonarse.

Por esta razón la epistemología todavía tiene un papel normativo que desempeñar, pero sólo en el supuesto de que la gente está dispuesta a comportar-

se racionalmente. En este punto podemos aplicar de nuevo la estrategia de entender las reglas epistemológicas como condicionales: "si usted quiere obtener conocimiento, entonces lo mejor que puede hacer es investigar racionalmente". Pero para entender eso, así como para comprender mejor el desarrollo de la ciencia, requerimos concepciones de la racionalidad más amplias que la estrecha noción de medios a fines.

En los siguientes tres capítulos discutiremos con mayor profundidad esa noción más amplia de racionalidad, y veremos cómo ofrece el fundamento para una concepción pluralista de la ciencia como la que hemos comentado en el presente capítulo. Veremos que esa concepción de la razón puede dar cuenta de la diversidad epistemológica, metodológica y axiológica de la ciencia, y explicar cómo a pesar de esa diversidad, o mejor dicho, en virtud de ella, la ciencia progresa y es el mejor ejemplo de actividad racional que han inventado los seres humanos.

## RACIONALIDAD, OBJETIVIDAD Y VERDAD

### § 1. RAZÓN Y RACIONALIDAD

En este capítulo discutiremos el problema de la racionalidad de las creencias, en especial de la racionalidad de la aceptación de las creencias científicas y de cómo podemos, racionalmente, considerar que nos dicen algo *objetivo* y en su caso algo *verdadero* acerca de la *realidad*.

Partiremos de dos acepciones del término “razón”. Una es precisamente la que se refiere a la capacidad o habilidad de los seres humanos que les permite tener creencias correctas y bien fundadas sobre su entorno natural y social. Esas creencias, a la vez, les permiten —y suponen— interacciones con ambos entornos.

La interacción social mediante la cual se comunican las creencias es la interacción dialógica o comunicativa, por medio de los lenguajes articulados, utilizando conceptos y proposiciones.

Se llama conocimiento proposicional a las creencias que se expresan y comunican por medio de proposiciones y que cuentan con una justificación sólida para considerar que son correctas. Este tipo de conocimiento ha sido analizado con profundidad por toda la tradición filosófica occidental, desde Platón hasta nuestros días.

La otra acepción de razón que nos interesa aquí es la de “razón” como *fundamento* o base para aceptar o rechazar una creencia, para elegir determinado curso de acción o un cierto fin. Así, la capacidad que llamamos razón es la que permite a los seres humanos de carne y hueso tener *creencias* y evaluar los fundamentos que tengan a favor o en contra de esas creencias.

El término “razón”, entonces, no se refiere a ninguna entidad, ni a misteriosas “facultades”, “las llamadas tradicionalmente ‘facultades del alma’, a menudo calificadas de ‘potencias’ ” [Ferrater 1992, p. 83], sino que la razón se entien-

de como una capacidad de “individuos biológicos de cierto nivel biomental y social” [Ferrater 1992, p. 84].

La *racionalidad* se entenderá como el ejercicio apropiado de la razón al hacer elecciones en la búsqueda de fines apropiados [véase Rescher 1988]. Desde esta perspectiva, sólo tiene sentido predicar la racionalidad o la irracionalidad con respecto a los seres humanos “y sus creencias, decisiones y conducta” [Mosterín 1978, p. 17]. Como lo ha dejado claro Mosterín, no es correcto pensar que los seres humanos son “animales racionales”, sino lo correcto es pensar que son “animales racionales o irracionales”, es decir, que al actuar, al elegir entre diversas opciones, al aceptar o rechazar creencias, por ejemplo, lo pueden hacer racionalmente o irracionalmente. Pero por supuesto muchas acciones de los seres humanos, incluso muchas elecciones que hagan, no tienen que ser ni racionales ni irracionales. Andar en bicicleta —en vez de usar un vehículo de motor de gasolina— puede ser una elección racional si no deseo contaminar más el medio ambiente, o si lo hago con el fin de mantenerme en buena condición física. Pero puede no ser ni racional ni irracional si lo hago como un fin en sí mismo, y nada más que por el placer de hacerlo. En cambio, si tengo urgencia de ir de la ciudad de México a Buenos Aires, es irracional hacerlo en bicicleta si tengo la opción de ir en avión.

Así pues, la racionalidad —como bien lo dice Mosterín— no es una facultad, sino un método. Por otra parte, como ya hemos sugerido en este libro, la racionalidad no es única, así que —para ser precisos— deberíamos de hablar de diversas maneras racionales, o de diferentes métodos racionales, para tomar decisiones o para hacer elecciones cuando perseguimos fines determinados. Estos fines pueden ser gnoseológicos, morales, estéticos, políticos, etc. De modo que la razón se ejerce, en ocasiones, para elegir creencias —aceptar o rechazar creencias— o cursos de acción —optar por un curso de acción o por otro, o por la inacción— o bien objetivos, fines y metas en función de intereses y deseos.

La acepción de razón como *fundamento* ha sido claramente formulada por Luis Villoro: razón, en este sentido, es “todo aquello que justifica para un sujeto la verdad o la probabilidad de su creencia, el *fundamento* en el que basa una creencia” [Villoro 1982, p. 78]. “Justificación”, a la vez, se entiende como la realización de “una operación mental por la que inferimos una proposición de otra proposición o de la aprehensión directa de un estímulo y, al hacerlo, damos razón de una creencia” [p. 79]. Por ejemplo, si he aceptado la proposición de que todos los hombres son mortales, debo aceptar por inferencia que yo soy mortal, puesto que creo que soy un hombre. Por otro lado, mi creencia en que soy calvo puede tener fundamento en la aprehensión directa de un estímulo, por ejemplo pasarme la mano por la cabeza y no sentir ni un solo cabello, o mirarme en un espejo y ver mi cabeza lisa como una bola de billar.

Si suponemos que  $S$  denota a un sujeto y  $p$  a una proposición, dice Villoro, “Razón de la creencia de  $S$  en  $p$  es lo que hace que ‘ $p$ ’ sea aceptable para  $S$ ” [Villoro 1982, p. 77].

Ésta es la misma idea que explora Rescher en el libro antes mencionado: “La ‘razón’ de un agente racional para dar un cierto paso (adoptar una creencia o ejecutar una acción o hacer una evaluación) es una consideración o una línea de pensamiento que proporciona al agente con una base de justificación para dar ese paso, y que puede por consiguiente —desde el punto de vista del propio agente— servir para explicarlo o validarlo” [Rescher 1988, p. 5].

Pero no todas las razones son *buenas* razones. Un sujeto es racional (en su elección de creencias, de un curso de acción o de fines) si su elección se basa en *buenas* razones. Rescher agrega: “Lo que convierte a una razón en una buena razón es el hecho de que su implementación conduce a nuestros esfuerzos en las direcciones apropiadas, y las mejores razones son aquellas que logran lo máximo en este sentido” [p. 6].

Un debate importante en la filosofía contemporánea ha sido si “las direcciones apropiadas” pueden determinarse racionalmente o no. Para la llamada *teoría de la elección racional* lo importante es elegir los medios más adecuados para obtener los fines que perseguimos, pero no podemos discutir racionalmente si estamos persiguiendo fines apropiados. Esta teoría se limita entonces a la racionalidad que hemos llamado de “medios a fines”. Para esta teoría, como lo explica Antoni Domènech:

Formalmente racional es quien elige lo mejor que tiene a su alcance, valiéndose de los medios más adecuados para ello. Eso conlleva al menos la existencia de 1) una ordenación transitiva de los deseos o preferencias del individuo,  $I$ , en cuestión (una función de esos deseos  $f(u)$ ), 2) un conjunto de creencias,  $C_p$  de  $I$ , que conectan causalmente sus acciones con los resultados de ellas en el mundo, y 3) un conjunto de acciones posibles de  $I$ ,  $A_p$ . Es racional, en el sentido mínimo del término, quien escoge aquel curso de acción  $a_i \in A_i$  que, de acuerdo con  $C_p$ , ha de llevarle del modo más adecuado o económico a lo que considera mejor de acuerdo con sus preferencias (a un máximo de la función  $f(u)$ , si esas preferencias son describibles con una función continua) y con sus creencias [Domènech 1989, p. 20].

La teoría de la elección racional ha sido desarrollada básicamente en función de la toma de decisiones con respecto a cursos de acción posibles, por lo cual su mayor relevancia tiene que ver con los campos de la acción humana; sus principales aplicaciones se han hecho en relación con la teoría económica, y se han discutido mucho sus consecuencias para las decisiones morales y políticas. Al respecto pueden verse el citado libro de Antoni Domènech, así como las obras de Jon Elster [1979, 1983, 1988 y 1989].

Entre las principales críticas que se han formulado a la teoría de la elección racional está el hecho de que trata sólo un aspecto de la racionalidad: la racionalidad de medios a fines, es decir, la que se refiere a la elección de los medios más adecuados para la obtención de fines dados. Pero esa teoría hace caso omiso de otros aspectos que muchos autores consideran igualmente importantes —o más— para comprender cabalmente la racionalidad.

Por ejemplo, desde un punto de vista epistémico, los seres humanos tienen que enfrentar elecciones no sólo en relación con medios para obtener fines, sino también en torno a problemas como los siguientes: *a)* cómo elegir valores y fines; *b)* cómo aceptar o rechazar concepciones del mundo o entramados conceptuales más comprehensivos que las teorías científicas; *c)* cómo aceptar o rechazar teorías acerca del mundo; *d)* cómo aceptar o rechazar datos como evidencia pertinente para un problema específico; *e)* cómo aceptar reglas y normas; *f)* cómo aceptar o rechazar principios lógicos.

Con respecto a cada uno de estos problemas existe cierta noción de racionalidad. Así, por ejemplo, Mario Bunge [1985] menciona los siguientes conceptos de racionalidad, además del ya mencionado de la racionalidad instrumental:

*a) Racionalidad evaluativa:* que trata acerca de los fines que son realizables y que merecen ser perseguidos porque les asignamos un valor. Trata también de la elección de valores.

*b) Racionalidad ontológica:* requiere la adopción de una visión del mundo consistente, compatible con la ciencia y la tecnología disponibles.

*c) Racionalidad epistemológica:* requiere que las teorías que se acepten tengan apoyo empírico y que se eviten las conjeturas que sean incompatibles con el cuerpo de conocimiento científico y tecnológico aceptado por medio de buenas razones.

*d) y e) Racionalidad metodológica:* requiere que la aceptación de creencias se haga después de una crítica cuidadosa y sólo cuando exista una adecuada justificación, es decir, pruebas o evidencia favorable, y que no existan razones suficientemente poderosas como para abandonar la creencia en cuestión; asimismo exige que la aceptación de creencias esté basada en normas y reglas que tengan alguna garantía, aunque también ellas sean revisables.

*f) Racionalidad lógica:* exige evitar las contradicciones.

Bunge llama *racionalidad completa* al concepto que engloba a todos estos niveles. Cuando se ejemplifica uno de esos niveles, o una combinación de algunos de ellos, podemos hablar de *racionalidad parcial*.

A la luz de ideas como éstas, el problema de una teoría como la de la elección racional es que trata tan sólo de una de entre muchas racionalidades parciales. En particular, dado que esa teoría trata de analizar las formas de elegir los mejores medios para alcanzar determinados fines, en función de una ordenación de deseos y preferencias, se ha señalado insistentemente que es necesario complementarla mediante el análisis de la formación de los deseos y preferencias. Por ejemplo, a la luz de una concepción de la racionalidad completa, en el sentido recién sugerido, la racionalidad evaluativa analizaría los fines que merecen ser perseguidos. Esto supondría un análisis de cómo se ha formado el interés en obtener esos fines, y de cómo se han formado las preferencias en función de las cuales se trata de alcanzarlos. Si descubrimos por ejemplo que buscamos determinados fines porque se nos ha inculcado el deseo de obtenerlos, digamos por medio de lavados de cerebro o por propaganda subliminal, entonces es racional revisar esos fines.

En suma, la teoría de la elección racional deja de lado el problema de si los deseos, las preferencias, los objetivos y las metas son un asunto también de posible crítica y elección racional, es decir, que puedan elegirse mediante la ponderación de los elementos a su favor y en su contra. Una concepción como la de la racionalidad completa asume un compromiso con estos problemas. Domènech, en el libro citado, se suma a esta crítica a la teoría de la elección racional y desarrolla una argumentación de acuerdo con la cual sí es posible elegir racionalmente las preferencias y los deseos. Un breve argumento que presenta una objeción en esta misma línea puede encontrarse en Putnam [1988]. Bunge [1985, cap. 1] alega más aún que la teoría de la elección racional es “seudorracional”, lo cual intenta poner en evidencia frente a la concepción que hemos aludido, que él llama una *concepción global de la racionalidad*.

Puesto que nuestro interés en este capítulo es el problema de la racionalidad de las creencias, en especial de la racionalidad de la elección de creencias científicas y de cómo podemos considerar que nos dicen algo *objetivo* o algo *verdadero* acerca de la *realidad*, tenemos que elucidar estos últimos términos: “objetividad”, “verdad” y “realidad”. Pero primero veamos lo que se ha denominado “el modelo clásico de racionalidad”.

## § 2. EL MODELO CLÁSICO DE LA RACIONALIDAD

Para una larga tradición, obrar racionalmente, estar en la dirección adecuada dada una circunstancia determinada, significa aplicar cierto método de elección que supone un conjunto de normas cuya validez es universal. Éste es el supuesto del *modelo clásico de la racionalidad*.



Este modelo ha sido muy claramente expuesto por Harold Brown en un libro titulado *Rationality* [Brown 1988]. Este autor señala que de acuerdo con la concepción clásica de la racionalidad, dado un problema determinado —en vista de la información disponible para los agentes que tienen que llegar a un resultado, y en virtud de sus creencias (el conjunto  $C_i$  del que habla Domènech)—, los resultados racionales deben ser *universales, necesarios y determinados por reglas*.

La *universalidad* de los resultados se refiere a que, dado un problema determinado, todo agente racional que tenga la misma información a su disposición, si actúa racionalmente, debe llegar al mismo resultado. Esto supone que hay sólo un tipo de razonamiento correcto que lleva a una conclusión única. El paradigma de esto lo ofrecen las matemáticas y la lógica. Dado un problema matemático, digamos un sencillo problema aritmético como el de realizar la división de un número entre otro, sólo existe una única solución correcta. Si se obra racionalmente, y se razona correctamente, quienquiera que realice la operación debe llegar a la solución correcta, la única que es correcta. Lo mismo pasa con un razonamiento deductivo. Cualquiera que lo juzgue deberá determinar si es correcto o no lo es, y eso dependerá de que se ajuste a ciertas reglas, a saber los principios de la lógica deductiva clásica.

La condición de *necesidad* se refiere a que el resultado al que se debe llegar racionalmente al resolver un problema o al tomar una decisión es único porque se sigue *necesariamente* del punto de partida, dadas las características del problema y la información disponible. No es suficiente que todos los agentes racionales lleguen a la misma solución, sino que importa mucho la manera en la que llegan a ella, y deben llegar a ella por medio de un razonamiento, en virtud del cual deberán percatarse de que el resultado se sigue con necesidad a partir de la información disponible. En un argumento deductivo válido, la conclusión se sigue necesariamente de las premisas, y un teorema matemático, o el resultado de un problema aritmético, también se siguen con necesidad a partir de las proposiciones previamente aceptadas. Así es que, de nuevo, la lógica deductiva y las matemáticas ofrecen un sustento y un modelo al parecer adecuada para esta concepción de la racionalidad.

Pero además la forma correcta de obtener un resultado en aritmética, o la razón por la cual un argumento deductivo es válido, se debe a que se conforman a ciertas *reglas*. Ésta es la tercera característica de la concepción clásica de la racionalidad: la racionalidad de un resultado o de una conclusión reside en el hecho de obtenerse de acuerdo con las reglas apropiadas, por ejemplo las reglas de la aritmética o los principios de la lógica deductiva. Como lo señala Brown:

Las reglas son el corazón de la concepción clásica de la racionalidad: si tenemos reglas que son aplicables universalmente, entonces todos los que comiencen con la misma información deben en efecto llegar a la misma conclusión, y esas reglas son las que proporcionan la conexión necesaria entre nuestro punto de partida y nuestra conclusión [Brown 1988, p. 19].

Ahora bien, si nos preguntamos sobre qué base aceptamos la información de la que partimos y sobre qué base aceptamos las reglas que usamos, enfrentamos un problema serio, pues podemos caer en una regresión al infinito o en un círculo vicioso. La regresión al infinito puede darse si para aceptar determinadas reglas nos apoyamos en otro conjunto de reglas previamente aceptadas, ya que entonces podemos preguntarnos de nuevo sobre qué base aceptamos este segundo conjunto de reglas que nos permiten aceptar el primer conjunto. Si decimos que ese segundo conjunto a la vez tiene una base, es decir un tercer conjunto de reglas, podemos volver a preguntarnos: y ese tercer conjunto, ¿sobre qué base se acepta?, y así al infinito.

La circularidad puede darse si nos preguntamos por qué aceptamos, o son aceptables, las premisas de las cuales partimos. Si respondemos que esas premisas son aceptables sobre la base de las reglas apropiadas, eso quiere decir que esas reglas deben haberse aplicado previamente sobre otro conjunto de premisas. Pero entonces otra vez podemos preguntarnos, y esas premisas ¿cómo se aceptaron? Con esto de nuevo corremos el riesgo de una regresión al infinito, o bien —como lo señala Brown basándose en observaciones de Roderick Chisholm— podemos estar tentados a completar un círculo vicioso, pues si hemos aceptado ciertas premisas  $P_1$  sobre la base de ciertas premisas  $P_2$ , al preguntarnos por la justificación de  $P_2$  podemos recurrir a otro conjunto de premisas  $P_3$ , y para evitar la regresión al infinito podemos ahora decir que aceptamos  $P_3$  sobre la base de  $P_1$ .

Para las corrientes llamadas *fundacionistas* la solución al problema estriba en encontrar el fundamento último que permita alcanzar algún tipo de conocimiento fuera de toda duda y que sea un punto de partida y una base segura para el conocimiento genuino. Sobre esos fundamentos últimos, el conocimiento se obtiene por medio de un método que garantiza llegar a los resultados confiables que las bases y la aplicación correcta de las reglas apropiadas garantizan.

Desde Platón a la fecha, pasando por grandes figuras como el racionalista Descartes, los empiristas clásicos Locke, Berkeley y Hume, o Kant, así como por las más influyentes corrientes de la filosofía occidental en el siglo XX, como el empirismo lógico y la fenomenología, todos tienen en común la idea de buscar las bases que constituyan el fundamento último del conocimiento y encontrar el método cuya apropiada aplicación garantice la obtención de ge-

nuino conocimiento, aunque sus grandes diferencias residan precisamente en la forma en la que conciben esas bases y ese método. Para los empiristas el fundamento último reside en la experiencia sensible, para los racionalistas en la razón —capaz de intuir ciertas verdades como evidentes—, para Kant nuestro conocimiento es posible y está garantizado en virtud de la estructura de la Razón [véase Gregori 1995].

