

## Confesiones de un maldito científico Gustavo E. Romero

*Los mejores nombres de los mortales se los dan  
sus enemigos.*

Barbey d'Aurevilly

Lo confieso todo de entrada. Soy un científico. Un maldito científico. Lo he sido desde que tengo memoria, casi. Desde un día ya brumoso de mi niñez. Sí, yo he sido niño también. Como usted. Como todos, acaso. Y como todos los niños, preguntaba y preguntaba y preguntaba. Preguntaba toda clase de cosas, siempre empezando con un “¿por qué?”, como preguntan los que quieren saber. Cuando uno es pequeño es difícil no preguntar: todo es asombroso, nuevo, a veces amenazante. Debe ser la curiosidad, la perplejidad, la inocencia, lo que nos lleva a preguntar como condenados. Queremos respuestas; al menos, yo las quería.

Las cosas en general ocurren así: preguntamos y preguntamos y nos responden estupideces y más estupideces. Al final, nos cansamos y dejamos de preguntar. Y es para siempre. La curiosidad se va, la inocencia se pierde, y de ahí en adelante lo asombroso nos parece normal por el solo hecho de que nadie lo cuestiona. Somos así: algo increíble ocurre dos o tres veces y ya nadie se molesta siquiera en mirarlo.

A través de la niebla del tiempo, tejida de años, miro al niño que fui y que ya no existe y entiendo que tuve suerte. La cosa su-

cedió así. Yo lo quería saber todo, todo, y no entendía nada, nada. Vivía en un campo, cerca de un pueblo pequeño llamado Verónica, que ni sé ya si existe. ¡Qué habrá sido de Verónica, del perro Nerón, de mi caballo blanco, de mi amigo Coquelito! Todo eso existe ya sólo en mi memoria y me dan ganas de llorar, así que mejor no me detengo y sigo. Un día mi padre dijo que íbamos a la ciudad, a la casa que teníamos en La Plata. La Plata sí que existe; no sé si existirá cuando usted lea esto, pero sí que existe hoy cuando lo escribo: estoy en La Plata. La cosa es que mi padre nos trajo aquí a mi madre, a mi hermano pequeño y a mi a ver el alunizaje (a mi hermana no la trajo porque ella aún no había nacido). Era el 20 de julio de 1969, y ese día bendito vi en el televisor de pantalla borrosa y en blanco y negro, o mejor dicho en gris, como Armstrong bajaba de la escalerita de su nave *Eagle* y pisaba la Luna. ¡La Luna! Si habré mirado la Luna yo en el campo. Allá en la noche, intocable, siempre preguntándome cómo era, cómo sería. Y ahora ya no era más intocable. ¡Qué lo iba a ser si Armstrong estaba saltando por ahí! ¡El hombre había llegado a la Luna!

Bueno, el hombre no, pero dos hombres sí: Armstrong y Aldrin. Y no habían llegado con magia ni con una escoba, habían ido en un cohete. Yo sé que usted ha visto astronautas y más astronautas, y quizás no le importa nada todo eso, y hasta tal vez piense que es un desperdicio de dinero y todas esas cosas que piensan los que no piensan, pero yo, allá, entonces, estaba deslumbrado. “Papá, ¿cómo llegaron, cómo pudieron?”. Y esta sí que me la respondió: “Eso lo pudieron gracias a la ciencia, hijo”. Y algo me hizo *click* en la cabeza y aquí me tienen hoy, cuando ya a nadie le importa nada de Armstrong ni de nada, transformado en un maldito científico.

¡Si la ciencia podía llevar a Armstrong y a Aldrin a la Luna, seguro que iba a poder responder a mis preguntas!, pensé ingenuo, bendito, hermoso. Yo en esa época no diferenciaba la ciencia de la tecnología, pero en la emoción eso no importó. Recuerdo bien la emoción: como nunca sentí otra. Era como si el pecho me explotara, los ojos se me nublaran y sólo podía pensar en eso, en la ciencia. Tan fuerte fue esa emoción, la luz que me dio, que aún hoy me alumbra, desde allá, a través de todos los años de mi vida, hasta

aquí, hasta esta habitación de un departamento de un país de Sudamérica donde hoy escribo: tan lejos alumbra.

A los seis años había decidido que sería científico. A los 11 sabía que sería astrofísico. Como se saben esas cosas irremediables, cosas como que uno va a morir, así, con esa fuerza, yo sabía que sería astrofísico. Y acá estoy, astrofísico nomás, como habré de estar muerto alguna vez, para confirmar todo esto que digo. Pero todavía no me quiero morir. Aún no. Aún quiero escribir. Escribir este artículo, tan poco convencional, para decir qué es la ciencia, qué es la tecnología y otras cosas que cuando era chico no imaginaba ni entendía. Y quiero cuidarla a la ciencia como los niños cuidan a sus perros cuando son pequeños: con amor, con inocencia, con ternura. Quiero protegerla del disparate, de la locura, de la ignorancia, de la maldad de los hombres. Pero eso requiere otro tono, no uno emocionado como este sino uno sereno y objetivo.

Ahora ya sabe usted que el que escribe es una persona. Acaso intuye hasta qué tipo de persona. Incluso tal vez ya me detesta o le agrade. Y también sabe por qué escribo. Sólo falta que diga lo que tengo que decir. A eso van, pues, las próximas páginas.

## La ciencia

La primera intuición de lo que hoy llamamos *ciencia* surgió en Jonia, en la ciudad griega de Mileto, en las costas de Asia Menor. Hacia el siglo VI a. de C. Mileto era una ciudad próspera por el comercio entre los griegos y los pueblos de Medio Oriente. También era una ciudad cosmopolita, donde confluían diferentes tradiciones y culturas. Los comerciantes ricos tenían recursos para dedicarse al ocio, acopiar manuscritos y dar una cierta educación privada a sus hijos. Acaso esas condiciones hayan sido propicias para el surgimiento de una nueva tradición, de una forma diferente de ver el mundo. En esa ciudad de Mileto, hoy en ruinas y antaño floreciente, nació lo que considero es la principal contribución de Occidente a la cultura del mundo: la ciencia. O al menos algo muy parecido a lo que hoy conocemos como ciencia. Surgió una forma

no mitológica de ver la naturaleza. Surgió el pensamiento crítico basado en la observación y la razón.