En las palabras de Ernesto Sosa, esta tradición considera que hay “una realidad objetiva”, la cual “nos provee no sólo de objetos de conocimiento, sino también de puntos de partida y de métodos obligatorios. Estos puntos de partida y métodos definen una estructura ahistóricamente permanente que determina el uso legítimo de la razón, y fija las condiciones y extensión de la racionalidad, el conocimiento, el bien, y el derecho” [Sosa 1988, p. 352].

Para el modelo clásico de racionalidad no podemos entender el uso apropiado de la razón, las condiciones y la extensión de la racionalidad si no es comprendiendo que hay una *realidad objetiva* que es la que impone las reglas del uso adecuado de la razón. Este modelo ofrece, pues, una manera clara de ver la ligazón entre la racionalidad y la objetividad. Pero ha habido diversas maneras de entender la “realidad objetiva”. En el siguiente apartado de este capítulo examinaremos algunas de ellas. Por ahora adelantemos que el modelo clásico ha recibido muy fuertes críticas y muchos filósofos hoy en día lo rechazan.

Entre las razones para ello se encuentra la incompatibilidad del modelo con una serie de ideas que con buenas razones han defendido varios filósofos desde diferentes perspectivas, por ejemplo, las ideas de Paul Feyerabend y de Thomas Kuhn sobre el desarrollo y el progreso del conocimiento científico, y en particular sobre lo que llamaron *inconmensurabilidad*; la concepción de Hilary Putnam que llamó “realismo interno”, o las ideas de Larry Laudan sobre el progreso científico. En el capítulo anterior examinamos algunos de los problemas del progreso científico y cómo da cuenta de ellos una teoría pluralista de la ciencia, en el resto de éste y en los dos siguientes capítulos discutiremos algunas de las otras ideas mencionadas [véanse Feyerabend 1962; Kuhn 1962; Pérez Ransanz 1999, caps. 4 y 5; Putnam 1991; Laudan 1994, 1996].

### § 3. OBJETIVIDAD

Analizaremos ahora con mayor detalle la noción de objetividad y su relación con la racionalidad epistémica. Una idea típica de objetividad es la que presenta Ulises Moulines en un artículo titulado “Platonismo vs. relativismo en la teoría del saber” [Moulines 1993], donde discute la noción de saber defendida por Luis Villoro.

Para Moulines la “objetividad” no debe equipararse —como lo hacen diversos autores, Villoro entre ellos— con *intersubjetividad*. Dice Moulines:

A primera vista, no parece adecuarse a nuestras intuiciones equiparar la objetividad con la intersubjetividad, y ni siquiera decir que la objetividad implica o presupone la intersubjetividad. En efecto, supongamos que fuera un hecho que hace exactamente 250 millones de años se paseaba un diplodocus por el lugar que ahora llamamos Berlín; y supongamos que yo estoy convencido de que ello es así; entonces podemos decir, según nuestras intuiciones habituales, que mi creencia corresponde a un hecho objetivo, y en este sentido, es una “creencia objetiva”; sin embargo, está claro que ella no viene avalada intersubjetivamente y probablemente nunca podrá estarlo. La creencia es “objetiva”, pero no “intersubjetiva” [Moulines 1993, p. 16].

Es claro que Moulines llama aquí “hecho objetivo” a un suceso en la realidad cuya existencia es completamente independiente de que algún ser racional lo llegue a conocer o no, de las razones que tenga para creer o dudar de su existencia, de que lo piense o no, o incluso que pueda o no siquiera concebirlo. Por consiguiente, la verdad de la proposición “hace exactamente 250 millones de años se paseaba un diplodocus por el lugar que ahora llamamos Berlín”, depende únicamente de que exista o no exista el hecho objetivo de que hace 250 millones de años, exactamente, se paseaba un diplodocus por el lugar que ahora llamamos Berlín; y nada tiene que ver con que los seres racionales lo crean o no lo crean, ni con las razones que tengan o puedan llegar a tener, ni con sus métodos ni con los recursos conceptuales que tengan a su disposición para aceptar y rechazar creencias acerca del mundo. Adelante regresaremos sobre la conexión de la racionalidad y la objetividad con la verdad, pero notemos ya cómo, en una posición como la que defiende Moulines, la verdad sólo tiene que ver con la existencia “objetiva” de hechos, y nada tiene que ver con las creencias ni con las razones de los seres humanos. Por eso, desde ese punto de vista, la verdad se considera inútil epistémicamente, es decir, el saber y la ciencia poco o nada tienen que ver con la verdad. Como dice Moulines en otro trabajo: “No hay ningún océano de verdades por descubrir ante nosotros, o, si lo hay, no es *eso* lo que interesa a la empresa científica” [Moulines 1991, p. 185].

Desde esta perspectiva se supone, pues, una realidad objetiva, la cual impone a la razón sus límites y su extensión, así como los métodos obligatorios para llegar a conocer genuinamente los hechos de esa realidad. Como lo ha formulado Ernesto Sosa: se trata de “la tradición platónica comprometida con una realidad objetiva cognoscible por la mente pero independiente de ser conocida o siquiera concebida o de cualquier forma pensada —independiente, al menos, de cualquier pensamiento humano—” [Sosa 1988, p. 351]. En esta tradición, por supuesto, está incluido el propio Platón,

y hasta el obispo Berkeley —dice Sosa— tiene su lugar debido en esa tradición: los espíritus berkeleyanos, desde el ser supremo hacia abajo, realmente piensan, sin que su pensar requiera para su realidad el apoyo de ser pensado por cualquier otro pensamiento; sus pensamientos poseen, por tanto, una realidad independiente de cualquier pensamiento humano [p. 351].

En el sentido que aquí importa, el supuesto de esa “realidad objetiva” también es común a los filósofos materialistas, y así pertenecen a esa tradición igualmente el marxismo materialista y muchas formas del llamado realismo, en particular del realismo científico [véanse Bunge 1985, cap. 3; 1977 y 1979, cap. IX; Olivé 1988, sección 3; Pérez Ransanz 1999, cap. VII; Quintanilla 1981, cap. VIII; Rivadulla 1986].

En el primer sentido de “objetivo”, pues, que es el asumido en toda la tradición platónica, *una creencia es objetiva porque se refiere a un hecho objetivo*. A la vez, la existencia del hecho en nada depende de algún sujeto, ni individual ni colectivo, ni está dada intersubjetivamente. Como lo subraya Villoro: “Que, *de hecho*, haya paseado el diplodocus, quiere decir que tuvo existencia real (independientemente de toda subjetividad), o [...] que es un hecho ‘transubjetivo’. La existencia no está dada intersubjetivamente” [Villoro 1993, p. 345].

Sin embargo hay otro sentido de “objetividad” al cual se han referido con frecuencia diversos autores, provenientes de tradiciones distintas. En este segundo sentido, “objetividad no significa lo mismo que intersubjetividad pero implica intersubjetividad” [Villoro 1993, p. 345].

Para comprender mejor por qué surge esta noción de objetividad en la discusión de la racionalidad epistémica, recordemos que no todas las razones —en el sentido de fundamento— son igualmente buenas. Para poder calificar a una creencia de auténtico conocimiento se requiere que las razones que la apoyan sean *buenas* razones. Aquí es donde entra el segundo sentido de objetividad.

En la propuesta de Villoro, por ejemplo, las buenas razones para que las creencias de una persona califiquen como auténtico conocimiento son las *objetivamente suficientes* para aceptar la creencia en cuestión. Una razón es objetivamente suficiente si es válida no únicamente para quien juzga, sino que es válida “con independencia de cualquier juicio particular que de hecho se formule sobre ellas” [Villoro 1982, p. 137]. *Objetivo*, entonces, “es aquello cuya validez no depende del punto de vista particular de una o varias personas, sino que es válido con independencia de este punto de vista, para todo sujeto de razón que lo considere” [pp. 137–138].

La “objetividad” aquí en juego se refiere a “razones”. Por ejemplo, si quiero sostener la creencia en el hecho de que exactamente hace 250 millones de años un diplodocus se paseaba por lo que ahora llamamos Berlín, cuya exis-

tencia no está dada intersubjetivamente, entonces debo sostener esa creencia “como conclusión de un razonamiento a partir de razones que sí son intersubjetivas”. Las razones que nos permiten concluir “transubjetivamente” la existencia del diplodocus (un hueso hallado en tierras del terciario, una huella petrificada, una hipótesis teórica consistente, etc.), son “objetivas” en un segundo sentido: son incontrovertibles para cualquier sujeto de una comunidad epistémica; luego, son intersubjetivas. Las razones objetivas, en ese sentido, justifican una creencia intersubjetiva [véase Villoro 1993, pp. 345–346].

La noción de “objetividad” en el segundo sentido supone la noción de *comunidad epistémica pertinente*, que el propio Villoro ha formulado así:

Supongamos que  $S$  denota a un sujeto y  $p$  a una proposición cualquiera: Llamemos *sujeto epistémico pertinente* de la creencia de  $S$  en  $p$  a todo sujeto al que le sean accesibles las mismas razones que le son accesibles a  $S$  y no otras, y *comunidad epistémica pertinente* al conjunto de sujetos epistémicos pertinentes para una creencia [Villoro 1982, p. 147].

La noción de “comunidad epistémica pertinente”, a la vez, presupone el concepto de “marco conceptual”. Para que los miembros de una misma comunidad epistémica tengan acceso a las mismas razones con respecto a una determinada creencia, es preciso que compartan ciertas cosas, entre otras, creencias previas, reglas de inferencia, normas y valores epistemológicos, metodológicos, e incluso éticos y estéticos, así como presupuestos metafísicos, de manera tal que puedan comprender y someter a discusión racional las ideas propuestas por otros miembros de la comunidad y, como resultado de tal discusión, llegar a aceptar de común acuerdo ciertas proposiciones como *razones* que apoyan a otras proposiciones. El conjunto de elementos mencionados es el que conforma cierto marco conceptual.

En suma, en este segundo sentido podemos entender la *objetividad* como *aceptabilidad racional en condiciones realmente existentes para una comunidad epistémica*. Una creencia objetiva deberá estar basada en la mejor justificación que realmente tengan a su alcance los sujetos de la comunidad en cuestión. La objetividad se refiere, pues, a la posibilidad de reconocimiento público, en una comunidad determinada, de que hay una situación de hecho. Dicho reconocimiento descansa en las razones objetivamente suficientes, y por eso es racional.

Las creencias objetivas pueden servir de base para acciones o interacciones que a la vez pueden tener consecuencias en la comunidad donde se sostienen, o en su medio. La objetividad de una creencia está en función de otras creencias disponibles, que pueden estar bien atrincheradas (es decir, que los sujetos que las creen muy difícilmente estarán dispuestos a revisarlas), así como de otros

recursos intelectuales y materiales disponibles para la comunidad de que se trate. Una creencia será objetiva en la medida en que haya evidencia a su favor racionalmente aceptable en términos del marco conceptual que tiene a su disposición la comunidad epistémica pertinente, y en relación con la cual no sea posible encontrar razones convincentes para abandonarla —en términos del mismo marco conceptual del que dispone la comunidad y con la evidencia disponible en función de los recursos teóricos y materiales a los que esa comunidad tiene acceso—. Una creencia objetiva, entonces, puede tener consecuencias en una sociedad, aunque no sea verdadera. El convencimiento de los miembros de una comunidad de que el brujo puede hacer que recaiga sobre ellos la ira de los dioses, puede tener consecuencias en su conducta.

Según esta concepción, lo que es saber objetivo en una sociedad, para una comunidad epistémica, puede no serlo para otra distinta, en otras condiciones, con diferente tecnología, con otras creencias y valores, quizá con diferentes relaciones sociales. Así pues, esta propuesta relativiza el *saber objetivo* a las comunidades epistémicas y a sus recursos: creencias disponibles, valores, tecnología, etcétera.

Recordemos que la racionalidad epistémica puede verse como un método —o una diversidad de métodos— para elegir la mejor creencia —o las mejores creencias—, esto es, las que constituyen un genuino saber. Para eso se requiere que las creencias estén respaldadas por razones objetivamente suficientes.

La objetividad, de acuerdo con la segunda concepción que acabamos de ver, *presupone* a la racionalidad, es decir, es posible que haya creencias objetivas en virtud de que los seres humanos pueden, en ocasiones, ejercer su *razón* (como capacidad) y examinar las razones (los fundamentos) que apoyan a cierta creencia, así como las que se le oponen, y con base en eso aceptar o rechazar la creencia en cuestión.

Pero muchos filósofos consideran que no es suficiente tener una creencia objetiva, en el segundo sentido, para lograr un auténtico conocimiento de la realidad. Para que la racionalidad conduzca a un genuino saber debe garantizarnos que alcanzamos la verdad. Pasemos a examinar la relación de la racionalidad epistémica con la verdad.

#### § 4. CONOCIMIENTO Y VERDAD

Un buen punto de partida para esta discusión lo proporciona una opinión de Mario Bunge:

La racionalidad teórica no es un fin sino un medio. En particular, es un medio para alcanzar la verdad o hacer uso (bueno o malo) de ella. A su vez, la verdad es tanto un bien intrínseco como una herramienta para la acción: normalmente queremos saber la verdad porque somos naturalmente curiosos, y la necesitamos para dirigir racionalmente nuestra conducta [Bunge 1985, p. 28].

Las razones de Bunge para sostener que la racionalidad teórica es un medio para alcanzar la verdad provienen de su explícita aceptación de la siguiente tesis que tiene un componente metafísico y uno gnoseológico: “El mundo existe en sí (por sí mismo), o sea, haya o no sujetos cognoscentes” (tesis metafísica, equivalente a la idea de la tradición platónica de que hay un mundo objetivo, que mencionamos arriba, si bien para el materialista Bunge lo único que existe realmente son los objetos materiales), y “los seres humanos podemos conocerlo, aunque sólo sea en parte, imperfectamente, y de a poco” (tesis gnoseológica) [Bunge 1985, p. 45].

Estas dos tesis —que son el meollo del llamado realismo gnoseológico, junto con la idea de que la racionalidad teórica, o epistémica, tiene como objetivo la búsqueda de la verdad— van acompañadas de una particular concepción de la verdad, la llamada concepción correspondentista de la verdad: la verdad consiste en una correspondencia entre las proposiciones y la realidad. Por eso, para Bunge, “un ser racional no puede admitir las teorías físicas (o biológicas o sociológicas) o los diseños técnicos irrealistas. Cuando buscamos la verdad de hecho o la eficacia práctica exigimos realismo” [Bunge 1985, p. 41].

De acuerdo con la tradición que Bunge continúa, la racionalidad sirve para alcanzar la verdad. Pero para muchos filósofos, la verdad sola no basta para lograr un *conocimiento genuino* del mundo. Para otros, la verdad no es necesaria para considerar que ciertas creencias constituyen un genuino conocimiento. Veamos.

El concepto de “saber” ha sido discutido a lo largo de la filosofía occidental desde la antigüedad griega. Platón ofreció una elucidación que sigue marcando la pauta de los análisis hasta hoy en día, aunque actualmente se defiende con importantes variaciones.

La propuesta platónica acerca de lo que es el conocimiento proposicional (el que se expresa mediante la fórmula “*S* sabe que *p*”, donde *S* se refiere a un sujeto cognoscente y *p* a una proposición), en resumen, es la siguiente:

*S* sabe que *p*

si y sólo si

1) *S* cree que *p*

2) “*p*” es verdadera

3) *S* tiene razones suficientes para creer que *p*



Si  $S$  tiene razones suficientes para creer que  $p$ , podemos decir que está *justificada* la creencia de  $S$  que  $p$  [Villoro 1982, p. 17].

Esta propuesta, en sus términos generales, fue aceptada como correcta hasta mediados del siglo XX. Pero en un muy breve artículo publicado en 1963, Edmund Gettier presentó una objeción demoledora, que disparó la proliferación de publicaciones sobre el tema [“¿Es conocimiento la creencia verdadera justificada?”, Gettier 1963].

Carlos Pereda —siguiendo un modelo propuesto por Keith Lehrer [1974], y citado por el propio Villoro [1982, p. 186]— explica los llamados “ejemplos de tipo Gettier”: en ellos una “proposición  $p$  está justificada para el sujeto  $S$  pero es falsa, [una] proposición  $q$  se infiere de  $p$ , y por ello está también justificada para  $S$ , y es además verdadera”. Entonces  $S$  cree que  $q$ , donde  $q$  es verdadera, y  $S$  está justificado en esa creencia, pero su justificación se basa en las razones que lo llevaron a aceptar la proposición  $p$ , que es falsa, por lo cual las razones que tiene para creer que  $q$  no son buenas razones.

Un ejemplo es el siguiente: una profesora tiene razones para creer que su estudiante Edgar puede leer textos en latín. De la premisa de que Edgar lee latín concluye que al menos uno de los estudiantes de su clase lee latín. Edgar en realidad no sabe leer latín, sin embargo otro estudiante de la clase sí lee latín (aunque la profesora no lo sabe), por lo cual la conclusión es verdadera. La profesora entonces tiene una creencia verdadera y justificada cuando cree que al menos uno de sus estudiantes lee latín. Pero las razones que la llevan a esa creencia son las que la han llevado a creer la proposición falsa de que Edgar lee latín. La conclusión de la profesora de que al menos uno de sus estudiantes lee latín la ha obtenido haciendo una inferencia a partir de la proposición falsa de que Edgar lee latín.

La profesora cumple con las tres condiciones de la definición tradicional de saber (cree que al menos uno de sus estudiantes lee latín, está justificada en su creencia, y es verdad que al menos uno de sus estudiantes lee latín), pero como dice Lehrer, “no podría decirse que la profesora sabe que la conclusión es verdadera, porque está en lo cierto debido a la buena suerte más que a una buena justificación” [1974, p. 19, citado por Villoro]. Por lo tanto, como concluye Pereda: “la definición tradicional es incompleta o incorrecta” [Pereda 1993, p. 155].

Además de esta objeción, Villoro ha dado otros dos argumentos para rechazar la definición platónica tradicional de saber. Uno lo expresa sucintamente así: si la proposición “ $S$  sabe que  $p$ ” incluye a la proposición “‘ $p$ ’ es verdadera”, y “verdadera” se entiende en el sentido de la verdad absoluta, entonces sólo sabríamos las proposiciones infalibles. Pues “si  $S$  sabe que  $p$ , y ‘ $p$ ’ es verdadera en sentido absoluto, cualquier razón que pudiera aducirse posteriormente en

contra de '*p*' es falsa por principio y debe ser descartada por *S*' [Villoro 1982, p. 184]. Pero Villoro quiere defender una noción de saber según la cual "puedo saber algo sin tener que rechazar de antemano cualquier razón posterior en contra" [p. 184]. Le parece a él que ese sería un saber a la medida humana.