La tradición asigna a Tales de Mileto el honor de haber iniciado esa tradición, pero casi nada ha sobrevivido del pensamiento de Tales. Sólo unas pocas anécdotas recogidas muchos siglos después por Diógenes Laercio. Tales parece ser la primera persona que intentó dar una explicación totalmente racional del mundo. No hay escritos suyos que hayan llegado hasta nosotros, si es que algo escribió. Su pensamiento no estaba claro incluso para los griegos de la época clásica. En cualquier caso, parece que fue tolerante con las críticas, una característica básica de la empresa racional, ya que su discípulo Anaximandro ofreció una versión del mundo diferente de la suya. Tales no inició una secta basada en la revelación ni una religión. Inició una escuela de pensamiento: la primera que el mundo haya visto. Tales parece haber pensado que el agua es una sustancia generadora de la que surge todo lo demás. Para Anaximandro, en cambio, la inmensidad y variedad del universo empírico no podían ser el resultado de procesos que involucraran algo tan común como el agua. Sugirió la existencia de una materia básica especial, inobservable, que llamó *lo infinito*, el *apeirón* (ἄπειρον), que por cambios sujetos a leyes inexorables generaría todo lo existente. Lo visible explicado por algo invisible: una genialidad.

Los puntos principales del pensamiento de Anaximandro son: 1) hay una materia original que da lugar, por transformaciones, a todo lo que existe; 2) este proceso obedece a patrones regulares; 3) lo que surge de la materia original es una serie de sustancias como el fuego, el aire, la tierra, y el agua; 4) estas sustancias se combinan de forma natural para dar lugar a la configuración estable del mundo; y 5) los seres vivos emergen de estas sustancias y evolucionan desde lo simple a organismos complejos. Esta visión del mundo está basada en la observación y la razón y no contiene elementos mágicos ni religiosos. Tampoco es accesible sólo a un grupo de iniciados, ya que es una visión abierta que cualquiera puede entender, así como criticar.

Las opiniones cosmológicas de Anaximandro fueron tan originales como su ontología. Tales parece haber dicho que la Tierra

descansa sobre el agua; Anaximandro rechazó la necesidad de apoyo y explicó que la tierra es estacionaria y que se halla en el centro del universo. La equidistancia a cualquier punto explica que no se caiga: ¿hacia donde podría hacerlo? Este fue el primer uso conocido del principio de razón suficiente. Las estrellas, el Sol, la Luna y los planetas eran para Anaximandro aberturas o agujeros que mostraban el fuego que estaba más allá de los cielos.

Anaxímenes (585-528 a. de C.) fue un amigo más joven o estudiante de Anaximandro. Siguiendo la tradición de Mileto trató de mejorar las teorías de su maestro. Postuló que la sustancia generadora era el aire, en lugar del más misterioso *apeirón*. El gran avance realizado por Anaxímenes fue describir, por primera vez, un mecanismo específico que al operar produce la transformación de las distintas sustancias. Este mecanismo se basa en la compresión y rarefacción del aire y de los otros elementos. Cuando el aire es comprimido, de acuerdo con Anaxímenes, se transforma en agua. La compresión de agua, a su vez, resulta en la generación de la tierra, y así sucesivamente.

Los pensadores milesios compartieron una metodología y una visión ontológica. Contrariamente a una opinión generalizada (por ej., Barnes, 1982; Kirk *et al.*, 1983), no eran monistas estrictos: aceptaban la existencia de varias sustancias. No todas ellas, sin embargo, eran igualmente importantes. Cada milesio distingue una sustancia en particular como responsable de generar el resto (Graham, 2006). Podemos llamar a este punto de vista ontológico *cosmología de sustancias generadoras*. Y presentar esta teoría, incluso, como un sistema de axiomas (Graham, 2006; Romero, 2014):

- Hay una sustancia generadora primaria.
- El principio de generación da lugar, a través de los mecanismos apropiados, a las sustancias o elementos derivados.
- Cuando una sustancia cambia, deja de existir.
- A su vez, las sustancias derivadas pueden reconstruir la sustancia primordial.

Esta teoría presenta una notable semejanza con la estructura de las teorías científicas contemporáneas y comparte los mismos presupuestos. A saber:

1. Todos los fenómenos son explicables por mecanismos naturales.

2. Todos los mecanismos son legales, es decir, no hay sucesos sobrenaturales.

3. Los seres humanos no juegan ningún papel en el funcionamiento del mundo. En realidad, el mundo es indiferente a la voluntad humana. Aunque el mundo es un sistema material, no está vivo, y por tanto no tiene emociones, sentimientos o voluntad.

4. Nuestro conocimiento del mundo no depende de la inspiración, la revelación o la tradición, sino de la experiencia y la razón.

Estas ideas, junto a las de los atomistas del siglo V a. de C. y la lógica, cuyo origen está en los pensadores eleáticos como Parménides y Zenón, influyeron en forma decisiva, como inspiración y modelo, en los primeros pensadores científicos modernos de los siglos XVI y XVII. Aunque sería incorrecto decir que la ciencia moderna descende de forma directa de los filósofos presocráticos, es evidente que sin ellos no existiría lo que hoy conocemos como ciencia. El origen histórico de la ciencia moderna ha sido discutido por muchos autores, por lo que nos centraremos en su caracterización formal, sugiriendo al lector el libro de Linderberg (2007) y sus referencias para los aspectos históricos.

La ciencia es una actividad humana que tiene por objetivo la adquisición de conocimiento sobre el mundo. Se trata de una actividad compleja y, por tanto, difícil de caracterizar rigurosamente. No es desde luego la única actividad humana que permite obtener conocimiento. Es posible aprender por la experiencia, la práctica, el ensayo y el error, el tutelaje y la imitación. Podemos aprender leyendo libros, en la escuela y por el ejemplo o contra-ejemplo. La ciencia se diferencia de todas estas actividades y otros similares en que es una actividad sistemática, cuyos resultados están sometidos a diferentes controles. Además, es una actividad progresiva, en el sentido de que nuestro conocimiento científico del mundo se acrecienta. Hay diversos estimadores del progreso científico, pero sin entrar en detalles podemos mencionar el aumento de la predictibilidad y de la capacidad de manipular el medio ambiente (Res-

cher, 1999). A diferencia de otras formas de adquisición de conocimiento, la ciencia produce representaciones conceptuales parciales de la realidad (Bunge, 1983a, 1983b). Estas, en general, se presentan en forma de *teorías científicas*.

Una teoría científica es un sistema hipotético-deductivo. Sus hipótesis son conjeturas que intentan representar aspectos básicos del mundo. Sus consecuencias, con la ayuda de datos concretos relacionados con situaciones particulares, llevan a predicciones que son contrastables. Las teorías forman una red mayormente coherente en su estructura interna y también con el conocimiento de los hechos en un momento dado. La red se va ajustando permanentemente a fin de minimizar su inconsistencia interna y su inconsistencia con los hechos comprobados. De esta inestabilidad intrínseca surge la dinámica del progreso científico (véase Bunge, 1983b, 1998).

Esta caracterización informal puede hacerse más precisa, siempre en forma conjetural y provisoria, si hemos de aplicar los métodos de la ciencia a la ciencia. Podemos decir que la ciencia es el conjunto de los diferentes campos de investigación científicos. Cada campo de investigación, a su vez, está caracterizado por los siguientes elementos constitutivos (Bunge, 1983b):

*C*, una comunidad de investigadores compuesta de personas con un cierto entrenamiento en la práctica de la investigación y conocimientos específicos.

*S*, una sociedad que alberga y al menos tolera la actividad de los individuos que conforman *C*.

*D*, un dominio de discurso o colección de ítems estudiados por los individuos de *C*.

*G*, una filosofía general compartida por los miembros de *C*. Por ejemplo, la idea de que el mundo externo existe y, por tanto, puede ser estudiado.

*F*, un conjunto de lenguajes formales (lógica y matemática) utilizados por los individuos de *C* para representar los ítems de *D*.

*B*, un fondo de conocimientos científicos previos compartido por los miembros de *C*.

$P$ , una colección de problemas que los miembros de  $C$  tratan de resolver.

$A$ , un conjunto de objetivos de los miembros de  $C$  respecto a  $D$ .

$M$ , una metódica específica utilizada por los miembros de  $C$  para garantizar una calidad en las respuestas que se obtienen de  $P$ .

$E$ , una ética común a todos los individuos en  $C$ .

El campo de investigación  $R$  puede entonces definirse por sus 10 componentes así:

$R = \langle C, S, D, G, F, B, P, A, M, E \rangle$ . 

Esta definición es similar, pero no idéntica, a la ofrecida por Bunge (1983b). La principal diferencia es la presencia de la ética científica. Es importante, además, destacar que  $R$  es una función del tiempo. Esto es, un campo de investigación evoluciona según como evolucionan sus componentes.

Hay algunos puntos importantes que quisiera subrayar.

Primero, la ciencia, definida como un conjunto, es un concepto:  $C = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ , donde  $R_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , son campos de investigación específicos caracterizados por tener dominio específico  $D_i$ . La ciencia, pues, no tiene sistema nervioso, y por tanto no puede ser responsable de nada. Sólo las personas con un sistema nervioso suficientemente evolucionado pueden ser consideradas responsables; esto es, los miembros de  $C$  pueden ser responsables, pero no la ciencia.

Segundo, por la misma razón la ciencia no puede causar nada. Sólo los eventos pueden ser causa de eventos y la ciencia no es un evento. Las acciones de los científicos, tecnólogos y políticos sí son eventos.

Tercero, la ciencia no es equivalente al conocimiento científico. El conocimiento científico es la suma de todo lo aprendido por los seres humanos miembros de  $C$ . Este conocimiento puede ser compartido con otros seres humanos a partir de procesos de aprendizaje.

Cuarto, la definición de ciencia proporcionada no pretende ser definitiva. Si ella misma tiene un origen científico, entonces es meramente conjetural y su validez debe ser sopesada por la razón (con-

sistencia intra e interteórica) y la experiencia (consistencia con los hechos). Al ser la ciencia un concepto complejo, no es extraño que resulte no trivial diferenciarla de actividades que tienen algún parecido en algún aspecto con ella.

## La tecnología

Mucha gente identifica la ciencia con los adelantos tecnológicos que en ella se basan. De hecho, la influencia de la ciencia en el mundo actual se debe a esos productos tecnológicos. La mejora de la calidad de vida en los países que han adoptado tecnologías basadas en la ciencia ha sido tan espectacular que todos los gobiernos de los países desarrollados invierten una cantidad significativa (más del 1% del Producto Interior Bruto) en investigación básica. La vida media de la población en estos países se ha incrementado en más de 30 años en el último siglo y medio, fundamentalmente debido a la introducción de antibióticos, vacunas, técnicas de higiene y avances farmacológicos. La población internada por problemas psiquiátricos ha disminuido en un 70% desde los años 1950 gracias al descubrimiento de antidepresivos y antipsicóticos.

Nuestra vida cotidiana ha cambiado radicalmente por la introducción de toda clase de elementos tecnológicos, desde televisores a ordenadores portátiles, telefonía global y medios de transporte terrestres, marítimos y aéreos. Para la mayoría de los seres humanos, la tecnología está tan incorporada a la vida cotidiana que esta sería simplemente inimaginable sin aquella. Toda la economía del mundo depende de la tecnología. Desde la producción y distribución de alimentos y energía a la industria cultural en todas sus facetas. Sólo personas totalmente divorciadas de la realidad empírica (como algunos filósofos) pueden negar la importancia de la tecnología en el mundo moderno.

Pero... ¿qué es la tecnología exactamente? Está claro que la tecnología está relacionada con nuestra capacidad de manipular el mundo. Sin embargo, no todo avance tecnológico está relacionado con la ciencia. Por ejemplo, algunos simios y comunidades humanas

primitivas desconocen la ciencia pero usan herramientas sencillas. Los delfines y ballenas han desarrollado lenguajes, esto es, herramientas de comunicación. Basados en la experiencia y el conocimiento práctico, diversas civilizaciones precientíficas tuvieron logros tecnológicos notables que les permitieron construir ciudades, monumentos, carreteras e incluso desarrollar economías moderadamente planificadas. No basta, pues, definir la tecnología como capacidad de modificar el entorno si hemos de caracterizar a la tecnología basada en la ciencia. Está claro que la transmisión oral, la práctica y la tradición no permiten construir estaciones espaciales, robots que exploren Marte o parques eólicos de generación eléctrica: hace falta el ingrediente científico.