El otro argumento que da Villoro es que la segunda condición de la formulación tradicional, la condición de verdad, "presenta una forma distinta a las otras dos. Mientras éstas mencionan el sujeto del saber, la segunda no lo hace. La definición no es precisa mientras no mencione *quién* juzga la verdad de '*p*'" [p. 182]. En suma, mientras no se precise quién juzga la verdad de "*p*", la condición de verdad se refiere a la verdad absoluta "independiente de las razones aducidas por un sujeto", pero entonces "nadie puede aseverarla y, por consiguiente, nadie puede juzgar que *S* sabe" [p. 183].

Moulines [1993] resumió muy bien este problema: "el requisito de verdad parece bloquear cualquier intento de utilizar (la definición tradicional), no como *definición*, sino como *criterio* general de saber. La razón es simple: no disponemos de un criterio adecuado para la verdad, pero hay que presuponer un criterio tal si queremos introducir un criterio de saber según" la definición tradicional [p. 13]. Moulines exige que lo que él llama "la teoría platónica del saber" —la definición tradicional— no sea sólo una definición nominal, sino una *teoría*, y eso quiere decir que tenga casos de aplicación que ella misma pueda decidir si son genuinos o no. "Con otras palabras —dice Moulines—, además de proporcionar una definición formalmente correcta y compatible con los usos corrientes del lenguaje, se trata de proporcionar un criterio de adjudicación del conocimiento, es decir, dar pautas de aplicación universal para decidir si un sujeto dado sabe algo o no" [p. 12].

Por las tres razones mencionadas, Villoro considera que conviene corregir la definición platónica tradicional y hace una propuesta alternativa en la que elimina la condición de verdad de la definición [1982, p. 175]:

*S* sabe que *p*

si y sólo si

1) *S* cree que *p*

2) *S* tiene razones objetivamente suficientes para creer que *p*

Con este análisis de saber a la mano, retomemos nuestra discusión sobre la noción de verdad desde la perspectiva de la racionalidad epistémica. Ante las grandes dificultades del análisis tradicional del saber, puede tomarse una de dos posiciones posibles: o bien se mantiene la condición de verdad y se buscan otras soluciones [véase por ejemplo Sosa 1964] —esto es lo que sostienen Moulines [1993] y Pereda [1993]—, o bien, como Villoro, se abandona la condición de verdad y se redefine sin ella la noción de saber.

Si optamos por la primera vía, mantenemos el lugar decisivo de la verdad en la *definición* de saber y en la formulación de un *criterio* para decidir si un sujeto dado sabe o no. Pero entonces tenemos que dar una respuesta satisfactoria al problema de Gettier y a las otras dos objeciones de Villoro.

Si optamos por la segunda vía, ¿evitamos el problema de elucidar la noción de verdad, de entenderla de alguna manera, para comprender lo que es el saber, y en particular para decidir cuándo alguien sabe algo o no, es decir, cuándo alguien ha aceptado una creencia racionalmente?

Los trabajos posteriores de Villoro han dejado claro que si bien es importante la eliminación de la condición de verdad del *análisis* del saber, y por consiguiente no hace falta esta noción para decidir cuándo alguien *sabe* algo, dentro de una *teoría del conocimiento* no podemos prescindir de la noción de verdad ni de una comprensión de ella, si queremos entender cómo es posible que los sujetos epistémicos tengan acceso a la realidad, es decir, que su conocimiento "alcance a la realidad".

Villoro subraya que hay que distinguir entre dos tipos de

preguntas que exigen respuestas de nivel distinto. Una es epistemológica, ¿qué podemos conocer?; y otra ontológica: ¿qué existe realmente? [...] El análisis de las condiciones del conocimiento justificado no implica necesariamente una respuesta a la segunda pregunta. Para responderla, debemos pasar de la *justificación* del conocimiento a su *explicación*. Dado que hay conocimientos justificados, ¿qué debe existir para explicarlos? Ésta es una cuestión metafísica. [...] Propongo que el realismo ontológico es la explicación más razonable de la existencia de conocimientos justificados [Villoro 1993, p. 340].

El realismo ontológico, según Villoro, dice: "Existe un mundo real, uno, cuya existencia no deriva de la subjetividad. Luego, la realidad independiente de los sujetos ha de plantearse como explicación de la intersubjetividad" [p. 340]. Y la liga de la intersubjetividad con la objetividad se da por medio de otra tesis: "Todo conocimiento está condicionado subjetivamente. Luego la objetividad ha de estar ligada a la intersubjetividad." Pero en vista del presupuesto realista ontológico, la realidad independiente de los sujetos se plantea como explicación de la intersubjetividad.

¿Dónde queda la noción de verdad? Si bien la verdad fue eliminada como condición en la definición de saber, y no es necesaria dentro de la *justificación* del saber, la verdad aparece de nuevo para *explicar* el saber, para dar cuenta de su *posibilidad*. Para que exista saber deben existir razones objetivamente suficientes, y para que existan éstas debe existir la realidad independiente de todo sujeto.

Pero más aún, de acuerdo con Villoro, para explicar la objetividad de nuestras razones debemos suponer no sólo que existe la realidad independiente de

todo sujeto y todo marco conceptual, sino que la verdad es correspondencia de nuestros juicios con la realidad, y ésta es “la única explicación racional suficiente de la objetividad de nuestras razones” [Villoro 1982, p. 181]. Villoro llega así de nuevo a un punto de convergencia con las ideas de Mario Bunge que comentamos al inicio de este apartado.

En efecto, para una posición como ésta la verdad no puede sino entenderse como *correspondencia* entre los juicios y la realidad. Esto es así porque la tesis del realismo ontológico se propone precisamente para evitar desembocar en un relativismo ontológico: “Lo que sí puede alarmarnos es pensar que no hay una realidad única, que esté ahí y subsista con independencia de nuestras actitudes variables y a menudo arbitrarias. Nos angustia que todo pudiera ser un sueño evanescente de nuestras subjetividades” [Villoro 1993, p. 345].

Así pues, Villoro ha formulado una posición relativista con respecto al conocimiento, pero no desemboca en un relativismo con respecto al mundo en virtud de su realismo ontológico y de su noción de razón:

El saber se basa en razones; y “razón” es lo que “conecta” la proposición con la realidad existente. Luego, cualquier creencia basada en razones incontrovertibles, aunque sea falible, no depende para su verdad de las variables actitudes psicológicas de una comunidad, sino de las garantías que ofrezcan las razones para alcanzar la realidad. Por dependiente que sea de las comunidades intersubjetivas en su justificación, el saber nos “ata” a la realidad [Villoro 1993, p. 347].

Para esta teoría del conocimiento, pues, el saber es falible. Pero si se quiere sostener que mediante el saber se “alcanza la realidad”, es decir, que lo que se conoce son hechos y objetos *reales*, entonces se deben aceptar dos proposiciones: “1) De la justificación objetiva [de una proposición] podemos inferir, con razonable seguridad, su verdad. 2) Esa inferencia no es necesaria. Si no aceptamos 1 ningún saber sería verdadero; si no aceptamos 2 todo saber sería infalible” [Villoro 1993, pp. 348–349].

La hipótesis de la verdad de las proposiciones justificadas, como correspondencia con un mundo real, evita el relativismo ontológico; se opone a la extravagante hipótesis de la creación del objeto al conocerlo. También explica la continuidad de la marcha del pensamiento científico en su búsqueda de la verdad [p. 349].

Hasta aquí, pues, una visión que enlaza coherentemente las nociones de racionalidad, objetividad y verdad. Asumiendo una noción de objetividad que implica intersubjetividad, y una noción absoluta de verdad como correspondencia entre el lenguaje y la realidad. Pero esta visión no está exenta de dificultades. Veamos algunos problemas.

Hay dos supuestos básicos de esta concepción que han sido blanco de ataque: 1) el supuesto metafísico de la existencia de una realidad constituida por *objetos* que son absolutamente independientes de los sujetos racionales, de sus recursos conceptuales y de sus métodos para conocer esa realidad, y 2) la concepción de la verdad como correspondencia entre el lenguaje y la realidad.

El supuesto metafísico en cuestión ha sido duramente criticado por muchos autores y por diferentes razones. Aquí recordaremos sólo dos líneas de argumentación. Una es la que se deriva del trabajo de Thomas Kuhn, en particular sobre el llamado problema de la *incommensurabilidad*. Este problema tenía, entre otras, la siguiente consecuencia, formulada de manera por demás enigmática y provocadora por el propio Kuhn: “Después de una revolución, los científicos responden a un mundo diferente” [Kuhn 1962, cap. X]. La noción de *incommensurabilidad* es una de las que más controversia ha suscitado en la filosofía de la ciencia de la segunda mitad del siglo XX, y que ha dado lugar a no pocos malos entendidos.

En una de las más completas y claras exposiciones de la evolución del pensamiento de Kuhn, Pérez Ransanz [1999] resume de la siguiente manera el problema de la *incommensurabilidad* en *La estructura de las revoluciones científicas*. En ese libro la *incommensurabilidad*

queda caracterizada como una relación que se predica entre paradigmas sucesivos, es decir, entre tradiciones de ciencia normal separadas por una revolución. La *incommensurabilidad* entra en escena, como protagonista principal, en la situación que plantea la transición revolucionaria entre paradigmas, y abarca las diferencias que se presentan tanto en los aspectos cognitivos (en los sistemas conceptuales, los postulados teóricos, los supuestos de existencia y la percepción del mundo) como en los aspectos metodológicos (en los criterios de relevancia y evaluación, las estrategias de procedimiento, las técnicas experimentales, etc.). Por tanto a esta primera caracterización la podríamos llamar “la formulación global” de la *incommensurabilidad*. Pero notemos que su carácter global viene acompañado de una gran falta de precisión [Pérez Ransanz 1999, p. 85].

Las ideas de Kuhn sobre el concepto de *incommensurabilidad* evolucionaron notablemente a lo largo de los años. Pérez Ransanz analiza con detalle esa evolución, así como los diversos intentos de Kuhn por precisar el concepto. En los años setenta Kuhn restringió el dominio de la relación de *incommensurabilidad* a las teorías que se proponen dentro de paradigmas sucesivos, y no la entendió más como *incommensurabilidad* entre paradigmas. Según esta nueva idea, la *incommensurabilidad* se da entre teorías, y más precisamente, entre sus léxicos o vocabularios. “De esta manera, la *incommensurabilidad* queda acotada en el terreno semántico: *dos teorías son incommensurables cuando están articula-*

*das en lenguajes que no son completamente traducibles entre sí*" [Pérez Ransanz 1999, p. 86]. Al rastrear el tipo de cambio semántico que conduce a los fracasos de traducción completa entre teorías, Kuhn encuentra la clave "en las relaciones básicas de *semejanza / diferencia* de acuerdo con las cuales se identifican y clasifican los objetos de un dominio de investigación" [p. 92]. Esto es, en el paso de un paradigma al siguiente cambian los *esquemas clasificatorios*. En palabras del propio Kuhn:

Un aspecto de toda revolución es que algunas de las relaciones de semejanza cambian. Objetos que antes estaban agrupados en el mismo conjunto son agrupados después en conjuntos diferentes, y viceversa. Piénsese en el Sol, la Luna, Marte y la Tierra, antes y después de Copérnico; en la caída libre, el movimiento pendular y el movimiento planetario, antes y después de Galileo; o en las sales, las aleaciones y las mezclas de azufre y limaduras de hierro, antes y después de Dalton. Como la mayoría de los objetos, incluso dentro de los conjuntos que se alteran, continúan agrupados igual, los nombres de los conjuntos generalmente se conservan [Kuhn 1970b, p. 275].

La importancia de esto es que no se trata sólo de cambios en la manera en la que los agentes racionales hacen clasificaciones de objetos en el mundo, sino que estos cambios, como lo explica Pérez Ransanz, suponen "una alteración en las pautas básicas de semejanza / diferencia", y por tanto remiten "a un cambio en cierto tipo de conceptos, *los conceptos de clase*", a los que Kuhn más tarde —en los años ochenta— se referirá como "categorías taxonómicas". Se trata, por tanto, de un cambio semántico que no se reduce al *modo* como las teorías rivales caracterizan su ámbito de referencia, sino de un cambio que implica una modificación en la *estructura* de dicho ámbito [Pérez Ransanz 1999, p. 93]. De aquí la afirmación de que lenguajes diferentes imponen al mundo estructuras diferentes. Se trata de un cambio de significado que involucra no sólo al sentido (la intensión) de ciertos términos, sino también su referencia (sus extensiones).

El hecho de que personas con diferentes criterios y expectativas lleguen a usar de la misma manera el léxico de su comunidad —identificando los mismos referentes— se explica por el resultado al que conducen los análisis pedagógicos de Kuhn: el proceso de aprendizaje de un lenguaje es, ante todo, un proceso en el que los sujetos adquieren estructuras taxonómicas homólogas, estructuras que por tanto reflejan el mismo mundo [Pérez Ransanz 1999, p. 114].

De aquí que Kuhn afirme que "cuando la estructura es diferente el mundo es diferente, el lenguaje es privado, y cesa la comunicación hasta que un grupo aprende el lenguaje del otro" [Kuhn 1983, p. 683].

Mediante el aprendizaje del lenguaje y la socialización en un grupo, las personas aprenden a categorizar y a estructurar el mundo de la experiencia de la misma manera. Así, cada individuo adquiere las pautas básicas de semejanza / diferencia que son relevantes en su comunidad. En una palabra, aprende “qué es lo que hay”, cuáles son los objetos que hay en el mundo: “adquiere una ontología”.

En conclusión, los análisis de historia de la ciencia de Kuhn, la discusión de los problemas de incommensurabilidad, la comparación de teorías, la traducción entre lenguajes, la interpretación de teorías y de concepciones del pasado o de otras culturas, así como del aprendizaje de un lenguaje y de la forma de cultivar una disciplina, todo esto apoya la idea de que los objetos que hay en el mundo, la ontología de las teorías científicas, no son independientes de lo que Kuhn llamó “taxonomía léxica”, que en sus propias palabras:

Estaría mejor nombrado como esquema conceptual, donde la noción misma de esquema conceptual no es la de un conjunto de creencias sino la de un modo particular de operar de un módulo mental, que es requisito previo para tener creencias; un modo que a la vez proporciona y limita el conjunto de creencias que es posible concebir [Kuhn 1991, p. 5].

Ésta es la conclusión que milita en contra de la tesis metafísica 1 antes mencionada, como la que asumen Villoro y Bunge, a saber, que hay un único mundo de objetos cuya existencia es independiente de los esquemas o marcos conceptuales.

Desde una perspectiva diferente, Hilary Putnam también ha atacado fuertemente esa tesis metafísica. Después de que durante mucho tiempo abogó por ella, en la década de los años ochenta y los noventa la criticó severamente en varias obras. Putnam propugnó por una concepción distinta, llamada realismo interno o realismo pragmático [véanse Putnam 1981, 1987, 1990]. El realismo interno sostiene que la pregunta acerca de cuáles son los objetos que constituyen el mundo sólo tiene sentido plantearla en relación con un marco conceptual o con una descripción determinada.

Las concepciones de Kuhn y de Putnam se articulan coherentemente en una posición que puede llamarse *constructivista*, la cual sirve de fundamento a una teoría pluralista de la ciencia. Pero hay diversos tipos de constructivismo. Esto lo discutiremos en los dos siguientes capítulos. Además, Putnam acompañó sus ideas sobre el realismo interno con la tesis de que la *verdad es un tipo de aceptabilidad racional* [Putnam 1981]. En el último capítulo, “Pluralismo epistemológico”, examinaremos esta concepción de la verdad y analizaremos sus dificultades.

## CONSTRUCTIVISMO, RELATIVISMO Y PLURALISMO

### § 1. TRES VARIEDADES DE CONSTRUCTIVISMO

Entre las múltiples y muy importantes repercusiones de la obra de Thomas Kuhn en la filosofía y la sociología de la ciencia contemporáneas, especialmente desde la aparición de *La estructura de las revoluciones científicas* en 1962, está el vigoroso desarrollo de la perspectiva *constructivista*. Uno de los más importantes precursores del constructivismo en la sociología de la ciencia del siglo XX fue el libro de Ludwick Fleck publicado en los años treinta —y rescatado del olvido por el propio Kuhn—, *La génesis y el desarrollo de un hecho científico* [Fleck 1986], cuyo título revela la tesis central que se sostiene en el texto: los hechos científicos tienen una génesis y un desarrollo, los hechos científicos no son dados ni tienen una existencia independiente de los sujetos y de sus aparatos cognitivos y herramientas conceptuales; los hechos son construcciones y, en las tesis de Fleck y de Kuhn, son construcciones sociales.

Al finalizar el siglo XX pueden identificarse al menos tres variedades de constructivismo, todas ellas en deuda con la obra de Kuhn, pero no todas respaldadas por esa misma obra. Siguiendo a Richard Boyd [1992] podemos hablar, por un lado, del constructivismo que subraya que la ciencia es un conjunto de prácticas sociales, a la par que cualquier otro sistema de prácticas, digamos las políticas, y por consiguiente muchas de (y algunos afirman que todas) las cuestiones importantes para entender la ciencia y su desarrollo deben ser analizadas mediante métodos de las ciencias sociales empíricas, como la antropología, la sociología y la ciencia política, o bien con métodos de análisis de textos, a la manera en que lo hacen ciertas corrientes de crítica literaria [véase, por ejemplo, Woolgar (comp.) 1988]. En suma, esta posición sostiene que los productos de las ciencias, y las prácticas responsables de producirlos, deben quedar sujetos al mismo tipo de análisis que se realiza sobre textos y otros productos



culturales. Suele llamarse “constructivismo social” a esta concepción. Ésta es la línea defendida desde los años setenta por los representantes de la Escuela de Edimburgo [véanse Barnes 1974, 1977; Bloor 1991]. Autores como Latour y Woolgar [1979] también parten de este punto de vista, pero llevan su posición a un extremo que los separa de la posición kuhniana [véanse además, por ejemplo, Latour 1987, Woolgar 1988]. Boyd [1992] llama a esta última concepción “constructivismo devastador” (*debunking*). Adelante volveremos sobre ella. Desde una perspectiva filosófica, Philip Kitcher [1993] incorpora muchas tesis centrales del constructivismo social de manera interesante en uno de los más ricos y sugerentes análisis de la ciencia publicados en años recientes.

La obra de Kuhn es compatible con el constructivismo social mencionado en primer término (no el devastador), y de hecho fue un estímulo importante para su desarrollo. Pero la concepción kuhniana es mucho más rica. Tiene un interés epistemológico más profundo, el cual radica en la revitalización de una posición constructivista de filiación kantiana, en la que la construcción de la que se habla no se refiere sólo a la de artefactos como los textos científicos, los instrumentos, los diseños experimentales, las instituciones, y si se quiere las teorías científicas, sino que se trata en sentido literal de la construcción social del mundo al que se refieren las teorías científicas, y con el que interactúan los científicos. Esto implica resaltar el importante papel de los presupuestos epistemológicos y metafísicos de los métodos y las teorías, de las actividades y de las prácticas científicas, en la constitución de los objetos reales [al respecto véanse Pérez Ransanz 1996a, 1996b y 1999].