La tecnología de raíz científica es el campo del conocimiento que se ocupa de desarrollar y diseñar *artefactos*, esto es, cosas controlables y utilizables con fines específicos. También se ocupa de la planificación de acciones humanas con fines de controlar procesos de variada índole, basándose para ello en el conocimiento científico (Bunge, 1985). Más específicamente, la tecnología es un conjunto formado por todas las *tecnologías específicas*  $T_i$  que son representables por los siguientes componentes:

$C_i$  es una comunidad de tecnólogos, individuos que han recibido entrenamiento en el diseño, construcción y control de sistemas artificiales basándose en el conocimiento científico.

$S$  es una sociedad que alberga y estimula (o al menos tolera) a los miembros de  $C_i$ .

$D_i$  es el dominio de  $T_i$ : conjunto de cosas sobre las que trata  $T_i$ .

$F$  es el conjunto de herramientas formales a disposición de los integrantes de  $C_i$ .

$E$  es el conjunto de teorías científicas acerca de la realidad, así como los datos pertinentes, necesarios para que los miembros de  $C_i$  alcancen sus objetivos.

$P$  es la problemática específica que deben resolver los miembros de  $C_i$ .

$A$  es la suma del conocimiento tecnológico previo utilizable por los miembros de  $C_i$ .

*O* son los objetivos finales de los tecnólogos.

*M* es la metódica utilizada por los miembros de *C<sub>i</sub>*. Esta metódica evoluciona con el tiempo, pero debe ser siempre contrastable y justificable.

*V* es el sistema de valoración de los miembros de *C<sub>i</sub>* basado en la ética adoptado por la sociedad *S*.

Esta definición, una vez más, es similar, pero no idéntica, a la dada por Bunge (Bunge, 1985). La tecnología incluye no sólo a las diversas ingenierías sino también a la medicina, la economía y todas las disciplinas relacionadas con la planificación social.

## Pseudociencia y pseudotecnología

Como casi todos los resultados de las actividades humanas, la ciencia y la tecnología son falsificables: hay actividades o productos que se presentan como científicos o tecnológicos pero que en realidad no lo son. Al ser la ciencia y la tecnología conceptos complejos, como hemos visto, no siempre resulta fácil identificar las imposturas. En general, todos los criterios sencillos de demarcación tienden a fracasar porque ignoran la complejidad y el carácter sistémico de la ciencia y la tecnología (sobre el concepto de sistema, véase Bunge, 1979).

Por ejemplo, la propuesta positivista de hacer coincidir ciencia con el discurso significativo acerca del mundo y *no-ciencia* con la ausencia de significado, fracasa no sólo porque los positivistas no contaban con una teoría adecuada del significado, sino porque muchos enunciados de las pseudociencias son perfectamente significativos, pero falsos. De hecho, podemos decir que son falsos porque los entendemos y sabemos como contrastarlos con la realidad. Así, la astrología hace predicciones perfectamente significativas... y sistemáticamente falsas. Pseudociencias como la astrología, la parapsicología o el psicoanálisis son perfectamente contrastables, por lo que satisfacen el criterio de Popper de refutabilidad (Popper, 1959). Incluso algunas de estas pseudociencias, como la astrología

y la parapsicología, utilizan en ocasiones herramientas formales (como matemáticas elementales y estadística), lo cual lleva a sus adeptos a proclamar que son actividades serias.

Una actividad humana es pseudocientífica si satisface algunos de los elementos que caracterizan a la ciencia, pero no todos. De ahí que tenga apariencia científica sin llegar a serlo. Por ejemplo, en el caso de la astrología, sin duda hay una comunidad  $C$  de practicantes con formación especial, y una sociedad que no sólo los tolera sino que los alienta (casi todos los periódicos contienen horóscopos, aunque pocos incluyen páginas de ciencia). También los astrólogos pueden usar lenguajes formales  $F$ . Sin embargo, sus supuestos científicos y filosóficos ( $G$  y  $B$ ) están en contradicción con el grueso del conocimiento humano que indica que los astros interactúan con la tierra sólo a través de los campos electromagnético y gravitacional y de partículas relativistas (los rayos cósmicos). La astrología no propone ningún mecanismo por medio del cual estas interacciones pueden tener un efecto en el desarrollo de las actividades humanas individuales. Por supuesto que una exposición a rayos cósmicos prolongada puede producir enfermedades, como el cáncer, al igual que la radiación ultravioleta,  $X$  y gamma. Pero estos efectos están bien estudiados por los científicos y hay una evidencia abrumadora que indica que son incompatibles con la astrología. En el caso de otras pseudociencias como la parapsicología, el principal problema está en fallos en la metodología (habitualmente, una tendencia a sobredimensionar los casos positivos en ausencia de poblaciones de control) y en la falta de una problemática real.

Si bien las pseudociencias son una amenaza para la cultura de una sociedad, ya que inducen creencias falsas, las pseudotecnologías son una amenaza para la vida humana. Consideremos algunos pocos ejemplos: la homeopatía, la terapéutica psicoanalítica y la pseudoeconomía.

La homeopatía pretende ser, como la terapéutica psicoanalítica, una tecnología de la salud. Hay en ambos casos individuos  $C$  que practican sobre seres humanos los preceptos de estas actividades. Hay también algunas sociedades que toleran e incluso fomentan estas actividades. Las pseudotecnologías de la salud, sin embargo,

no están sujetas a ningún tipo de control que permita establecer su efectividad. De hecho, hay abundante literatura sobre la inefectividad de ambas pseudotécnicas. Los individuos que ejercen estas actividades suelen reunirse en agrupaciones que promueven sus intereses y se oponen a evaluaciones rigurosas de efectividad.

Mientras que la venta de aspirinas debe ser aprobada por los organismos de salud pública, la administración de lo que es esencialmente agua u otro elemento inocuo a un paciente con cáncer o una enfermedad grave no está legislada. Ni está controlado el tratamiento que un licenciado en psicología, sin práctica médica alguna y con completa ignorancia de los elementos básicos del sistema nervioso central, puede aplicar a un depresivo o un psicótico. No es difícil imaginar los resultados.

Los Estados civilizados deben velar por la salud de los ciudadanos. Una forma de hacerlo es legislar sobre el ejercicio ilegal de la medicina. Para ello, todo tratamiento ofrecido legalmente a un paciente debe ser evaluado según estándares rigurosos. El peligro de no hacerlo es que un genocidio silencioso ocurra al amparo del Estado: ¿cuántos pacientes hubieran prolongado sus vidas y mejorado sustancialmente la calidad de las mismas si hubiesen sido sometidos a tratamientos efectivos? En países como la Argentina, es posible que un licenciado en psicología, que ha estudiado psicoanálisis en la universidad y no tiene ningún conocimiento real sobre las enfermedades mentales y sus bases neurobiológicas ga a atender pacientes en un consultorio privado sin ninguna clase de control. No es sólo la metódica *M* la que falla en estas pseudotecnologías, sino también el fondo de conocimientos y la consistencia con el resto del conocimiento humano.

Mucho más peligrosas aún son las pseudotecnologías económicas. La implementación de medidas económicas arbitrarias o basadas en ideologías obsoletas pueden llevar a la miseria y la muerte a millones de personas. Los ejemplos abundan: recetas neoliberales o populistas para combatir la inflación terminan destruyendo la capacidad productiva de países ricos como Argentina o Venezuela o disparan crisis artificiales en Europa y Estados Unidos. Intentos de industrialización forzada según ideas marxistas en la antigua

Unión Soviética provocaron millones de muertes por el desplazamiento irracional de personas. Los varios programas desarrollados por el gobierno de Mao en China casi lograron devolver a ese país a la Edad Media durante los años 1968-1970. Muchas veces las modas o las ideologías se imponen al análisis científico objetivo de la realidad económica de un país, lo que hace imposible diseñar un modelo realista para el desarrollo económico: no importan las bondades de un modelo; si los datos con los que se lo alimentan son falsos, las predicciones serán erróneas.

Curiosamente, la negación del progreso científico y tecnológico, así como de la posibilidad de diferenciar ciencia y tecnología de pseudociencia y pseudotecnología, han sido lugares comunes de la filosofía de la ciencia de la segunda mitad del siglo XX. Autores como Paul K. Feyerabend han negado que la ciencia tenga un método (Feyerabend, 1975), que el uso de la razón sea recomendable (Feyerabend, 1987) y que haya diferencias epistemológicas entre, por ejemplo, la física contemporánea y una visión del mundo basada en la brujería.

Según Feyerabend, en las universidades debería enseñarse junto a la medicina, la brujería; junto a la astronomía, la astrología; junto a la psicología, el psicoanálisis; y un largo etcétera. Su lema “todo vale” aún es recitado por más de un profesor en universidades subdesarrolladas. Lo extraordinario no es que aparezcan personajes como Feyerabend y que prosperen en algunos ámbitos, sino que sus doctrinas sean aceptadas por miles de estudiantes de ciencias sociales sin el menor análisis crítico. La subsistencia de este tipo de creencias en una época donde los cambios tecnológicos son abrumadores, ya no en el lapso de una vida humana sino al cabo de unos pocos años, es sin duda un tema de investigación sociológica y psicológica que merecería más atención por parte de los investigadores serios (véase al respecto, Kurtz, 1991, y Sokal y Bricmont, 1998).

## Ideologías

Una ideología es un sistema de creencias. Hay ideologías globales,

religiosas y sociopolíticas (Bunge, 1985). Mientras que la ciencia es una colección de campos de investigación, y sus practicantes están interesados en la representación conceptual y conjetural del mundo, los ideólogos ofrecen enunciados que dan por verdaderos juicios de valor sobre los temas que consideran relevantes y objetivos a alcanzar por los creyentes. El científico ofrece conjeturas, modelos y teorías contrastables de la realidad. El ideólogo no está interesado en la investigación ni en la contrastación, sino en la interpretación y en la acción.

Las ideologías globales abarcan todo el ámbito de la existencia humana, desde la naturaleza a la evolución histórica. El tomismo y el materialismo dialéctico o marxismo son ejemplos de ideologías totales. El tomismo es naturalista y supernaturalista a la vez (se refiere a todos los sistemas materiales y a supuestos sistemas o entidades inmateriales) y el marxismo es puramente naturalista. Ambos establecen la verdad de sus enunciados por la adecuación a textos canónicos. De ahí que ambas ideologías requieran de interpretes oficiales o exégetas de los textos considerados como fundamentales. Este tipo de ideología no evoluciona, en general, en forma continua, sino que lo hace por ruptura con el tronco ideológico principal u ortodoxia. Así el marxismo-leninismo, el trotskismo y el maoísmo son derivaciones o desviaciones del marxismo original (desarrollado por Engels, no por Marx). Las diversas cosmovisiones cristianas, a su vez, se diferencian de la ortodoxia por asuntos de doctrina o interpretación: una vez que se produce una diferencia de creencias, los únicos caminos posibles son la sumisión a la autoridad o la ruptura. Una creencia no es una opinión: implica un compromiso indeleble con el valor de verdad asignado a un enunciado. La opinión puede cambiar de acuerdo con los hechos. La creencia, no. De ahí el carácter estático de las ideologías, en comparación con la ciencia.

Las ideologías religiosas se caracterizan por tener un ámbito de aplicación más limitado. Sus dominios son supranaturales. Sus objetivos, por otra parte, están relacionados con la voluntad de entidades no materiales o con la búsqueda de una “salvación” personal. De qué se salva el creyente depende de cada religión particular:

puede ser del infierno, de la muerte o incluso de la vida. Cada ideología religiosa profesa ser verdadera, esto es, que las afirmaciones de sus autoridades son verdaderas. Como las diversas religiones son incompatibles entre sí, cabe deducir que al menos todas ellas menos una son falsas. Por otro lado, todas las ideologías religiosas entran en contradicción con el fondo básico de conocimiento científico, por lo que no hay razón para pensar que alguna de ellas sea verdadera.

Las ideologías sociopolíticas contienen un conjunto de enunciados acerca de la sociedad que los adeptos creen verdaderos, y sobre esa base proponen formas de modificar la sociedad y sus subsistemas. Está claro que, si las creencias son falsas, los resultados pueden ser catastróficos, como en el caso del neoliberalismo o del estalinismo.