La filosofía y la sociología de la ciencia y del conocimiento contemporáneas han desarrollado de manera amplia y profunda la combinación de estos dos tipos de constructivismo (el social y el neokantiano). En un trabajo de 1990 el propio Kuhn aseveraba que “son los grupos, y las prácticas de grupos lo que constituye a los mundos (y son constituidos por ellos). Y la práctica-en-el-mundo de algunos de esos grupos, es la ciencia” [Kuhn 1991, p. 11].

Precisamente, uno de los grandes méritos de la obra de Kuhn fue el impulso que dio a la idea de traer a las comunidades científicas, o a las comunidades epistémicas, de regreso al corazón de la epistemología y de la filosofía de la ciencia, con lo que se logró apreciar la importancia epistemológica de las prácticas sociales, así como las implicaciones metafísicas de éstas.

El constructivismo de tipo kantiano implícito en gran parte del trabajo de Kuhn, y sólo parcialmente desarrollado por él, sostiene que la realidad es determinante para el contenido de las teorías científicas, pero también es determinante el esquema conceptual, o el paradigma, desde el cual se trabaja. La confluencia de estas dos determinaciones constituye a los mundos en los que habitan y con los que interactúan los seres humanos.

Para este tipo de constructivismo, los paradigmas o los marcos conceptuales hacen una contribución determinante para las estructuras causales y para la constitución de los objetos en el mundo. Pero esa contribución, si bien es necesaria, no es suficiente para la constitución del mundo. Por eso desde este punto de vista no se sostiene que el mundo sea un mero artificio, o completamente un producto de los esquemas conceptuales.

En cambio esto último es lo que sí sostiene el tercer tipo de constructivismo ya aludido, el que Boyd [1992] ha llamado “devastador” (*debunking*). Se trata de una posición extremista que no encuentra justificación en la obra de Kuhn. Desde este punto de vista se sostiene que el conocimiento científico y aquello a lo que se refiere es única y completamente una construcción, un producto, de las comunidades científicas. De acuerdo con esta concepción no hay ninguna contribución por parte de la realidad, ni constreñimientos impuestos por ella, en el conocimiento científico ni en el contenido de las teorías científicas, pues simplemente no podemos hablar de que haya esa realidad independiente. Cuando se habla de ella se está hablando de un mero producto de los sistemas conceptuales y de las prácticas sociales. Más bien, el conocimiento y el mundo vienen a ser el resultado del juego de las prácticas sociales y de la influencia de diversos factores sociales y políticos. Para esta posición, la epistemología tradicional ha interpretado las cosas a la inversa: supone que existe un mundo estructurado, el cual en principio puede ser conocido con verdad, siempre y cuando no operen factores distorsionantes (la concepción del mundo varía: para el realista la estructura del mundo es independiente de los sistemas conceptuales; para el constructivista neokantiano parte de esa estructura objetiva depende de esos sistemas; para el empirista se trata de la estructura objetiva del mundo de la experiencia). Pero desde la perspectiva del constructivismo devastador, todas estas corrientes epistemológicas se han equivocado.

Para el constructivismo devastador de Latour y Woolgar, “la realidad es la consecuencia de la estabilización de las controversias, y no su causa” [Latour y Woolgar 1979, p. 237; subrayado en el original]. Aclarando que el término “construcción” “se refiere al lento y artesanal trabajo por medio del cual se sobreponen inscripciones y se respaldan o se rechazan los relatos” [p. 236], estos autores concluyen:

Si los hechos se construyen por medio de operaciones diseñadas para lograr la supresión de modalidades que califican a un enunciado dado, y si —lo que es más importante— la realidad es la consecuencia más que la causa de esta construcción, esto quiere decir que la actividad de los científicos está dirigida, no hacia “la realidad”, sino a estas operaciones y a estos enunciados” [p. 236].

Debería ser claro, entonces, que este tipo de constructivismo es diferente del que mencionamos antes, el de inspiración kantiana que Kuhn retomó e impulsó. En el resto del presente capítulo discutiremos una manera de entender más a fondo la tesis constructivista que es fiel a la visión kuhniana, así como sus implicaciones relativistas en el terreno epistemológico.

En particular, comentaremos la objeción contra el constructivismo como la que hace Richard Boyd en el trabajo antes mencionado, en el sentido de que éste no tiene manera de distinguir entre el mundo *auténtica* o *legítimamente* construido, y los consensos ideológicos, no legítimos epistemológicamente hablando, logrados mediante la imposición de los factores sociales y políticos que en ocasiones ciertamente influyen en la aceptación de teorías y en la conformación de sus contenidos. Boyd alega que el realista está mejor equipado para esto, toda vez que él sostiene que la contribución de la realidad al contenido de las teorías científicas es independiente de los esquemas conceptuales y, por consiguiente no hay posibilidad de confusión entre el mundo construido mediante el uso de esquemas conceptuales, y consensos logrados por la imposición de factores ideológicos.

Por ejemplo, dice Boyd, los biólogos del siglo XIX que construyeron “diferencias raciales” —que justificaban tratos raciales diferenciales—, no pueden ser criticados desde el punto de vista constructivista, toda vez que ése es el “mundo que ellos construyeron”. En cambio, para el realista la primera es una construcción teórica que ciertamente sirve a intereses sociales y políticos, en relación con la cual no hay ninguna contribución significativa de las estructuras reales del mundo, y así queda libre la vía para criticar esas teorías y, más aún, para mostrar su falsedad. Veremos que desde el punto de vista constructivista de corte kuhniano sí es posible distinguir entre hechos y objetos reales, y hechos y objetos postulados que no son reales, lo cual permite responder a la objeción de Boyd.

Más aún, en el siguiente capítulo explicaremos cómo, desde el punto de vista del constructivista a la manera de Kuhn, es posible afirmar que por medio del conocimiento, aunque sea falible, se obtiene un acceso epistémico a la realidad, a la única realidad de la que tiene sentido hablar.

En suma, veremos una manera de entender la tesis constructivista que resulta compatible con cierta concepción relativista, no extrema, acerca del conocimiento y de la ciencia. Esta concepción da sustento a una teoría pluralista que reconoce la existencia de distintas maneras legítimas de tener acceso epistémico a la realidad, por medio del conocimiento científico en su amplia variedad (si bien “la realidad” no podrá entenderse a la manera del realismo tradicional). Como corolario veremos también que el constructivismo “devastador” no está respaldado por las tesis kuhnianas.

## § 2. CONSTRUCTIVISMO Y REALISMO INTERNO

La idea central del constructivismo kuhniano está expresada en frases famosas como “después de una revolución los científicos responden a un mundo diferente” [Kuhn 1962, cap. X], o “el mundo cambia con el tiempo y de una comunidad a otra” [Kuhn 1991, p. 11]. La manera seria de interpretar lo anterior, si no es una mera metáfora, para ponerlo en los términos sugeridos por Richard Boyd, es la de suponer que las convenciones, las verdades convencionales por ejemplo, o las leyes científicas convencionales, tienen una fuerte implicación ontológica: son constitutivas de los objetos de conocimiento [Boyd 1992, p. 167].

Pero a continuación de la observación de que el mundo cambia con el tiempo y de una comunidad a otra, Kuhn anotó: “Sin embargo, es todavía el ‘mundo real’”. Esto, que parece un acertijo, puede volverse inteligible si se supone que el constructivismo kuhniano admite que mediante el conocimiento científico hay un genuino acceso epistémico a la realidad. Para ello revisaremos las ideas centrales del realismo interno, o realismo pragmático, las cuales encajan perfectamente con el constructivismo kuhniano.

La principal idea del realismo interno de Putnam ya es bastante conocida. Fundamentalmente sostiene que es imposible tener una visión del mundo que no esté situada en algún punto de vista específico; es imposible tener un punto de vista desde ninguna parte [Putnam 1990, p. 28]. Pero más aún, no existe ningún conjunto fijo de objetos en el mundo que sea independiente del lenguaje, y no hay ninguna relación fija entre los términos de un lenguaje y sus extensiones [p. 27]. La respuesta a la pregunta “¿Cuántos objetos hay en el mundo?” (diferente de “¿Cuántos objetos *creemos* que hay en el mundo?”) depende del marco conceptual que los seres humanos usen para interactuar con la realidad y para producir conocimiento de esa realidad.

Si interpretamos que el constructivismo kuhniano se adhiere a esta idea, y hacemos explícito el importante papel de las prácticas sociales, entonces las tesis del constructivismo pueden expresarse de la siguiente manera.

*Tesis ontológica del constructivismo:* lo que es un objeto, o un hecho, tanto como lo que cuenta como objeto o como hecho, depende, siempre (aunque no únicamente), del marco conceptual y del sistema de prácticas sociales establecidas dentro de las comunidades científicas. Los objetos no tienen una existencia independiente de los marcos conceptuales y de los sistemas de prácticas, porque éstos hacen una contribución decisiva a la estructura causal del mundo y a la constitución de los objetos (aunque no son los únicos que contribuyen a su existencia, también la realidad independiente de todo marco conceptual impone restricciones).

*Tesis epistemológica del constructivismo:* el conocimiento científico depende de, y está fuertemente constreñido por la realidad, por un lado, y los recursos conceptuales y metodológicos disponibles por las comunidades científicas, por el otro. El contenido de las teorías científicas está determinado por las estructuras causales del mundo, por los marcos conceptuales que se usen, y por los sistemas de prácticas en juego.

Puede objetarse de inmediato que si la estructura causal del mundo y los objetos del mundo son constituidos por los marcos conceptuales y por los sistemas de prácticas, y se dice luego que el mundo contribuye y constriñe el contenido de las teorías científicas, entonces, a final de cuentas, son los marcos conceptuales y las prácticas sociales dentro de las comunidades científicas los únicos determinantes de las teorías y del conocimiento científico, y la contribución de la realidad es meramente metafórica. El constructivismo kuhniano se reduciría a final de cuentas al constructivismo devastador. Pero el constructivista kuhniano sigue pensando que para la constitución de los objetos y los hechos además hay una contribución de una realidad independiente de todo marco conceptual, de modo que los hechos y los objetos, aunque contruidos, no por eso dejan de ser reales. Veamos esto con mayor detalle, lo que nos permitirá entender por qué el constructivismo kuhniano no se reduce al devastador, así como responder a la objeción de Boyd acerca de la imposibilidad de distinguir entre objetos reales y objetos meramente postulados que no son reales.

### § 3. LA CONSTRUCCIÓN DEL MUNDO REAL

Para ver por qué el constructivismo kuhniano no se reduce al constructivismo devastador, y más aún que mantienen una muy importante diferencia, es preciso darse cuenta de que el mundo que se construye, desde el punto de vista del constructivista kuhniano, es el *mundo real*. Y ese mundo real hay que entenderlo en sentido literal, como el mundo de objetos y hechos reales, y de relaciones causales reales.

Para el realista interno y para el constructivista kuhniano los objetos se construyen mediante una determinante participación de los marcos conceptuales, pero eso no los hace menos reales. Los objetos, un vez contruidos, pertenecen al mismo mundo real, tanto como los artefactos, una vez contruidos, pertenecen a la realidad, y no son menos reales por el hecho de que sean producidos por los seres humanos, y que su identidad (la clase de artefactos que son) dependa de los intereses, de los valores, de los fines y del punto de vista de sus creadores y de sus usuarios, es decir, de un marco conceptual [véase la sección sobre “El concepto de eficiencia y el papel de las comunidades de usuarios”,

en el capítulo cinco, “Evaluación de tecnologías, racionalidad y problemas éticos”]. La tesis central del constructivismo es que lo mismo ocurre con cualquier otro objeto.

Esta idea se basa en la intuición de que un hecho es lo que expresa una proposición verdadera. La existencia del hecho requiere que haya un enunciado que se refiera a él, pero no depende sólo de ese enunciado ni sólo del lenguaje en el que se formula. La propuesta central del realismo interno, compatible con el constructivismo kuhniano, es que el hecho es la confluencia de lo que es enunciado y de lo que es impuesto al sujeto y se le resiste. Lo que es enunciado incluye lo que el sujeto pone por medio de su lenguaje y de sus marcos conceptuales, pero hay algo que le es impuesto al sujeto y que constituye una condición necesaria para la existencia del hecho. Se trata de la realidad independiente de todo esquema conceptual. Por eso ni los individuos ni las comunidades epistémicas pueden construir cualquier hecho a su voluntad. Así, un hecho es una parte de la realidad, y su existencia se debe a una contribución de la propia realidad, por un lado, y de los sujetos y sus marcos conceptuales, por el otro.

De acuerdo con el realismo interno, lo que se impone y se le resiste al sujeto no son hechos particulares previamente dados, pues los hechos son aquello a lo que se refieren las proposiciones *cuando son verdaderas*. Sin la proposición correspondiente no puede existir el hecho; y en el caso de la ciencia, sin teorías y sin prácticas tampoco hay hechos científicos. Pero esto no hace que los hechos no sean reales. Sólo quiere decir que sin proposiciones y sin teorías no habría hechos.

Lo que es independiente de los deseos y las creencias de los sujetos epistémicos, entonces, no son los hechos previamente existentes —como tal o cual hecho específico—, sino la realidad independiente como totalidad. Totalidad que no puede concebirse como conformada por diferentes hechos, mientras no haya proposiciones y teorías que se refieran a ellos y que contribuyan a su constitución como hechos. Esa totalidad es la que se resiste a los sujetos, y es independiente de sus deseos, de su voluntad y de sus creencias. Así, los hechos no son puestos sólo por los sujetos, o por su lenguaje o por sus marcos conceptuales, pero tampoco son puestos sólo por la realidad.

El constructivista kuhniano, pues, no sostiene que la realidad sea un mero producto de los marcos conceptuales. Esto es lo que quiso decir Putnam cuando sostuvo que no debemos sucumbir a la tentación de decir: “Así es que nosotros hacemos el mundo”, o “Nuestro lenguaje hace al mundo”, o “Nuestra cultura hace al mundo”. Si vemos el mundo como un producto —dice Putnam— entonces estamos equivocados: “El mundo no es un producto. Sólo es el mundo” [Putnam 1990, p. 28].

En el caso de la ciencia, esta idea se refuerza mediante la siguiente tesis: “Los objetos son teórico-dependientes en el sentido de que teorías que son ontológicamente incompatibles, ambas pueden ser correctas” [Putnam 1990, p. 40]. Esto podría interpretarse desde un punto de vista empirista, según el cual la incompatibilidad ontológica no tiene ninguna importancia, toda vez que las pretensiones ontológicas de las teorías no pueden interpretarse como si se refirieran a la forma en la que realmente es el mundo. Pero esta interpretación empirista sería incompatible con la concepción de Kuhn y de Putnam según la cual el mundo que conocemos “es sólo el mundo” (y nada más). Este mundo es el mundo de objetos, de hechos, y de las relaciones entre objetos y hechos, de los cuales tienen experiencia y conocimiento los seres humanos, y más aún esos objetos son dependientes de las teorías y de los marcos conceptuales. Los marcos conceptuales, según el realismo interno, son condiciones necesarias para la existencia de objetos del “único mundo que nosotros conocemos” —para usar las palabras del propio Putnam—.

Kuhn también dejó claro que el mundo para cuya constitución son necesarios los marcos conceptuales y las prácticas no es un mero producto, sino es el mundo real, que contribuye al contenido de las teorías y que impone fuertes constreñimientos a lo que es posible creer y hacer:

¿Puede un mundo que cambia con el tiempo y de una comunidad a otra corresponder a lo que de modo general se llama “el mundo real”? No veo cómo podría negarse su derecho a ese título. Es lo que ofrece el ambiente y el escenario para la vida individual y social. Ese mundo establece constreñimientos rígidos; la existencia sólo puede continuar mediante adaptaciones a él, y en el mundo moderno la actividad científica se ha convertido en una herramienta fundamental para la adaptación. ¿Qué más podemos esperar, razonablemente, del mundo real? [Kuhn 1991, p. 11].

Pero el “único mundo que nosotros conocemos”, de acuerdo con lo que Kuhn subrayó con base en resultados de la historia y la sociología de la ciencia, no es un mundo visto desde “la nada”, sino siempre observado desde *algún punto de vista*.

Putnam también comparte con Kuhn la idea de que “nuestra imagen del mundo no puede ser ‘justificada’ por nada que no sea su éxito, tal y como éste se juzgaría de acuerdo con los intereses y valores que evolucionan y se modifican al mismo tiempo y en interacción con nuestra imagen del mundo, la cual a su vez también evoluciona” [Putnam 1990, p. 29].

De manera que la diferencia fundamental entre el constructivismo neokantiano de Kuhn y de Putnam, con el constructivismo devastador, es que el primero reconoce la existencia de la realidad que impone constreñimientos acer-

ca de lo que se puede hacer, y contribuye de manera determinante al contenido de las teorías científicas. El mundo, o mejor dicho los mundos, se constituyen a partir de esa realidad mediante la aplicación de marcos conceptuales y sistemas de prácticas. Para el constructivismo devastador el mundo es un mero producto, cuya fabricación no está restringida por nada que podamos llamar la realidad. El constructivista devastador sí afirma que “nosotros” *hacemos al mundo*, o “nuestro lenguaje”, o “nuestra cultura”, o “nuestro marco conceptual” *hacen al mundo*.

Esta diferencia es la que Boyd pasa por alto en su crítica al constructivismo kuhniano, al señalar que no tiene manera de distinguir entre objetos reales y objetos meramente postulados que no son reales. La crítica se aplica al constructivismo devastador, pero no al de Kuhn. Veamos las consecuencias del constructivismo kuhniano para el relativismo, y luego regresemos sobre esta objeción.

#### § 4. RELATIVISMO Y PLURALISMO

¿Queda comprometido el constructivismo kuhniano con alguna forma de relativismo? La respuesta es afirmativa, pero entonces ¿de qué tipo de relativismo se trata? Por lo pronto hagamos explícitas las tesis relativistas que se desprenden del constructivismo de Kuhn. Distingamos, nuevamente, entre una tesis relativista cognitiva, y una ontológica.

*Relativismo cognitivo*: no puede haber una única, completa y verdadera descripción acerca del mundo. Puede haber, y de hecho ha habido, diferentes concepciones del mundo, cada una de las cuales ha contenido creencias justificadas mediante razones objetivamente suficientes, es decir, razones irrebatibles utilizando los recursos conceptuales disponibles en el momento por los miembros de las comunidades epistémicas [véanse Villoro 1982, y *supra* el capítulo ocho, “Racionalidad, objetividad y verdad”]. Esas concepciones del mundo han presupuesto marcos conceptuales distintos, algunos de los cuales han sido inconmensurables entre sí.