Un rasgo común a todas las ideologías es la resistencia al cambio, que surge de la pretensión de que los enunciados básicos de las mismas son verdaderos. Si estos entran en conflicto con los hechos, lo usual en los creyentes es negar los segundos. Así, un neoliberal creerá que la receta que aplica a la economía de un país emergente es correcta aunque las estadísticas muestren que está llevando a la desindustrialización del mismo; o un populista negará la existencia de un proceso inflacionario aunque las alzas de precios revelen que existe. Antes que cambiar las creencias, se buscará alterar los datos o explicarlos como influencia de fuerzas conspirativas, oscuras o no claramente identificadas.

El fanatismo ideológico ha producido una inmensa cantidad de miseria durante el siglo XX y continua haciéndolo en el XXI. El fanatismo, la creencia ciega, es probablemente la más grande amenaza para la especie humana. E. M. Cioran escribe con notable lucidez (1949):

No se mata más que en nombre de un dios o de sus sucedáneos: los excesos suscitados por la diosa Razón, por la idea de nación, de clase o de raza, son parientes de la Inquisición o la Reforma. Las épocas de fervor sobresalen en hazañas sanguinarias: Santa Teresa no podía menos de ser contemporánea de los autos de

fe y Lutero de las matanza de campesinos. En las crisis místicas, los gemidos de las víctimas son paralelos a los gemidos del éxtasis... Patíbulos, calabozos y mazmorras no prosperan más que a la sombra de una fe, de esa necesidad de creer que ha infestado el espíritu para siempre. El diablo palidece junto a quien *dispone* de una verdad, de su verdad. Somos injustos con los Nerones o Tiberios: ellos no inventaron el concepto de *herético*: no fueron sino soñadores degenerados que se divertían con las matanzas. Los verdaderos criminales son los que establecen una ortodoxia sobre el plano religioso o político, los que distinguen entre el fiel y el cismático.

## Cientificismo

Mario Bunge (1983b, 1985) sostiene que algunas ideologías sociopolíticas pueden ser compatibles con la ciencia o incluso científicas. Al ser las ideologías sistemas de creencias, pienso que esto es imposible. Una ideología científica es una *contradictio in adjecto*, un oxímoron. Lo que, en mi opinión, sí es posible es una cosmovisión científica, es decir, un sistema de opiniones basadas en la ciencia sobre el mundo, tanto natural como artificial (la sociedad y sus subsistemas), y un sistema de valoración compatible, a su vez, con el conocimiento científico.

Es más, esa cosmovisión existe y se llama *cientificismo*. Su elemento distintivo es la idea de que el método científico puede y debe aplicarse a la solución de los problemas humanos. Una caracterización más rigurosa sería la siguiente: un sistema de opiniones sobre el mundo es cientificista si se puede representar por la estructura:

$$\langle C, S, D, G, F, E, P, A, V, O, M \rangle$$


onde  $C$  es una comunidad humana que sostiene opiniones basadas en el conocimiento científico disponible. Los individuos de  $C$  están dispuestos a revisar sus opiniones si así lo requieren nuevas

evidencias. Ningún enunciado es considerado absolutamente verdadero a menos que su verdad sea meramente formal.

*S* es una sociedad que alberga a *C* y estimula (o, al menos, tolera) el cientificismo.

*D* es el dominio de discurso de los individuos de *C*, que incluye el mundo natural y la propia sociedad y todos sus subsistemas y componentes.

*G* es la visión del mundo que surge de la ciencia disponible en la sociedad *S*.

*F* es el conjunto de lenguajes formales a disposición de los miembros de *C* para construir teorías, modelos y realizar planificación compatible con *G*.

*E* es la totalidad de las ciencias, con la cual toda acción de miembros de *C* destinada a alcanzar los objetivos *O* debe ser compatible.

*P* es la colección de problemas políticos, sociales, económicos y culturales que enfrentan los miembros de *C*.

*A* es la colección de planes de acción desarrollados por los miembros de *C* a la luz de *E* para resolver los problemas *P*.

*V* es un sistema de valoración global coherente con los objetivos de la sociedad y con el conocimiento obtenido por *E*.

*O* son los objetivos de los miembros de *C*, los cuales deben ser compatibles con *E*, es decir, deben ser objetivos realistas alcanzables por medios tecnológicos.

*M* son los recursos a disposición de los individuos de *C* para lograr resolver *P* y alcanzar *O*.

Los objetivos *O* y los valores *V* pueden variar considerablemente de una sociedad a otra. Es en la elección de esos objetivos y valores, en la justificación ética de los mismos, donde radica la unicidad de cada sistema social y, en última instancia, que los miembros de la sociedad puedan aspirar a vidas plenas o no.

El cientificismo, como señala Bunge en su contribución a este libro, tuvo su origen en la Ilustración, en el siglo XVIII. Los ideales de la Revolución Francesa ayudaron a fijar los objetivos y valores para las diversas comunidades científicas que han prosperado en los últimos 200 años. Curiosamente, los ideales del cientificismo han estado bajo ataques en algunos de los países en vías de desa-

rollo, precisamente en los países donde más falta hace una visión científica y realista del mundo y de la sociedad para lograr independencia, desarrollo y prosperidad.

## Lucha contra el cientificismo

Óscar Varsavsky nació en Buenos Aires el 18 de enero de 1920 y falleció en la misma ciudad a fines de 1976. Su padre llegó de Ucrania junto a otros cuatro hermanos. Uno de ellos sería padre del relevante científico Carlos Manuel Varsavsky, futuro iniciador de la radioastronomía en la Argentina. Varsavsky en idioma polaco quiere decir “de Varsovia”, por lo que podemos conjeturar que allí estaba el origen de la familia. Siendo muchachos, los padres de Óscar y de Carlos se mudaron desde Entre Ríos a Buenos Aires, instalándose en el barrio de Liniers.

Varsavsky se graduó como doctor en Química en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, en la cual se desempeñaría luego en forma sucesiva como auxiliar de laboratorio de Fisicoquímica, jefe de trabajos prácticos de Análisis Matemático, profesor adjunto de Álgebra y Topología y, finalmente, como profesor con dedicación exclusiva del Departamento de Matemática.

En 1958, su amigo Manuel Sadosky, futuro secretario de Ciencia y Técnica durante la presidencia de Raúl Alfonsín, lo invitó a formar parte del Instituto de Cálculo. Lideró entonces dos de los siete grupos de trabajo que allí se formaron: el de Economía Matemática y el de Investigación Operativa. Escribió libros de matemáticas elementales y, en los últimos años de su vida, bajo la influencia de Thomas Kuhn, publicó libros (véase Varsavsky, 1972) y un famoso panfleto contra el cientificismo (Varsavsky, 1969). Hoy la lectura de algunos de sus textos sobre ciencia es obligatoria en varias instituciones académicas de Argentina y Venezuela, país donde vivió varios años.

Varsavsky clamó por la unidad del pensamiento científico y el político. Criticó lo que llamaba el mito de la *ciencia universal*. Pen-

saba que los investigadores de los países subdesarrollados llegan a generar una “dependencia cultural total”, a través de la ciencia, de los países desarrollados, a los que consideraba imperialistas. Sostenía que en Latinoamérica debía encararse una forma de desarrollo que llamaba de *estilo nacionalista y socialista*, en detrimento del estilo que denominaba *neocolonial y desarrollista*. Pensaba que la ciencia y la tecnología tienen que estar asociadas a su impacto en la sociedad. La ciencia, en particular, debe “ayudar al cambio de sistema” (por *sistema* entendía el sistema político). Los medios que proponía para el cambio eran violentos.

El problema de la neutralidad en la investigación científica llevó a Varsavsky a publicar en 1969 su escrito más polémico: *Ciencia, política y cientificismo*. Una de las tesis de este libro es que todas las instancias de la investigación científica —descubrimiento, consolidación y aplicación— se encuentran afectadas por la postura ideológica de quien las lleva a cabo.

Varsavsky no reconocía, pues, la ciencia pura o básica, sino sólo lo que llamaba *ciencia militante*. Lamentablemente, jamás dio una definición rigurosa de lo que entendía por *ciencia ideologizada*. De hecho, esto parece ser más bien una contradicción en términos, ya que la ciencia es un campo de investigación y la ideología un sistema de creencias. Varsavsky entendió al científico como un agente de avanzada de un imperialismo cultural. No reconoció el carácter internacional e impersonal de la ciencia. En el calor de las discusiones políticas de la época, confundió la posición política individual de algunos científicos con la ciencia misma, que no es más que un concepto y, por tanto, difícilmente puede ser responsable de los males de los que le achaca Varsavsky.

En su libro desprecia la física teórica y llega a afirmar que los físicos deberían reorientarse hacia la fabricación armamentista:

Así, los físicos deben asesorar en el desarrollo de sistemas prácticos de comunicación, adaptados a la estrategia militar que se estudia, pues no será suficiente con los conocimientos de los ingenieros para idear las innovaciones necesarias. Lo mismo puede decirse de los armamentos o de los sistemas de trata-

miento de la información. Así, un buen problema para un físico teórico es cómo evitar la localización de un transistor.

Por tratarse de una ciencia típicamente básica, los físicos serán quienes tengan que cambiar de mentalidad, trabajando en parte como asesores de los demás científicos y en parte como ingenieros de alta preparación general y poca especificidad. (Varsavsky, 1969).

Un poco más adelante, nos ilustra sobre el destino de los matemáticos en su sociedad soñada:

Los matemáticos tienen, en cambio, opciones de utilidad más evidente. También tendrán que abandonar su campo específico si están dedicados a Topología, Álgebra, Análisis Funcional o alguna de sus numerosas mezclas.

Finalmente nos ofrece su valoración sobre el científico:

El valor de un científico como activista político común es en general nulo, pues rara vez tiene la personalidad requerida, y es un desperdicio lastimoso de su entrenamiento. Y como científico del sistema es negativo para el cambio, pues el mero hecho de cumplir sus funciones ayuda a disimular los defectos y lo convierte en colaboracionista. Su actividad como rebelde lo libera de su dualidad esquizofrénica y lo prepara para actuar en la nueva sociedad.

Tal vez sea interesante comparar la *ciencia ideologizada* de Varsavsky, cuyo objetivo parece ser apoyar y sostener una revolución orientada a la instauración de un movimiento político “nacional y socialista”, con la ciencia nacionalsocialista de Philipp E. A. von Lenard.

Lenard nació en Presburgo, en el Imperio austríaco, en 1862 y falleció en Messelhausen, Alemania occidental, en 1947. Estudió Física en Budapest, Viena, Berlín y Heidelberg bajo la dirección de Helmholtz, Königsberger y Quincke. Obtuvo su doctorado en

1886 en la Universidad de Heidelberg. A diferencia de Varsavsky, fue un científico de enorme envergadura que recibió el Premio Nobel de Física en 1905, a los 43 años. Realizó trabajos fundamentales sobre los rayos catódicos y el efecto fotoeléctrico. Lenard, sin embargo, es recordado no sólo por sus investigaciones sino por sus ideas sobre la ciencia.

Como Varsavsky, Lenard proclamó que la ciencia no debe ser ideológicamente neutra. Predicó que el científico debe ser una persona militante guiada por una ideología nacionalista. Con la llegada del nacionalsocialismo al poder en 1933, sus ideas fueron adoptadas por muchos científicos alemanes y alentadas por el régimen nazi. Lenard creía que debía practicarse una *física aria* que fuese útil al proyecto nacional germano. Junto con otro ganador del Premio Nobel, Johannes Stark (1874-1957), fundó el movimiento *Deutsche Physik* (“Física alemana”).

Así como Varsavsky despreció la física teórica, y en especial la física de partículas, por considerarla no comprometida con el proyecto de país que predicaba, Lenard combatió mucho antes la *física judía*, representada fundamentalmente por las ideas de Einstein. Lenard hizo todo lo posible para que no se enseñara la teoría de la relatividad en Alemania, lo cual finalmente se volvería contra las fuerzas del eje durante la Segunda Guerra Mundial, ya que muchos de los científicos emigrados de Alemania e Italia, al utilizar conocimientos de relatividad y física nuclear, ayudaron al desarrollo de las primeras armas atómicas por parte de Estados Unidos.