La noción de inconmensurabilidad supuesta aquí, siguiendo aclaraciones de Kuhn (por ejemplo, en el mismo trabajo de 1991) se entiende como no intertraducibilidad completa. Es decir, dos marcos conceptuales son inconmensurables si existe alguna oración formulada en el lenguaje que corresponde a alguno de los marcos conceptuales, la cual no puede ser traducida de ninguna manera a alguna oración en el lenguaje correspondiente al otro marco conceptual. Siguiendo la convención de que una proposición es aquello expresado por una oración, diremos que dos marcos conceptuales son inconmensurables si



existe alguna proposición que puede expresarse en el lenguaje de uno de ellos, pero no en el del otro.

La tesis relativista ontológica es más dura y más controvertible, pero es la que se deriva de inmediato de las tesis constructivistas examinadas previamente.

*Relativismo ontológico:* La existencia y la naturaleza de los objetos es dependiente de los marcos conceptuales; los objetos y los hechos en el mundo varían cuando se cambia de un marco conceptual a otro. Por eso “el mundo cambia con el tiempo y de una comunidad a otra” [Kuhn].

Hemos visto que el constructivismo kuhniano y el realismo pragmático de Putnam convergen en la idea central del constructivismo de que hay una contribución de los esquemas conceptuales a la constitución de las estructuras causales del mundo. En virtud de esta tesis, dan lugar a cierto relativismo. Así, el constructivismo y el relativismo están conectados de manera trivial. Si los marcos conceptuales hacen una contribución determinante para la existencia de los objetos (aunque no sean los únicos factores determinantes), entonces los objetos obviamente son dependientes de los marcos conceptuales específicos que contribuyen a su existencia, y ésta es relativa a esos mismos marcos.

¿Hace esto imposible el diálogo y la cooperación entre seres humanos que disponen de marcos conceptuales diferentes y que realizan sus interacciones con el mundo con base en prácticas distintas, o más aún, que “viven en mundos distintos”? El constructivista kuhniano muy bien puede rechazar la idea de que esto sea imposible, y más bien cuenta con un instrumental que permite dar cuenta de las interacciones entre miembros de comunidades diferentes, con marcos conceptuales y sistemas de prácticas diferentes. Por esto Kuhn transitó del análisis de la inconmensurabilidad como no intertraducibilidad, a los problemas de comprensión, de aprendizaje de otra lengua, y a la socialización dentro de una comunidad que realiza sus prácticas con base en diferentes esquemas conceptuales [Kuhn 1982]. Dos teorías inconmensurables tendrán proposiciones que no se podrán traducir entre sí. Pero alguien que entienda una de esas teorías puede llegar a aprender el lenguaje en el que está formulada la otra y así llegar a comprender a esa segunda teoría. Es exactamente lo que ocurre cuando alguien aprende una segunda lengua.

Ésta es la línea del constructivismo kuhniano en la que se apoya una concepción pluralista del conocimiento. La concepción pluralista rechaza tanto la idea de la racionalidad absoluta, como la idea relativista extrema que afirma que puesto que los estándares de racionalidad son relativos a cada marco conceptual, por consiguiente cuando se hacen evaluaciones, éstas sólo pueden (y sólo deben) hacerse en términos de los estándares del propio marco conceptual. Tal punto de vista extremo continuaría negando la posibilidad de interacción fructífera (en términos teóricos y prácticos) entre sujetos que provienen

de diferentes comunidades epistémicas [véase Popper 1994], y en particular, negaría la posibilidad de crítica desde diferentes puntos de vista. Pero sería incorrecto atribuir a Kuhn esa concepción.

Ciertamente la visión pluralista compatible con el constructivismo kuhniano rechaza compromisos absolutistas con respecto a los estándares de racionalidad. Esta posición reconoce que hay una diversidad de recursos, siempre variables, y de principios que establecen lo que significa comportarse racionalmente, y además estos principios son internos a los marcos conceptuales. Por esto no es posible aspirar a un consenso racional universal.

Pero de lo anterior no se sigue que sean imposibles las evaluaciones desde puntos de vista relativos a otros marcos conceptuales, ni que sea imposible que los sujetos que provienen de diferentes comunidades interactúen y se interpreten recíprocamente, a pesar de tener concepciones del mundo y estándares de evaluación diferentes.

El pluralista constructivista kuhniano rechaza que todas las decisiones y acciones deban juzgarse según criterios internos de la comunidad del que actúa. El pluralismo sostiene, con el relativismo, que los estándares de evaluación son internos a los marcos conceptuales y que no hay estándares absolutos de evaluación epistémica. Pero eso no implica afirmar que todos los puntos de vista son igualmente correctos.

Esta visión pluralista del constructivista kuhniano, y en particular el hecho de que el relativismo que se desprende de ese constructivismo no es del tipo que afirma que las evaluaciones sólo pueden hacerse de acuerdo con estándares internos al marco conceptual desde donde se hace la evaluación, sino que permite las evaluaciones desde otros puntos de vista, así como la cooperación entre miembros de comunidades diferentes, es lo que escapa a Boyd, y es lo que permite responder a su objeción. Para terminar regresemos a ella.

## § 5. DIFERENCIACIÓN ENTRE OBJETOS REALES Y OBJETOS MERAMENTE POSTULADOS: LA POSIBILIDAD DE CRÍTICA

La objeción de Boyd se hace desde un punto de vista realista que sostiene la idea de que es posible distinguir entre objetos reales cuya existencia es independiente de todo marco conceptual, y “objetos contruidos” que no son reales (por ejemplo, las diferencias raciales “construidas” por algunos biólogos del siglo XIX), y que esa distinción se puede hacer sin suponer ningún punto de vista, es decir, que se hace desde el punto de vista del ojo de Dios.

El constructivista kuhniano replicará que eso es imposible. Si queremos criticar una teoría como sólo *pretendidamente* científica y sostener que los objetos que postula no son reales, esa crítica necesariamente se hará desde algún punto de vista, y tendrá que poner en juego criterios de decisión para aceptar o rechazar creencias, en particular creencias acerca de la existencia de objetos.

Desde el punto de vista del constructivista kuhniano, como hemos visto, se mantiene una distinción entre entidades reales (aunque para su existencia hayan contribuido marcos conceptuales), y entidades postuladas que no son reales. La cuestión es que los procedimientos y los criterios para diferenciarlos serán siempre internos a los marcos conceptuales.

¿Vuelve esto imposible toda crítica, digamos a los biólogos del siglo XIX y sus construcciones de diferencias raciales como pretendidamente reales? La respuesta desde el punto de vista constructivista es que no es imposible. El constructivista, junto con el realista, puede reconocer que la construcción tal vez se haya hecho con el instrumental conceptual y metodológico disponible para esa comunidad. Puede ser entonces que si se aplican los criterios disponibles para esa comunidad, las diferencias raciales sigan considerándose como reales dentro de esa comunidad. Tal creencia constituiría para esa comunidad un saber objetivo.

Pero siempre es posible hacer una crítica desde *otro punto de vista*, de acuerdo con métodos y criterios de existencia distintos a los empleados por la comunidad de biólogos convencidos de esas diferencias raciales. La discusión girará entonces en torno a la legitimidad de esos criterios, y en esa discusión podrían participar quienes creen en la existencia real de las diferencias raciales y quienes la rechazan.

Sugerimos ya que el error en la crítica de Boyd consiste en pensar que el constructivista queda comprometido con el tipo de relativismo que dice que cada creencia sólo puede juzgarse de acuerdo con los estándares aceptados en la comunidad correspondiente (digamos la de los biólogos racistas). No hay nada en el constructivismo kuhniano que lo comprometa con este punto de vista. El constructivismo kuhniano es perfectamente compatible con la idea de que una creencia aceptada por una comunidad puede ser sometida a crítica utilizando otros estándares. Si se interactúa con los miembros de la comunidad que acepta la creencia en cuestión, habrá que debatir en común sobre los estándares a utilizar. Si los biólogos racistas se aferran dogmáticamente a sus estándares y se niegan a discutirlos, entonces es legítimo acusarlos de una conducta irracional y anticientífica. Si aceptan participar en el debate, entonces las partes tendrán que tomar acuerdos sobre los estándares de evaluación a utilizar en el contexto y con base en ellos examinar la fuerza de la evidencia disponible, así como la solidez y corrección de los argumentos en relación con el tema en disputa.

Si se formulan nuevos principios metodológicos y nuevos criterios de existencia, aunque sean aceptados de común acuerdo entre las partes, seguirán siendo principios y criterios de evaluación aceptados y aplicados desde cierto punto de vista. Esto es lo que el constructivista kuhniano sigue subrayando. Esos nuevos criterios a final de cuentas forman parte de un marco conceptual que contribuye de manera determinante a la constitución del mundo, es decir, de los objetos reales y de sus relaciones.

En conclusión, la determinación de si son reales o no ciertos objetos postulados por alguna teoría sólo puede hacerse mediante la aplicación de criterios y de estándares dentro de marcos conceptuales específicos, pero esto no impide la discusión común sobre los estándares de evaluación entre usuarios de marcos conceptuales diferentes, y por consiguiente no impide la crítica —dentro de un marco conceptual, o desde un marco a otro— ni la posibilidad de distinguir entre objetos reales y objetos postulados que no son reales.

## § 6. CONSTRUCTIVISMO Y PLURALISMO

En este capítulo hemos esbozado tan sólo una de las líneas en las que la obra de Thomas Kuhn ejerció una enorme influencia. Hemos comentado algunos temas que han estado en la agenda de la epistemología, la filosofía de la ciencia y la sociología del conocimiento ya por más de tres décadas, y que sin duda marcan la ruta por donde estas disciplinas transitan hacia el siglo XXI. En el terreno epistemológico, lo mismo que en el terreno moral y político, la tendencia dominante que seguramente marcará las discusiones durante mucho tiempo a lo largo del siglo XXI, es la admisión de la pluralidad. Esta pluralidad requiere la adopción de un relativismo que no excluya la posibilidad de crítica desde puntos de vista diferentes, sino que, por el contrario, dé cuenta de cómo la crítica es indispensable para el progreso del conocimiento. Como hemos visto, todo esto puede articularse sin compromisos universalistas y absolutistas, caros a los realistas metafísicos y a los empiristas. Ciertamente ha habido constructivismos igualmente universalistas y antipluralistas. Espero haber dejado claro que uno de los aspectos más importantes del legado de Kuhn es que su visión constructivista da cabida a un muy sano pluralismo, y que esa concepción nos permite entender que no hay misterio en afirmar, con el propio Kuhn, que a pesar de que el mundo cambia con el tiempo y de comunidad en comunidad, sin embargo ése es el mundo real que conocemos y con el cual interactuamos.



## PLURALISMO EPISTEMOLÓGICO

## § 1. VERDAD Y ACEPTABILIDAD RACIONAL

En el capítulo anterior vimos que el constructivista neokantiano, a la manera de Kuhn o del realismo interno, no niega la existencia de una realidad independiente de los marcos conceptuales y de los sujetos cognoscentes. Esta posición no es idealista. Lo que alega es que lo que hay en el mundo, los objetos, los hechos y sus relaciones, no son independientes de los marcos conceptuales según los cuales los seres racionales interactúan con la realidad para conocerla y transformarla. Lo que hay en el mundo en parte depende de los marcos conceptuales en juego.

Posiciones como la de Kuhn o la del realismo interno son compatibles, y muy útiles, para una teoría del conocimiento que considere seriamente que el conocimiento se construye socialmente, en función de intereses de los seres humanos, en lo individual y colectivamente. Como lo subraya Putnam, por ejemplo, no hay un punto de vista del ojo de Dios desde el cual los seres humanos puedan conocer la realidad, “sólo hay los diversos puntos de vista de personas reales que reflejan diversos intereses y propósitos a los cuales sirven sus descripciones y teorías” [Putnam 1981, p. 50].

Esto también significa tomar en serio la “carga teórica de la observación”, problema que se discutió ampliamente a lo largo de la segunda mitad del siglo XX [véanse Hanson 1957 y Kuhn 1962, así como Olivé y Pérez Ransanz (comps.) 1989]. Lo que cuenta como hecho y como objeto está condicionado a partir de cada concepción del mundo.

Para el constructivista que sigue las ideas de Kuhn y de Putnam, la verdad no puede entenderse como correspondencia entre el lenguaje y una realidad objetiva, en el sentido de objetividad de la tradición platónica que comentamos en el capítulo ocho, “Racionalidad, objetividad y verdad”. El contraste entre

la posición *internalista* y lo que se ha llamado la tradición *externalista*, en relación con la manera en la que conciben la verdad, queda muy bien explicado en la siguiente larga cita de Pérez Ransanz:

Uno de los aspectos que más claramente distinguen una perspectiva externalista de una internalista es la forma en que se asume la relación entre *verdad* y *justificación*. El filósofo de temperamento externalista parte de la intuición de que aquello que hace verdadera o falsa una creencia debe ser algo distinto de las creencias mismas. El valor de verdad de las creencias, o de las proposiciones, depende de algo que es distinto de las razones que tenemos para creer. Podríamos tener las mejores razones, la mejor justificación, a favor de una creencia y, sin embargo, la creencia podría ser falsa, pues la verdad depende de un mundo que está “ahí afuera”. [...] El filósofo externalista separa nítidamente la noción de verdad de la noción de justificación, y concibe la verdad como algún tipo de correspondencia entre creencias y estados de cosas externos, apoyándose en el supuesto de un *mundo* que existe y tiene una naturaleza determinada, independientemente del conocimiento que los sujetos tengan, o puedan tener, de él. [...] En la perspectiva internalista, en cambio, se parte de la intuición de que *todos* nuestros conceptos —incluyendo el de verdad y las categorías ontológicas más básicas— y todas nuestras creencias dependen fuertemente de las capacidades y recursos con los cuales contamos en tanto sujetos cognoscentes. De aquí que aquello que consideramos como *el mundo* esté, al menos en parte, constituido por el conocimiento que tengamos de él (o según las distintas versiones: por nuestra capacidad de referirnos a él, por el poder sintetizador de la mente, por nuestra imposición de conceptos, teorías o lenguajes, etc.). Y de aquí que la verdad deba analizarse en función de las razones que tenemos, o podemos tener, para creer. [...] El filósofo internalista tiende a relacionar estrechamente verdad y justificación, tan estrechamente que en algunos casos se *define* “verdad” como cierto tipo de justificación [Pérez Ransanz 1992, pp. 85–86].

En efecto, Putnam por ejemplo, al menos en algún momento, entendió a la *verdad* como “algún tipo de aceptabilidad racional (idealizada) —algún tipo de coherencia ideal de nuestras creencias entre sí y con nuestras experiencias *tal como esas experiencias son representadas en nuestro sistema de creencias*—, y no correspondencia con ‘estados de cosas’ independientes de la mente o independientes del discurso” [Putnam 1981, pp. 49–50].

Pero esta posición encuentra una dificultad seria si se piensa que esa aceptabilidad racional idealizada significa la promesa de un consenso racional universal. Esto es lo que explícitamente pensaba Jürgen Habermas, por lo menos en algunos trabajos. Para él, la objetividad está ligada a contextos de *acción* donde se persiguen fines específicos; la verdad, en cambio, está ligada a contextos *discursivos*. La verdad se refiere a la *justificación* que pueden tener los agentes para sostener una creencia y no a las garantías ni de efectividad (al actuar persiguiendo

ciertos fines) ni de acierto (de alcanzar la realidad). La verdad —para Habermas— significa el *reconocimiento* de que cierta creencia pertenece a la clase de creencias aceptables para cualquier sujeto racional posible. “La verdad de una proposición —decía Habermas— significa la promesa de alcanzar un consenso racional sobre lo dicho” [Habermas 1989, p. 121]. Habermas sigue sosteniendo entonces una idea absolutista de la verdad, pues según su concepción no hay ninguna relativización de la noción de verdad. Pero en la corriente internalista, la considera ligada directamente con la justificación y descarta la idea de la verdad como correspondencia entre el lenguaje y la realidad.

En el caso de Habermas la justificación no es la que de hecho pueden dar los agentes racionales en un momento dado, la cual estaría ligada a los recursos materiales, tecnológicos, conceptuales, intelectuales y sociales disponibles por los sujetos de acuerdo con el momento histórico y situación social —lo que nosotros hemos llamado una justificación “objetiva”—, sino que se refiere a la justificación que sería admitida por cualquier sujeto racional que disputara la legitimidad de esa pretensión en lo que él llamó *condiciones epistémicas ideales*. Estas condiciones son aquellas en las que no hay ningún ejercicio de poder, y en las que quienes entran en el diálogo tienen el único interés de llegar a un acuerdo racional y determinar si la pretensión de conocimiento en disputa es o no es realmente una creencia aceptable para cualquier sujeto racional [véanse Habermas 1973 y 1989, y Olivé 1985 y 1988].

Esta posición enfrenta una doble dificultad: por un lado, el problema de hacer inteligible y viable la promesa del consenso racional universal y, por el otro, que no explica cómo el *consenso racional* asegura que se alcanza epistémicamente la realidad objetiva.

En el resto de este capítulo intentaremos superar estos dos problemas, defendiendo una concepción de la verdad como *aceptabilidad racional en condiciones epistémicas óptimas*, y también como *adecuación* con la realidad. Esto nos permitirá mantener una concepción de la verdad compatible con una concepción pluralista en epistemología basada en el realismo interno, y sostener al mismo tiempo que las creencias verdaderas y las proposiciones que las expresan “alcanzan a la realidad”. Y como las razones objetivamente suficientes para aceptar una creencia son las mejores que se pueden tener para considerar que las creencias en cuestión son verdaderas, entonces el saber con base en razones objetivamente suficientes tiene una pretensión bien fundada de “tocar a la realidad”.

Tenemos que ver, primero, cómo es posible que la verdad en parte sea aceptabilidad racional, sin suponer que se aspira a un consenso racional universal, ni como límite efectivo ni como ideal regulativo. Podemos aceptar la idea de Habermas: la verdad de una proposición significa la promesa de alcanzar un



consenso racional sobre lo dicho. Pero la diferencia con la idea de Habermas es que el consenso no se refiere a un consenso racional universal, sino a un consenso racional *situado*, entre los sujetos epistémicamente pertinentes [véase el capítulo ocho, “Racionalidad, objetividad y verdad”].

En segundo lugar, esta elucidación permitirá entender que, en la medida en que la verdad de una proposición además es adecuación con la realidad (entendida internalistamente), entonces afirmar que una proposición es verdadera es afirmar que “alcanza a la realidad”. Las garantías de ello provienen, en su caso, precisamente del consenso racional *situado*, cuando hay razones objetivamente suficientes a favor de la proposición en cuestión. Empero, el consenso en torno a las razones objetivamente suficientes puede llegar a equivocarse. Los consensos racionales son falibles. Ésa es la naturaleza del conocimiento, como vimos en el capítulo ocho.

De acuerdo con esta concepción, la verdad de una proposición significa *adecuación* con la realidad. Pero esta noción de “adecuación” debe distinguirse de la de “correspondencia” que se usa en la clásica concepción correspondentista de la verdad (la que adoptan Villoro y Bunge, por ejemplo, según se vio en el capítulo ocho). La principal diferencia estriba en que para la concepción correspondentista las proposiciones tienen correspondencia con hechos objetivos, en el primer sentido de objetivo que se comentó en ese mismo capítulo, es decir, se concibe que las proposiciones se corresponden con hechos y objetos de un mundo previamente estructurado, o estructurado en sí mismo, y que por consiguiente están dados con plena independencia de los marcos conceptuales.

De acuerdo con el realismo interno, como hemos visto, el mundo no se entiende en el sentido de la realidad objetiva de la tradición platónica, sino como la totalidad de objetos y de hechos que *no* son independientes de los marcos conceptuales. Por esta razón, las proposiciones pueden pensarse como *adecuadas* a un mundo de objetos y de hechos cuya existencia no es independiente de los marcos conceptuales, pero no como *correspondiendo* con una realidad dividida y estructurada en hechos y objetos de manera independiente a todo esquema conceptual. En el resto de este capítulo afinaremos el análisis de la relación entre verdad y racionalidad, desde una perspectiva compatible con una teoría pluralista de la ciencia.

## § 2. CONTRA LA IDEA DEL CONSENSO RACIONAL UNIVERSAL

En este apartado discutiremos que la aceptabilidad racional, en lo que podríamos llamar condiciones óptimas, no tiene por qué verse como vía para llegar

a un consenso racional universal. Esto no significa abandonar la idea de elucidar la noción de verdad en términos de aceptabilidad racional (además de adecuación, entendida a la manera internalista).

Hilary Putnam subrayaba la ligazón entre verdad y la aceptabilidad racional, debido a su perspectiva internalista. Desde este punto de vista, la verdad de una proposición no es independiente de las razones que los sujetos tengan para aceptarla, y por eso, en última instancia, la verdad se identifica con aceptabilidad racional. Pero también un internalista como Putnam considera que la verdad es una característica de las proposiciones que no puede perderse, por lo que para él la verdad no se liga con una justificación aquí y ahora, sino con una justificación idealizada. “La verdad —decía Putnam— es independiente de la justificación aquí y ahora, pero no es independiente de toda justificación. Pretender que un enunciado es verdadero es pretender que podría ser justificado” [Putnam 1981, p. 56].

El problema clave aquí es entender qué tipo de racionalidad se está presuponiendo al afirmar que un enunciado “podría ser justificado racionalmente”. Para ello es preciso aclarar lo que se entiende por justificación racional idealizada. Y aquí es donde puede haber una gran diferencia entre una noción de justificación que desemboque o que requiera una idea de racionalidad absoluta, y un tipo de justificación que admita una idea pluralista de racionalidad, que se refiera siempre a la justificación dentro de una comunidad epistémica pertinente.

Como Putnam lo plantea, parece necesitar una noción de racionalidad muy fuerte. Pérez Ransanz lo señaló muy bien: “La teoría de la verdad como idealización descansa en el supuesto de que existe una noción de justificación por encima de los esquemas conceptuales. La frase de Putnam ‘Afirmar que un enunciado es verdadero es afirmar que podría ser justificado’ apunta a un sentido de justificación que implica una noción muy fuerte de racionalidad” [Pérez Ransanz 1992, p. 89].

La dificultad en la formulación de Putnam es que no se califica el consenso racional de que se trata. Parece entonces que Putnam queda comprometido, como Habermas, con la idea de un consenso racional universal, es decir, que la verdad de una proposición significa la promesa de que podría ser justificada ante cualquier sujeto racional posible. Necesitamos, pues, rebajar las pretensiones de la promesa del consenso racional, lo cual a la vez requiere que se diluya el concepto de racionalidad presupuesto.

¿Qué tan fuerte seguiría siendo esa noción de racionalidad? Por lo pronto, no debe concebirse como una racionalidad ahistórica, compuesta por cánones fijos. Pero si no queremos desembocar de nuevo en el relativismo del “todo se vale”, y queremos mantener la posibilidad de crítica desde una comunidad y

desde un marco conceptual a otro, como vimos en el capítulo nueve, “Constructivismo, relativismo y pluralismo”, entonces la racionalidad que requerimos debe trascender a las distintas versiones del mundo y, en palabras de Putnam, no debe ser “una criatura de la epistemología local y de los estándares de la época” [Putnam 1990, p. 125, y véase Pérez Ransanz 1992, p. 90].

Una noción de racionalidad que “atravesase las distintas versiones del mundo” puede interpretarse por lo menos de dos maneras:

1) La primera la entendería como el ejercicio de una capacidad común a todos los seres humanos, pero cuyas formas de realización no son comunes a todos sino que, al ejercerse, la racionalidad siempre es relativa a los esquemas conceptuales. Como ya sugerimos, esta concepción admite la posibilidad de interacción dialógica y de crítica desde diferentes puntos de vista, incluso desde diferentes esquemas conceptuales. Según esta idea, cuando ocurre la interacción entre comunidades diferentes, con esquemas conceptuales distintos, entonces los estándares de racionalidad podrían ponerse a discusión y negociarse, de manera que la interacción transcultural, o interesquemática, se rija por los cánones a los que se llega y se aceptan de mutuo acuerdo.

2) La segunda interpretación haría una lectura literal de la afirmación de que la racionalidad “atravesase las distintas versiones del mundo”. Entendería entonces que la “transesquematicidad” de los estándares va más allá de que sean establecidos en un proceso de negociación entre los miembros de comunidades diferentes.

Según la primera interpretación, estaríamos en la posición pluralista. De acuerdo con la segunda, si la idea de atravesar “las distintas versiones del mundo” quiere decir “todos los esquemas conceptuales posibles”, entonces se supone una noción todavía demasiado fuerte de racionalidad, semejante a la concepción de racionalidad absoluta que presupone Habermas. Quienes la quieran defender deben todavía un argumento convincente para aceptarla.

No obstante, la intuición correcta de Habermas y de Putnam ha sido la de ver que la aceptabilidad racional debe formar parte de una elucidación de la noción de verdad. Esto es compatible con diferentes concepciones de la racionalidad, pues la aceptabilidad racional no necesariamente implica un consenso racional universal. Veamos con mayor cuidado la relación entre verdad y aceptabilidad racional.

Nicholas Rescher ha planteado muy claramente las posibles relaciones entre verdad y aceptabilidad racional, mostrando las dificultades de la noción de consenso racional universal [Rescher 1993, p. 57 ss.]. Consideremos la siguiente serie de tesis:

- 1)  $p$  es en efecto verdadera  $\rightarrow$  un consenso que regula la verdad de  $p$  *ha sido alcanzado*
- 2)  $p$  es en efecto verdadera  $\rightarrow$  un consenso en relación con la verdad de  $p$  *se alcanzará (eventualmente)*
- 3)  $p$  es en efecto verdadera  $\rightarrow$  un consenso en relación con la verdad de  $p$  *puede alcanzarse*
- 4)  $p$  es en efecto verdadera  $\rightarrow$  un consenso en relación con la verdad de  $p$  *se alcanzaría si prevalecieran condiciones ideales.*

Con toda razón, Rescher señala que 1 simplemente es insostenible; 2 refleja una posición como la de Peirce, que Rescher llama milenarista, y que es difícil de apoyar. Sólo las posiciones 3 y 4 son aceptables, pero —alega Rescher— se trata sólo de “abstractas posibilidades teóricas”.

Rescher tiene razón. Pero entonces una vía para responder al problema consiste en eliminar la abstracción del consenso del que se habla. Un consenso racional universal es en efecto una idealización y una meta irrealizable. Pero un consenso racional *situado*, en relación con comunidades epistémicas reales, ya no es una posibilidad abstracta. Eso es lo que se ha logrado a lo largo de la historia de la ciencia, y esos consensos situados son necesarios en la teoría del conocimiento para salvaguardar la intuición de que el conocimiento alcanza a la realidad.

Veamos ahora las inversas:

- 5) Hay un consenso entre los investigadores a favor de  $p \rightarrow p$  es verdadera.
- 6) El consenso entre los investigadores será (eventualmente) a favor de  $p \rightarrow p$  es verdadera.
- 7) El consenso entre los investigadores puede ser a favor de  $p \rightarrow p$  es verdadera.
- 8) Prevalecen las condiciones epistémicas ideales y existe un consenso en favor de  $p \rightarrow p$  es verdadera.

Nuevamente, dice Rescher, de estas opciones sólo la número 8 es una apuesta razonable, lo cual muestra que el vínculo entre verdad y consenso es sólo una cuestión de idealización. Pero, de nuevo, Rescher tiene razón si se piensa en un consenso racional universal.

Para rematar la discusión de cómo se podría entender el consenso racional, Rescher considera las siguientes posibilidades:

- 1) Si  $p$ , entonces todo mundo *sostiene* que  $p$ .

- 2) Si  $p$ , entonces toda la gente que sea completamente racional *sostendrá* que  $p$ .
- 3) Si  $p$ , entonces toda la gente que sea completamente racional, *debería sostener* que  $p$  (y lo haría si se obtuvieran las condiciones epistémicas ideales).

Otra vez, Rescher alega que la opción 1 simplemente es falsa, y que la 2 no es sostenible, pues es concebible que alguien sea completamente racional, y aun así no sostenga que  $p$ , por ejemplo porque la evidencia que tenga apunte a favor de su falsedad. Entonces sólo 3 es defendible, “con su indispensable recurso a la idealización” [Rescher 1993, pp. 58–59].

Finalmente, sugiere Rescher que si las opciones 4 y 8 fueran aceptables, estaríamos tentados a admitir que

$p$  es verdadera  $\leftrightarrow p$  es aceptable por cualquier sujeto  
racional en condiciones epistémicas ideales

con lo que se volvería a la idea de verdad idealizada de Habermas, e incluso de Putnam en ciertos trabajos [1981]. Pero en realidad esto significa dar una definición de verdad, la cual —para ser útil— requeriría la prometida —y nunca cumplida— elucidación de lo que significa “condiciones epistémicas ideales”. Y aunque se diera, habría que mostrar que se trata de una meta realizable, lo cual parece imposible. Rescher concluye que la verdad, entendida como la promesa de un consenso racional, no es aceptable y no tiene implicaciones prácticas. Pero además, como ya mencionamos, esta concepción enfrenta también la dificultad de que abandona la intuición de que las creencias, cuando son verdaderas, “alcanzan la realidad”.

Rescher da buenas razones para desacoplar la verdad como aceptabilidad racional del consenso racional universal, pero su objeción sobre la idealización puede superarse, como ya he sugerido, aludiendo no a un consenso universal, sino a un consenso racional dentro de una comunidad epistémica real. La ventaja de sostener esta idea es que así podemos preservar la intuición de que la aceptabilidad racional situada nos ofrece una garantía (humanamente hablando, es decir, confianza razonable) de que nuestro conocimiento alcanza a la realidad. Esta intuición puede acompañarse —como lo ha hecho Villoro, según vimos antes— de la idea de que las razones objetivamente suficientes constituyen un criterio para aceptar que se logra ese “contacto” con la realidad, aunque el criterio sea falible [véase Villoro 1982, así como el capítulo ocho de este libro].

La tesis central que quiero defender es que podemos mantener la intuición de que parte de lo que significa que una proposición sea verdadera, es que se-

ría posible alcanzar un consenso racional calificado —situado, no universal— y también la intuición de que al afirmar que una proposición es verdadera, consideramos que describe correctamente la realidad, que es adecuada a la realidad, o que lo que enuncia es un hecho.

Si aceptamos la concepción internalista, estamos reconociendo que los objetos no existen con independencia de los esquemas conceptuales. Así, si una proposición es verdadera, eso quiere decir que sería aceptable por cualquier sujeto que se comporte racionalmente y que esté en la situación apropiada (en condiciones óptimas), y cuente con los recursos conceptuales adecuados.

Hasta aquí no habría ninguna diferencia entre la noción de verdad y la de objetividad. En el sentido pertinente, una proposición es objetiva si es aceptable racionalmente por los miembros de la comunidad epistémica pertinente [véase el capítulo ocho].

Lo que se añade con el concepto de verdad es que aquello a lo que se refiere la proposición verdadera (" $p$ ") es un hecho (cuya existencia depende de los marcos conceptuales en los que se puede formular " $p$ ").

Así, cuando sostenemos que la proposición " $p$ " es verdadera, sostenemos dos cosas: *i*) que " $p$ " es aceptable por cualquier sujeto (epistémico pertinente) que se comporte racionalmente, en condiciones epistémicas y de diálogo óptimas; y *ii*) que  $p$ , aquello que expresa " $p$ ", es un hecho; realmente existe.

Claro está que cuando sostenemos que " $p$ " es verdadera, podemos equivocarnos; ' $p$ ' puede no referirse a nada que realmente exista, puede ser falsa. Pero no hay que confundir lo que significa " $p$  es verdadera", que es lo que estamos elucidando ahora, con nuestra creencia en que " $p$ " es verdadera. Esa creencia puede estar mejor o peor fundada. Cuando tenemos razones objetivamente suficientes para creer que " $p$ ", creemos que " $p$ " es verdadera, y eso es lo más que podemos tener como respaldo a nuestra creencia.

Las condiciones epistémicas óptimas pueden entenderse de la manera que ha aclarado Putnam [1990, introducción], como suficientemente buenas, o las mejores posibles, y deberíamos ahora añadir que significa también que los sujetos epistémicos tengan los recursos conceptuales y materiales adecuados para entender y criticar las razones que pueden ofrecerse a favor y en contra de " $p$ ".

Todo esto es muy distinto a lo que Habermas pretendía. No estamos hablando de aceptabilidad racional por cualquier sujeto racional, ni de formas racionales de justificación que "atraviesan a todas las versiones posibles del mundo", pues esto supone una concepción absolutista de la razón que hemos rechazado. Más bien se trata de aceptabilidad por sujetos que se comporten racionalmente y que sean sujetos epistémicos pertinentes, es decir, que estén adecuadamente situados y que cuenten con los recursos apropiados.

### § 3. EL PLURALISMO EPISTEMOLÓGICO

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 [véase Popper 1994].

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.

Nicholas Rescher ha explicado muy bien las notas básicas de una posición pluralista:

1) La legitimidad de la diversidad: las muy variadas situaciones de experiencia de las diferentes personas hace que sea normal, natural y racional que procedan de diferentes maneras en cuestiones cognitivas, evaluativas y prácticas.

2) Disonancia restringida: un sistema social, organizado sensatamente, debe ser de tal manera que prevalezcan la armonía y la interacción constructiva a pesar de la diversidad. El disenso, y la disonancia entre los individuos y los grupos —las diferencias— pueden arreglarse sin llegar a conflictos. Esto requiere:

3) Aceptar las diferencias: la gente puede y debe, en beneficio de todos, aceptar y asimilar la idea —y el hecho— de que los demás diferirán en sus opiniones, en evaluaciones y en costumbres y modos de acción.

4) Respeto por la autonomía de los otros: la reacción racional y productiva al disenso no es tanto que ‘toleremos’ a los otros sino que respetemos su autonomía —que concedamos su derecho a seguir su propio camino distinto—, dentro de los límites que deben imponerse en el interés de mantener un orden común, pacífico y productivo, que conduzca a la realización de los intereses de todos [Rescher 1993, pp. 3–4].

Por supuesto, el pluralista no está situado en el punto de vista del ojo de Dios, sino que está situado en algún punto terrenal. Pero el pluralista rechaza que todas las decisiones y acciones deban juzgarse según criterios internos del marco conceptual o de la cultura del que actúa. El pluralismo alega el respeto a otros puntos de vista, pero no implica la aceptación de que todos los puntos de vista son igualmente correctos. No es lo mismo respetar a todas las culturas, que considerarlas, aunque sea en principio, igualmente valiosas. El pluralismo reconoce la necesidad del respeto a otras culturas, aunque desde los estándares de alguna de ellas en particular, otras culturas no sean igualmente valiosas [véase Olivé 1999].

#### § 4. ¿PARA QUÉ QUEREMOS TODAVÍA UNA NOCIÓN DE VERDAD?

Pero si preferimos una posición pluralista a una absolutista, y sostenemos que la verdad de una proposición significa la posibilidad de un consenso racional entre los miembros de una comunidad epistémica pertinente, es decir, que la proposición es aceptable racionalmente en condiciones óptimas, que no ideales, y por tanto esta aceptabilidad racional en condiciones óptimas no conduce a un consenso racional universal, ¿no nos basta entonces con el concepto de objetividad que ya hemos comentado? ¿Para qué queremos todavía una noción de verdad? [véanse Pérez Ransanz 1993, Gregori 1990].

La respuesta es que la noción de verdad se requiere en una teoría del conocimiento para entender cómo es posible que, siendo el saber definido en términos de creencias y de razones objetivamente suficientes, y por lo tanto siendo falible y corregible, podamos mantener sin embargo la pretensión de que es un conocimiento genuino de la realidad (entendida a la manera internalista). La aceptabilidad racional en condiciones óptimas es la garantía de que, después de todo, nuestro conocimiento sí toca la realidad, por más que sea la realidad entendida a la manera del internalista.

Ésta es la intuición que Villoro defendió desde *Creer, saber, conocer*: si bien la verdad no debe aparecer como condición en la definición de saber —pues lo concebiría como infalible—, sí es indispensable en la teoría del conocimiento para fundamentar la pretensión de los sujetos epistémicos de “alcanzar la realidad”, y por ende para asegurarles que sus acciones, cuando tratan de incidir en la realidad, para actuar sobre ella y transformarla, tienen una garantía de acierto. Esta garantía la ofrecen las razones objetivamente suficientes que convierten una creencia en un saber.



Pero, ¿cómo podemos defender la intuición de que el saber alcanza la realidad, o de que una proposición verdadera "toca" la realidad, si rechazamos la idea realista metafísica de que existe una realidad constituida por objetos determinados independientemente de los marcos conceptuales, y más aún si rechazamos la idea de que verdad es correspondencia entre el lenguaje y la realidad de objetos independientes?

Hemos insistido en que cuando una proposición "*p*" es verdadera, aquello a lo que se refiere, *p*, es un hecho. Decir que "*p*" es verdadera y decir que *p* es un hecho, son dos caras de la misma moneda. O mejor, son dos maneras distintas de decir lo mismo. ¿Qué es lo que se dice? Aquí es donde hay una diferencia entre el externalista y el internalista.

Desde el punto de vista externalista, lo que se afirma es que hay algo en la realidad independiente, el hecho *p*. Y en virtud de su existencia independiente de todo marco conceptual, la proposición "*p*" es verdadera.

Desde el punto de vista internalista, afirmar que "*p*" es verdadera no añade nada nuevo. Significa simplemente afirmar que *p*. Pero esto tiene consecuencias importantes, que marcan una diferencia con la interpretación externalista. Para el internalista el hecho *p* no es independiente de los marcos conceptuales en los que puede formularse la proposición "*p*". La relación entre "*p*" y *p* no es una relación diádica entre el lenguaje y la realidad (como si consistiera de objetos independientes de los marcos conceptuales), sino que es una relación que depende de los marcos conceptuales en los que "*p*" puede formularse, y en virtud de los cuales existe el hecho *p* como parte del mundo. 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 alcanza la realidad.

Pero la aceptabilidad racional de la que hablamos exige condiciones óptimas, no "ideales", y no se refiere a cualquier sujeto racional, sino a sujetos pertinentes. Por eso de lo anterior no se sigue que el consenso racional sea universal.

El único criterio que tenemos para creer en la verdad de "*p*" es el de la aceptabilidad racional que conduce a un consenso racional situado entre sujetos

epistémicos pertinentes en condiciones óptimas. Se trata de un criterio falible. Pero es lo más a lo que podemos aspirar humanamente hablando.

Necesitamos distinguir entre “objetividad” y “verdad” para poder identificar los casos en que existe un consenso racionalmente fundado *pero equivocado*, es decir, cuando la proposición “*p*” es objetiva —no hay razones que la contravengan—, pero no es verdadera, no se satisface la condición de que *p* sea un hecho. Si no contáramos con el concepto de verdad no podríamos ni siquiera concebir estos casos.

Cuando hay un consenso racionalmente fundado equivocado, pero los sujetos epistémicos pertinentes no tienen acceso a razones adicionales de las que permite cierto marco conceptual, creerán erróneamente que han alcanzado la realidad. Esto es lo que ocurría con los biólogos racistas que creían que había diferencias raciales reales, y que era un hecho que había razas inferiores. Estaban equivocados, aunque su creencia fuera objetiva durante un tiempo [véase el capítulo nueve, “Constructivismo, relativismo y pluralismo”].

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. Por eso es posible criticar la creencia racista y demostrar que no es adecuada a ningún hecho real, que es falsa. Esto puede requerir que se ofrezcan razones adicionales que quizá tengan que provenir de marcos conceptuales diferentes. De aquí la importancia de las interacciones dialógicas desde marcos conceptuales diferentes. Por esto son cruciales la crítica y las controversias para el desarrollo del conocimiento.

Sin embargo, debe reconocerse que una creencia objetiva, aunque no sea verdadera, puede tener consecuencias efectivas en cierta comunidad y en cierta sociedad. La convicción en una sociedad racista de que hay razas inferiores puede dar lugar al “hecho social” de una discriminación efectiva. Pero no se debe confundir el “hecho social” real de la discriminación (que se manifiesta en actitudes y en acciones de las personas), con un hipotético “hecho real”, que no existe, de la inferioridad de determinada raza con respecto a otras. La discriminación, como hecho social, como la actitud de grupos de personas, está basada en la creencia falsa de esas personas de que la inferioridad racial es un *hecho real* (digamos biológico y genéticamente condicionado). Se trata de dos tipos distintos de hechos.

Si no tuviéramos el concepto de verdad —no el término “verdad”, sino el concepto, como quiera que lo expresáramos— no podríamos pensar que en algunos casos nuestras creencias “alcanzan la realidad”, y por consiguiente no podríamos discriminar los casos en los que “tocamos epistémicamente la realidad” de aquellos en los que no, pues no podríamos distinguir entre hechos o

entidades meramente postuladas pero que no existen —aunque sean aceptados en una comunidad por razones objetivamente suficientes— y hechos que realmente existen. Por eso requerimos un concepto de verdad, además del de objetividad (entendido como la aceptabilidad racional en condiciones óptimas).

Hemos visto una concepción de la verdad como aceptabilidad racional en condiciones óptimas y como adecuación a la realidad, entendida a la manera internalista. Por la condición de aceptabilidad racional podemos tener una noción de saber que es pluralista y que entiende al saber como falible, pero al mismo tiempo permite entender por qué cuando los seres humanos logran un saber, entonces tienen la mejor justificación posible para pensar que han conseguido un genuino acceso epistémico a la realidad.

La aceptabilidad racional en condiciones óptimas de una creencia (o de la proposición mediante la cual se expresa) la convierte en un saber (por definición de saber). Pero al mismo tiempo, esa aceptabilidad racional en condiciones óptimas es la garantía, la única humanamente hablando que se puede tener, de que la creencia es verdadera, es decir, de que la creencia está atada con la realidad, de que aquello a lo que se refiere la proposición mediante la que se expresa la creencia es un hecho. Esto es lo que asegura la verdad como adecuación: el saber está ligado con la realidad. El saber, cuando es verdadero, “toca” la realidad.

Todo lo anterior supone una idea de razón como capacidad de los seres humanos —la cual podemos suponer universal, común a todos los miembros de la especie, aunque sujeta a evolución— pero no requiere del supuesto de una *racionalidad absoluta*, de una única manera de ejercer, de desarrollar y de aplicar esa capacidad. Por el contrario, la manera en la que se ejercita y se aplica la capacidad humana que llamamos razón ha sido y es muy diversa, y no hay razones para pensar que en algún momento habrá una convergencia entre todos los seres humanos, ni sería eso deseable, pues conduciría al pensamiento único y eliminaría la riqueza de la diversidad cultural del planeta.

El pluralismo, en conclusión, constituye la mejor concepción epistemológica que reconoce esa riqueza y ofrece la herramienta necesaria para comprender el desarrollo del conocimiento y de la ciencia, admitiendo la diversidad de maneras genuinas y adecuadas de conocer y de actuar sobre el mundo, y dejando atrás los fantasmas de la modernidad que campearon durante el siglo XX: el realismo metafísico, la idea de racionalidad absoluta y la noción del consenso racional universal.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGAZZI, EVANDRO, *El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*, Madrid: Tecnos, 1996.
- BARNES, BARRY, *Scientific Knowledge and Sociological Theory*, Londres: Routledge and Kegan Paul, 1974.
- , *Interests and the Growth of Knowledge*, Londres: Routledge and Kegan Paul, 1977.
- BLOOR, DAVID, *Knowledge and Social Imagery*, 2ª edición (1ª, 1976), Londres: Routledge and Kegan Paul, 1991.
- BOYD, RICHARD, "Constructivism, Realism and Philosophical Method", en J. Earman (comp.), *Inference, Explanation and Other Frustrations*, Berkeley: University of California Press, 1992, pp. 131–198.
- BROWN, HAROLD, *Rationality*, Londres y Nueva York: Routledge, 1988.
- BUNGE, MARIO, *The Furniture of the World*, Dordrecht: Reidel, 1977.
- , *A World of Systems*, Dordrecht: Reidel, 1979.
- , *Racionalidad y realismo*, Madrid: Alianza Universidad, 1985.
- , *Ética, ciencia y técnica*, Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 1996.
- COURANT, RICHARD, y HERBERT ROBBINS, *What is Mathematics?*, Oxford: Oxford University Press, 1941 [versión en castellano: *¿Qué es la matemática? Una exposición elemental de sus ideas y métodos*, trad. Luis Bravo Gala, Madrid: Aguilar, 1941].
- CRUZ, MANUEL, *Hacerse cargo. Sobre responsabilidad e identidad personal*, Barcelona: Paidós, 1999.
- DASCAL, MARCELO, "Observaciones sobre la dinámica de las controversias", en Velasco (comp.) 1997, pp. 99–121.
- DOMÈNECH, ANTONI, *De la ética a la política. De la razón erótica a la razón inerte*, Barcelona: Crítica, 1989.
- , "Introducción" a *Domar la suerte*, de Jon Elster, Barcelona: Paidós, 1999.
- ECHVERRÍA, JAVIER, *Filosofía de la ciencia*, Madrid: Akal, 1995.
- ELSTER, JON, *Ulysses and the Sirens. Studies in Rationality and Irrationality*, Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

- , *Sour Grapes. Studies in the Subversion of Rationality*, Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- , “La posibilidad de una política racional”, en Olivé (comp.) 1988.
- , *Solomonic Judgments*, Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- FERRATER MORA, JOSÉ, “La teoría de la razón de FMQC”, en Sobrevilla y García Belaunde (comps.) 1992.
- , *Diccionario de filosofía*, Madrid: Alianza, 1976.
- FEYERABEND, PAUL, “Explanation, Reduction and Empiricism”, en *Realism, Rationalism and Scientific Method. Philosophical Papers, I*, Cambridge: Cambridge University Press [versión en castellano: *Límites de la ciencia*, trad. Ana Carmen Pérez Salvador y María del Mar Seguí, Barcelona: Paidós, 1989].
- , *Tratado contra el método*, trad. Diego Ribes, Madrid: Tecnos, 1992.
- FLECK, LUDWICK, *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*, trad. Luis Meana, Madrid: Alianza, 1986.
- GARZÓN VALDÉS, ERNESTO, y FERNANDO SALMERÓN (comps.), *Epistemología y cultura. En torno a la obra de Luis Villoro*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1993.
- GETTIER, EDMUND, “Is Justified True Belief Knowledge?”, *Analysis*, vol. 23, pp. 121–123. [versión en castellano incluida en A. P. Griffiths (comp.), *Conocimiento y creencia*, trad. Francisco Caracheo, México: Fondo de Cultura Económica, 1974].
- GONZÁLEZ, WENCESLAO J. (comp.), *Ciencia y valores éticos*, Madrid: Arbor (CSIC), febrero de 1999.
- GREGORI, CRISTINA DI (comp.), “Discusión sobre *Conocimiento, sociedad y realidad* de León Olivé”, *Revista Latinoamericana de Filosofía*, vol. XVI, no. 3, noviembre de 1990, pp. 319–351.
- , “La fundamentación racional del conocimiento: programas fundamentalistas”, en Olivé (comp.) 1995, pp. 41–58.
- HABERMAS, JÜRGEN, *Conciencia moral y acción comunicativa*, Barcelona: Península, 1985.
- , “A Postscript to Knowledge and Human Interests”, *Philosophy of the Social Sciences*, vol. 3, no. 2, junio de 1973, pp. 157–189.
- , “Teorías de la verdad” [1972], en *Teoría de la Acción Comunicativa: complementos y estudios previos*, Madrid: Cátedra, 1989.
- HANSON, NORWOOD RUSSELL, *Patterns of Discovery*, Cambridge: Cambridge University Press, 1958.
- HARRE, ROM, y PETER MÜHLHÄUSLER, *Pronouns and People. The Linguistic Construction of Social and Personal Identity*, Oxford: Blackwell, 1990.

- IBARRA, ANDONI, y THOMAS MORMANN, *Representaciones en la ciencia. De la invariancia estructural a la significatividad pragmática*, Barcelona: Ediciones del Bronce, 1997.
- KIRKHAM, RICHARD L., *Theories of Truth. A Critical Introduction*, Cambridge: MIT Press, 1992.
- KITCHER, PAUL, *The Advancement of Science*, Nueva York: Oxford University Press, 1993.
- KUHN, THOMAS, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: Chicago University Press, 2ª ed. aumentada, 1970. [versión en castellano: *La estructura de las revoluciones científicas*, México: Fondo de Cultura Económica, 1971].
- , “¿Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación?”, en Lakatos y Musgrave (comps.) 1970.
- , “Consideración en torno a mis críticos”, en Lakatos y Musgrave (comps.) 1970.
- , “Notas sobre Lakatos”, en Lakatos y Musgrave (comps.) 1970.
- , “Commensurability, Comparability, Communicability”, *PSA*, vol. 2, pp. 669–688, Philosophy of Science Association, 1983.
- , *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*, Barcelona: Paidós, 1989.
- , “The Road Since *Structure*”, *PSA*, vol. 2, pp. 3–13, Philosophy of Science Association, 1991.
- LAKATOS, IMRE, y ALAN MUSGRAVE (comps.), *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Barcelona: Grijalbo, 1975.
- LATOUR, BRUNO, *Science in Action*, Milton Keynes: Open University Press, 1987.
- LATOUR, BRUNO, y STEPHEN WOOLGAR, *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*, Londres y Beverly Hills, Ca.: Sage Publications, 1979.
- LAUDAN, LARRY, *Progress and Its Problems. Towards a Theory of Scientific Growth*, Berkeley, Los Ángeles y Londres: University of California Press, 1977.
- , *Science and Values*, Berkeley: University of California Press, 1984.
- , “Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism”, *American Philosophical Quarterly*, vol. 24, no. 1, enero de 1987, pp. 19–31.
- , *Science and Relativism*, University of Chicago Press, 1990 [versión en castellano: *La ciencia y el relativismo*, Madrid: Alianza, 1991].
- , *Beyond Positivism and Relativism. Theory, Method and Evidence*, Boulder: Westview Press, 1996.
- , “La teoría de la investigación considerada seriamente”, en Velasco (comp.) 1997.
- LEHRER, KEITH, *Knowledge*, Oxford: Clarendon Press, 1974.

- MARTÍNEZ, SERGIO F., *De los efectos a las causas*, México: Paidós / Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos - Universidad Nacional Autónoma de México, 1998.
- MARTÍNEZ, SERGIO F. y LEÓN OLIVÉ (comps.), *Epistemología evolucionista*, México: Paidós / Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos - Universidad Nacional Autónoma de México, 1997.
- MITCHAM, CARL, *Filosofía de la tecnología*, Barcelona: Anthropos, 1989.
- MOSTERÍN, JESÚS, *Racionalidad y acción humana*, Madrid: Alianza Universidad, 1978.
- , *Vivan los animales*, Madrid: Debate, 1998.
- MOULINES, ULISES, *Exploraciones metacientíficas*, Madrid: Alianza Universidad, 1982.
- , *Pluralidad y recursión*, Madrid: Alianza, 1991.
- , "Platonismo vs. relativismo en la teoría del saber", en Garzón Valdés y Salmerón (comps.) 1993, pp. 11-22.
- MOULINES, ULISES, y JOSÉ DíEZ, *Fundamentos de filosofía de la ciencia*, Barcelona: Ariel, 1997.
- OLIVÉ, LEÓN, *Estado, legitimación y crisis*, México: Siglo XXI, 1985.
- (comp.), *La explicación social del conocimiento*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1985; 2ª edición, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1994.
- , *Conocimiento, sociedad y realidad. Problemas del análisis social del conocimiento y del realismo científico*, México: Fondo de Cultura Económica, 1988.
- (comp.), *Racionalidad*, México: Siglo XXI / Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
- , "Realismo pragmático: relatividad conceptual y verdad absoluta", *Diánoia*, 1992, pp. 49-61.
- , "Sobre verdad y realismo", en Garzón Valdés y Salmerón (comps.) 1993, pp. 63-85.
- (comp.), *Racionalidad epistémica*, vol. 9 de la *Enciclopedia iberoamericana de filosofía*, Madrid: Trotta/Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995.
- , *Razón y sociedad*, México: Fontamara, 1996.
- , *Multiculturalismo y pluralismo*, México: Paidós / Facultad de Filosofía y Letras - Universidad Nacional Autónoma de México, 1999.
- , "Una teoría pluralista de la ciencia", en Velasco (comp.) 1999, pp. 225-246.

- OLIVÉ, LEÓN, y ANA ROSA PÉREZ RANSANZ (comps.), *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, México: Siglo XXI Editores / Universidad Nacional Autónoma de México, 1989.
- OLIVÉ, LEÓN, y LUIS VILLORO (comps.), *Filosofía moral, educación e historia. Homenaje a Fernando Salmerón*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1996.
- PÉREZ RANSANZ, ANA ROSA, "Verdad y realidad: comentarios a la propuesta de León Olivé", *Revista Latinoamericana de Filosofía*, vol. XIX, no. 2, noviembre de 1993, pp. 327-352.
- , "Verdad y justificación", *Diánoia*, 1992, pp. 85-93.
- , "Modelos de cambio científico", en U. Moulines (comp.), *La ciencia: estructura y desarrollo*, vol. 4 de la *Enciclopedia iberoamericana de filosofía*, Madrid: Trotta / Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1993, pp. 181-202.
- , "Racionalidad y desarrollo científico", en Olivé (comp.) 1995, pp. 171-201.
- , "Racionalidad sin fundamentos", en Olivé y Villoro (comps.) 1996, pp. 277-294.
- , "Evolución de la idea de inconmensurabilidad", en *Arbor*, vol. CLV, no. 611, pp. 51-75.
- , *Kuhn y el cambio científico*, México: Fondo de Cultura Económica, 1999.
- PEREDA, CARLOS, "Del saber y de la servidumbre", en Garzón Valdés y Salmerón (comps.) 1993, pp. 153-168.
- PITCHER, G. (comp.), *Truth*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1964.
- POPPER, KARL, *La lógica de la investigación científica*, Madrid: Tecnos, 1962.
- , "The Myth of the Framework", en *The Myth of the Framework*, Londres: Routledge, 1994, pp. 33-64.
- PUTNAM, HILARY, *Reason, Truth and History*, Cambridge University Press, 1981 [versión en castellano: *Razón, verdad e historia*, Madrid: Tecnos, 1988].
- , *The Many Faces of Realism*, Lasalle, Ill.: Open Court, 1987 [versión en castellano: *Las mil caras del realismo*, Barcelona: Paidós, 1994].
- , "La objetividad y la distinción ciencia-ética", *Diánoia*, 1988, pp. 7-25.
- , "Racionalidad en la teoría de la decisión y en la ética", en Olivé (comp.) 1988.
- , *Realism with a Human Face*, Cambridge: Harvard University Press, 1990.
- QUINTANILLA, MIGUEL ÁNGEL, *A favor de la razón*, Madrid: Taurus, 1981.
- , "Educación moral y tecnológica", en Olivé y Villoro (comps.) 1996, pp. 315-332.



- , *Tecnología: un enfoque filosófico*, Madrid: Fundesco, 1989.
- RESCHER, NICHOLAS, *Rationality*, Oxford: Oxford University Press, 1988.
- , *Pluralism*, Oxford: Oxford University Press, 1993.
- RESNIK, DAVID, *The Ethics of Science. An Introduction*, Londres: Routledge, 1998.
- RIVADULLA, ANDRÉS, *Filosofía actual de la ciencia*, Madrid: Tecnos, 1986.
- RYLE, GILBERT, *Dilemas*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1979.
- SHAPER, DUDLEY, *Reason and the Search for Knowledge*, Dordrecht: Reidel, 1984.
- SINGER, PETER, *Animal Liberation*, Nueva York: New York Review, 1990 [versión en castellano: *Liberación animal*, Madrid: Trotta].
- SOBREVILLA, DAVID, y DOMINGO GARCÍA BELAUNDE (comps.), *Lógica, razón y humanismo. La obra filosófica de Francisco Miró Quesada*, Lima: Universidad de Lima, 1992.
- SOKAL, ALAN, y JEAN BRICMONT, *Intellectual Impostures*, Londres: Profile Books, 1997 [versión en castellano: *Imposturas intelectuales*, Barcelona: Paidós, 1999].
- SOSA, ERNESTO, "The Analysis of 'knowledge that p' ", *Analysis*, no. 25, 1964, pp. 1-8; reeditado en Sosa 1991.
- , "Filosofía en serio y libertad de espíritu", en Olivé (comp.) 1988, pp. 350-374.
- , *Knowledge in Perspective. Selected Essays in Epistemology*, Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- , *Conocimiento y virtud intelectual*, México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México, 1993.
- STRAWSON, PETER, *Introduction to Logical Theory*, Londres: Methuen, 1952.
- , "Truth", en Pitcher (comp.) 1964, pp. 32-53.
- VAN FRAASEN, BAS. C., *The Scientific Image*, Oxford: Oxford University Press, 1980 [versión en castellano: *La imagen científica*, trad. Sergio F. Martínez, México: Paidós / Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos - Universidad Nacional Autónoma de México, 1997].
- VELASCO, AMBROSIO, "El concepto de tradición en la filosofía de la ciencia", en Velasco (comp.) 1997, pp. 157-178.
- (comp.), *Racionalidad y cambio científico*, México: Paidós / Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos - Universidad Nacional Autónoma de México, 1997.
- (comp.), *Progreso, pluralismo y racionalidad en la ciencia. Homenaje a Larry Laudan*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1999.

- VILLORO, LUIS, *Creer, saber, conocer*, México: Siglo XXI, 1982.
- , “Sobre justificación y verdad: respuesta a León Olivé”, *Crítica*, vol. XXII, no. 65, México, 1990, pp. 73–92.
- , “Respuesta a discrepancias y objeciones”, en Garzón Valdés y Salmerón (comps.) 1993, pp. 331–350.
- WEBB, GEORGE E., *The Evolution Controversy in America*, Kentucky: The University Press of Kentucky, 1988.
- WOOLGAR, STEPHEN, *Science: The Very Idea*, Londres: Tavistock, 1988.
- (comp.), *Knowledge and Reflexivity. New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, Londres: Sage, 1988.



## ANTECEDENTES DE ESTE LIBRO

Las secciones de introducción a la primera y a la tercera partes de este libro se basan en la ponencia inédita presentada en la sesión plenaria sobre “Retrospectiva y prospectiva de la filosofía de la ciencia”, en el XIV Congreso Interamericano de Filosofía, Puebla, México, agosto de 1999.

“La irracionalidad de desconfiar de la ciencia y de confiar en exceso en ella” se basa en una conferencia inédita, dictada en el Centro Cultural Koldo Mitxelena, de San Sebastián, España, en marzo de 1999, dentro del ciclo “Entre la ciencia y la pseudociencia. Mito y realidad de la racionalidad científica”, organizado por la Universidad del País Vasco y la Cátedra Miguel Sánchez Mazas, y coordinado por Andoni Ibarra.

“La comunicación científica y la filosofía” se basa en un artículo con el mismo título publicado en la revista *Ciencias*, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, no. 46, abril-junio de 1997, pp. 48–56.

Los tres capítulos de la segunda parte, “El bien, el mal y la razón”, se basan en el módulo titulado “Ética aplicada a la ciencia y la tecnología”, publicado en *Cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI*, compilado por Andoni Ibarra [Bilbao: Universidad del País Vasco, 2000]. Se publica con autorización de la editorial. Estos capítulos tienen como antecedentes: “Racionalidad científica y valores éticos en las ciencias y la tecnología”, *Arbor*, compilado por Wenceslao J. González, tomo CLXII, no. 638, febrero de 1999, pp. 195–220; y “Ética y tecnología”, en Luis Villoro (comp.), *Problemas de ética contemporánea*, México: Universidad Nacional Autónoma de México (en prensa). La sección “El concepto de eficiencia técnica y el papel de las comunidades de usuarios” se basa en una ponencia presentada en la mesa sobre “Filosofía de la tecnología” en el XX Congreso Mundial de Filosofía, que se llevó a cabo en Boston en agosto de 1998.

“Una teoría pluralista de la ciencia y el progreso científico” es una versión modificada del artículo “Una teoría pluralista de la ciencia”, publicado originalmente en Ambrosio Velasco (comp.), *Progreso, pluralismo y racionalidad*

en la ciencia. *Homenaje a Larry Laudan*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1999, pp. 225–246.

“Racionalidad, objetividad y verdad” es una versión modificada del artículo con el mismo título, publicado en L. Olivé (comp.), *Racionalidad epistémica*, vol. 9 de la *Enciclopedia iberoamericana de filosofía*, Madrid: Trotta/Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995, pp. 91–121.

“Constructivismo, relativismo y pluralismo” se basa en el artículo “Constructivismo, relativismo y pluralismo en la filosofía y sociología de la ciencia”, publicado en Carlos Solís (comp.), *Alta tensión*, Barcelona: Paidós, 1998, pp. 195–211.

“Pluralismo epistemológico” es una versión modificada del artículo “Pluralismo epistemológico: más sobre racionalidad, verdad y consenso”, publicado en la *Revista Latinoamericana de Filosofía*, vol. XXII, primavera de 1996, pp. 251–263, y reimpreso en A. Velasco (comp.), *Racionalidad y cambio científico*, México: Paidós / Universidad Nacional Autónoma de México, 1997, pp. 45–55.

## ÍNDICE ANALÍTICO

- absolutismo, 121
- aceptabilidad racional en condiciones óptimas, 196, 198
- adecuación, 188
- algoritmos de racionalidad, 112
- Aristóteles, 51
- artefactos, 88
- axiología, 143
  
- Barnes, Barry, 172
- Baudrillard, Jean, 63
- Berkeley, George, 157
- biología evolucionista, 57
- Bloor, David, 172
- Boyd, Richard, 171, 174, 181
- Bricmont, Jean, 62
- broma de Sokal, 62, 72
- Brown, Harold, 156
- Bunge, Mario, 87, 135, 154, 160, 162
  
- ciencias formales, 30
- cientificismo, 61
- códigos éticos de experimentación, 125
- comunicación, 71
- comunicación científica, 67
- comunidad epistémica pertinente, 161
- concepción correspondentista, 163
- concepción empirista, 136
- concepciones semánticas de las teorías, 30
- condiciones epistémicas ideales, 187
- condiciones epistémicas óptimas, 193
- conocimiento proposicional  
  explicación del, 151, 163
- consenso racional, 187
  - calificado, 193
  - situado, 191, 193
  - universal, 189
- construcción, 70
- constructivismo, 171, 175
  - devastador, 172, 173, 179
  - kantiano, 172
  - neokantiano, 178
  - social, 172
  - y relativismo, 179
- constructivista, 172
- Copérnico, 169
- Courant, Richard, 25
- creacionismo, 59
- criterio, 54
- criterio de demarcación, 45, 48, 51
- criterio de verificabilidad, 53
- Cruz, Manuel, 42, 97
- Dalton, 169
- daños justificables, 107

- Darwin, Charles, 57  
 Dascal, Marcelo, 113  
 Deberes, 126  
 Deleuze, Gilles, 63  
 derechos de los animales, 124  
 derechos humanos, 122  
 Derrida, Jacques, 72  
 Descartes, René, 51  
 Díez, José, 31  
 Di Gregori, Cristina, 158, 195  
 dilema ético, 116  
 Domènech, Antoni, 153  
 Durrell, Lawrence, 75  
  
 Echeverría, Javier, 42, 88, 127  
 eficacia, 98, 100  
 eficiencia, 98, 100, 102  
 elección racional, 93  
 Elster, Jon, 153  
 empirismo lógico, 69, 157  
 empiristas, 136  
 epistemología, 21, 133, 140, 149  
     papel normativo, 149  
 epistemológico, 35  
 epistemólogos, 133  
 especismo, 119  
 esquema conceptual, 170  
 esquemas clasificatorios, 169  
 eutanasia, 91  
 evaluación de la tecnología, 97  
 evaluación externa de las tecnologías, 98  
 evaluación interna, 98  
 experimentos con animales, 118  
 explicación, 166  
  
 factibilidad, 98  
 fenomenología, 157  
 fenómenos, 30  
 Feyerabend, Paul, 121, 158  
  
 fiabilidad, 98  
 filosofía de la ciencia, 21  
 Fleck, Ludwick, 171  
 fundacionistas, 157  
  
 Galileo, 48, 52, 169  
 Gettier, Edmund, 164  
 gnoseología, 21  
  
 Habermas, Jürgen, 121, 186, 190  
 Hanson, Norwood Russell, 185  
 Hume, David, 157  
  
 imagen científica de la ciencia, 42  
 imagen filosófica de la ciencia, 42  
 imágenes de la ciencia  
     la imagen pública, 43, 67  
 inconmensurabilidad, 158, 168, 179  
 intersubjetividad, 159, 160  
 Ibarra, 31  
 Irigaray, Luce, 63  
  
 jerarquía de valores, 120  
 Justificación, 152  
  
 Kant, Emmanuel, 51, 120, 157  
 Kitcher, Philip, 172  
 Kristeva, Julia, 63  
 Kuhn, Thomas, 34, 37, 69, 158, 168, 171  
  
 Lacan, Jacques, 63  
 Lakatos, Imre, 49  
 Latour, Bruno, 172, 173  
 Laudan, Larry, 47, 56, 93, 132 y ss., 143 y ss., 158  
 Lehrer, Keith, 164  
 Locke, John, 157  
  
 marco conceptual, 161

- Martínez, Sergio, 28  
 metacientífica, 26  
 metacientíficos  
     términos, 33  
 metodología, 52, 143, 149  
 métodos, 34  
 Mormann, Thomas, 31  
 Molina, Mario, 40, 114  
 Mosterín, Jesús, 152  
 Moulines, Ulises, 31, 165
- naturalizarse, 133  
 necesidad, 156  
 necesidades básicas, 122  
 neutralidad valorativa, 91  
 neutralidad valorativa de la ciencia  
     y la tecnología, 86, 91  
 Newton, 48, 52  
 norma moral, 120
- objetividad, 160, 161  
     racionalidad epistémica, 158  
     y verdad, 197  
 Olivé, 29  
 Olivé, León, 27, 28, 29, 112, 123,  
     131  
 Overton, William, 47 y ss.
- papel normativo, 140, 149  
 Pereda, Carlos, 164, 165  
 Pérez Ransanz, Ana Rosa, 29, 158,  
     160, 168, 186, 189, 195  
 perspectivismo, 139  
 Platón, 51, 157, 159, 163  
 pluralismo, 121, 131, 137  
     epistemológico, 194  
 pluralista, 147  
 Popper, Karl, 34, 50, 53  
 positivismo lógico, 69  
 positivistas lógicos, 53
- pragmatista, 136  
 principio de falsabilidad, 53  
 principio de precaución, 104, 110,  
     117  
 principios morales, 90  
 progreso, 134  
 progreso científico, 139  
 progreso tecnológico, 104  
 Putnam, Hilary, 158, 170, 186, 189,  
     190
- Quintanilla, Miguel Ángel, 87, 100,  
     160
- racionalidad, 69, 152  
     completa, 154  
     de fines, 94, 144  
     de medios a fines, 94, 144  
     del cambio científico, 146  
     epistémica, 13–14, 64, 65, 162  
     epistemológica, 154  
     evaluativa, 154  
     instrumental, 144  
     lógica, 154  
     metodológica, 154  
     modelo clásico de la, 155  
     ontológica, 154  
     parcial, 154  
     teórica, 163  
     y progreso, 141, 144
- racismo, 119  
 razón, 151  
     como capacidad, 198  
     como fundamento, 151
- razones, 160  
 razones objetivamente suficientes,  
     109, 160
- realidad  
     objetiva, 159  
 realidad objetiva, 158



- realismo, 175
  - gnoseológico, 163
  - interno, 158, 170
  - ontológico, 166
- realista, 136
- realistas, 135
- reglas, 156
- relativismo, 121
  - cognitivo, 179
  - ontológico, 180
- relativista, 147
- Rescher, Nicholas, 152, 153, 190, 194
- Resnik, David, 116, 119, 125
- responsabilidad moral, 118
- resultado no intencional, 93
- Rivadulla, Andrés, 160
- Robbins, Herbert, 25
- Rowland, Sherwood, 40, 114
- Ruse, Michael, 47
- Ryle, Gilbert, 31
- saber, 163, 165
- Shapere, Dudley, 33
- Singer, Peter, 119
- sistema técnico
  - concepto de, 88
- sociología de la ciencia, 26
- Sokal, Alan, 62
- Sosa, Ernesto, 158, 165
- sujeto epistémico pertinente, 161
- taxonomía léxica, 170
- técnicas, 87
- tecnociencia, 127
- teoría de la elección racional, 153, 155
- teoría del conocimiento*, 21
- teoría pluralista, 135
- teorías científicas, 30
- teorías realistas, 135
- tradición platónica, 159
- tradiciones científicas, 56
- Turing, Alan, 74
- universalidad, 156
- validez de los descubrimientos
  - científicos, 76
- valores, 42, 88, 124
- Van Fraassen, Bas C., 31, 136
- Velasco, Ambrosio, 56, 93
- verdad, 188, 192, 195
  - como correspondencia, 163, 167
  - y aceptabilidad racional, 190
  - y objetividad, 193
- Villoro, Luis, 109, 152, 160, 164, 195
- visión hegeliana, 137
- Webb, George E., 48, 61
- Weinberg, Steven, 72, 74, 75, 76
- Woolgar, Stephen, 172, 173

También publicado por Paidós y la UNAM

**RACIONALIDAD Y CAMBIO CIENTÍFICO**  
**AMBROSIO VELASCO GÓMEZ**  
**(COMP.)**

Uno de los problemas centrales de la filosofía de la ciencia postpositivista es la elucidación de la racionalidad científica incorporada al cambio en las ciencias. Entre los diferentes temas estudiados en este volumen destaca, en primer lugar, la naturaleza del estudio filosófico de la ciencia. ¿Se trata de un conocimiento empíricamente corroborable, descriptivo, o más bien de normas y prescripciones que señalan cómo deberían desarrollarse las ciencias para poder progresar racionalmente? Otra discusión aquí abordada es la relativa a los presupuestos ontológicos del progreso científico: ¿implica éste una aproximación a la verdad, es decir, una mejor correspondencia entre las teorías y la "realidad"? Por otra parte, la idea de racionalidad como progreso supone la posibilidad de evaluar comparativamente teorías de diferentes épocas: la interpretación histórica de las teorías científicas y de su importancia filosófica están a la base de las ideas de progreso y racionalidad. Finalmente, los conceptos que dan título a este libro son analizados a partir de las controversias y los consensos entre una pluralidad de teorías, marcos conceptuales y tradiciones.

Con artículos originales a cargo de Larry Laudan, Ulises Moulines, Marcelo Dascal y otros autores, este libro ofrece, en suma, una discusión seria y novedosa de aspectos epistemológicos, historiográficos, ontológicos, semánticos y hermenéuticos de la racionalidad del cambio científico.



También publicado por Paidós y la UNAM

**EPISTEMOLOGÍA EVOLUCIONISTA**  
**SERGIO F. MARTÍNEZ Y LEÓN OLIVÉ**  
**(COMPS.)**

Se conocen como “epistemologías evolucionistas” los intentos de utilizar la teoría de la evolución para clarificar la naturaleza del conocimiento en general y del conocimiento científico en particular. Hay distintas clases de epistemologías evolucionistas, según el tipo de relación entre la evolución y el conocimiento que busquen subrayar. Las representadas en este volumen provienen directamente de nuestra manera de entender la teoría de la evolución orgánica según Darwin, y no de otras tradiciones de pensamiento evolucionista basadas en las ciencias sociales del siglo XIX. Uno de los objetivos centrales de las epistemologías evolucionistas consiste en descubrir maneras de aprovechar las tesis darwinianas como método de conocimiento que trascienda la teoría de la evolución orgánica y sirva de marco a explicaciones de la más diversa índole. Disciplinas como la biología, la inmunología, la neurofisiología e incluso la computación han hecho afortunadas aplicaciones de la capacidad explicativa del modelo de la selección natural. ¿Hasta qué punto es posible resolver también a partir de ahí problemas de interés filosófico, como los relacionados con el cambio de las teorías en la ciencia y el progreso del conocimiento científico? Karl Popper, Donald Campbell, David Hull, Paul Thagard, Robert Richard y otros autores ofrecen en estas páginas una respuesta.

Esta reimpresión de  
*El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia  
y de la tecnología*, de León Olivé, se terminó de imprimir  
y encuadernar en los talleres de Programas Educativos,  
S. A. de C. V., Calzada Chabacano 65, local A,  
col. Asturias, México, D. F., en diciembre  
de 2004. Su composición y formación —realizadas en  
tipos Times New Roman de 15/18, 10/12 y 9/11 puntos—  
estuvieron a cargo de Sandra Luz Tirado  
(tel. 04455-2109-5378).



LEÓN OLIVÉ

El bien, el mal y la razón

A lo largo del siglo XX, la ciencia y la tecnología transformaron la vida de los seres humanos y el planeta entero como nada lo había hecho antes. Para saber cómo fue esto posible y para comprender las mil caras de la ciencia y de la tecnología es preciso combinar al menos tres puntos de vista diferentes, cada uno de los cuales supone una imagen particular de la ciencia: la imagen de los propios científicos y tecnólogos, la de la filosofía de la ciencia y de la tecnología, y la de la comunicación pública de la ciencia. En este libro se examinan algunas facetas de la ciencia y de la tecnología según la imagen filosófica: se analiza por qué ellas constituyen paradigmas de acción racional que permiten conocer el mundo y transformarlo eficientemente, pero también se muestra que tenerles una confianza ciega es tan irracional como desconfiar de ellas. La ciencia y la tecnología tienen límites metodológicos y epistemológicos en cuanto a lo que pueden alcanzar, así como restricciones éticas en cuanto a lo que es correcto que se propongan (a este respecto, basta recordar su capacidad de infligir sufrimiento, las armas nucleares, la manipulación genética o el deterioro ambiental). Esta obra resulta así una valiosa contribución a la indispensable tarea de entender la ciencia, la máxima expresión de la racionalidad humana, a fin de encauzar su poder con responsabilidad y sabiendo elegir entre el bien y el mal.

León Olivé estudió Matemáticas y Filosofía en México e Inglaterra. Profesor e investigador en la Universidad Nacional Autónoma de México, miembro del Sistema Nacional de Investigadores y Premio de la Academia Mexicana de Ciencias, ha dictado cursos en casi toda América Latina, en España y en Estados Unidos. Entre sus obras destacan *Conocimiento, sociedad y realidad* y *Multiculturalismo y pluralismo*, esta última también publicada por Paidós.

ISBN 968-853-453-6



9 789688 534533

Indicador protegido por derechos de autor