La idea de una ciencia aria desapareció con el Tercer Reich. La idea de una ciencia latinoamericana, en cambio, aún tiene numerosos defensores. El pensamiento de Varsavsky trascendió las fronteras de la Argentina y tuvo gran influencia en aquellos sectores de la intelectualidad hispanoamericana preocupados por romper los esquemas de la dependencia cultural y económica. En este sentido, uno de los países en donde dejó una marca muy importante fue Venezuela. Allí Varsavsky vivió durante varias etapas de su vida. Hugo Chávez lo consideró el ejemplo del científico comprometido con el desarrollo nacional, presuponiendo que puede haber una *ciencia nacional*. En realidad, lo que son nacionales son las políticas

de desarrollo científico, que en Venezuela han sido inexistentes desde 1999.

En noviembre de 2007, el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología de Venezuela organizó un gran debate abierto en homenaje a Varsavsky. El nombre mismo del ministerio muestra una incompreensión cabal de la naturaleza de la ciencia y la tecnología. Esa misma confusión se ve acentuada cuando se presentan como logros científicos eventos político-tecnológicos, como la puesta en órbita de satélites desarrollados por encargo<sup>1</sup> o la implementación de planes de alfabetización.

En 1969 Varsavsky redefinió el término *cientificismo* en los siguientes términos:

Cientificista es el investigador que se ha adaptado a este mercado científico, que renuncia a preocuparse por el significado social de su actividad, desvinculándose de los problemas políticos, y se entrega de lleno a su “carrera”, aceptando para ella las normas y valores de los grandes centros internacionales, concretados en un escalafón. El cientificista en un país subdesarrollado es un frustrado perpetuo. Para ser aceptado en los altos círculos de la ciencia debe dedicarse a temas más o menos de moda, pero como las modas se implantan en el norte siempre comienza con desventaja de tiempo. Si a esto se agrega el menor apoyo logístico (dinero, laboratorios, ayudantes, organización), es fácil ver que se ha metido en una carrera que no puede ganar. Su única esperanza es mantener lazos estrechos con su Alma Mater —el equipo científico con quien hizo su tesis o aprendizaje—, hacer viajes frecuentes, conformarse con trabajos complementarios o de relleno de los que allí se hacen, y en general llegar a una dependencia cultural total. (Varsavsky, 1969).

En el mismo libro, Varsavsky afirma que *cientificista* es el investigador que mide o evalúa su efectividad a través de parámetros meramente cuantitativos: por ejemplo, la cantidad de *papers* publicados, que según él valen más cuando se incluyen en revistas extranjeras (en realidad, las revistas tienen hoy en día un factor de

impacto que es independiente de la nacionalidad). El científico es, para Varsavsky, un agente de la desnacionalización y la dependencia. Es curioso que estas definiciones surgieran en un medio argentino que produjo tres premios Nobel en ciencia: Houssay, Leloir y Milstein. Los descubrimientos de los tres científicos y los grupos de investigación que dirigieron hicieron progresar la ciencia en ámbitos particularmente importantes para la mejora de la vida humana, no sólo en el lugar donde se formaron, sino en todo el mundo.

¿Cómo podemos entender que hoy día las ideas de Varsavsky sigan enseñándose a jóvenes preuniversitarios que aún no han tenido contacto con la ciencia? El resultado de esa enseñanza no resulta en muchos casos sino en un fanatismo localista que atenta contra todo progreso científico serio. La oposición a la evaluación propiciada por Varsavsky ha llevado a la ruina científica a países como Venezuela, y son causa de serios problemas en los ámbitos académicos de Argentina, donde tienen eco (en particular, en las universidades). No es infrecuente ver a estudiantes que claman por la abolición de los grados académicos, la destrucción de la evaluación objetiva y el “derecho de todos a investigar”: se trata, bajo un tenue disfraz nacionalista, del “todo vale” de Feyerabend.

En el fondo, la posición de Varsavsky y sus seguidores es ideológica: se trata de un sistema de creencias ~~no~~ basado en el estudio metacientífico de la actividad de investigación. Al ser un sistema de creencias, es rígido y no puede evolucionar con el tiempo y el cambio de las circunstancias. Hoy lo que los países en desarrollo necesitan es una política científica que les permita crecer en diversas áreas del conocimiento en forma racional y planificada, según un plan integral de mejoramiento económico, social y cultural. Para Varsavsky, la ciencia no es parte de la cultura, sino de la política. Es una herramienta de lucha y dominación. De igual forma podría haber hablado de un arte extranjerizante. Como señaló Borges, no somos argentinos (o la nacionalidad que fuere) por tratar sólo temas argentinos, sino por tratar todos los temas como argentinos. La más famosa obra de Shakespeare trata de un príncipe danés. Otras transcurren en Venecia. Nadie piensa que Shakespeare no representa

lo mejor de la literatura británica. En forma similar, no es necesario investigar sólo temas puramente locales para contribuir a una ciencia que haga progresar a un país. Al agrandar los horizontes de la problemática científica, se agrandan los del propio país. Varsavsky, en cambio, militó por reducir el alcance de la ciencia, intentando limitarla a lo que fuese útil para la “nueva sociedad”.

Hoy en día los textos de Varsavsky estarían olvidados si no fuese por el resurgimiento del populismo en Latinoamérica. Siempre será más fácil despotricar contra la ciencia que investigar; culpar de la falta de desarrollo a poderes foráneos no identificados claramente que trabajar racionalmente por el desarrollo integral de un país; aceptar acríticamente que evaluar. En definitiva, hablar que hacer.

## La ética del científico

Todo persona que forma parte de un sistema social tiene patrones de conducta que se relacionan con los valores que ha adoptado, en forma consciente o no. Si esos valores tienen algún sustento objetivo, fundamento o justificación, entonces la persona suscribe una ética. En el mejor de los casos, si los valores surgen de algún sistema hipotético-deductivo, podemos hablar de una *teoría ética*. Hay diferentes teorías éticas según la naturaleza de las hipótesis adoptadas. Puede haber éticas religiosas basadas en postulados supranaturales, éticas ideológicas basadas en creencias diversas sobre la naturaleza del ser humano y la sociedad, y éticas científicas si los axiomas o postulados básicos son compatibles con el conocimiento científico.

Una ética científica puede ser específica, con un dominio de aplicación limitado, como es el ámbito de la práctica científica, o global, si se pretende que sus valores sean apropiados en toda circunstancia para todos los miembros de un sistema social dado. La ética científica evoluciona con el conocimiento científico y sus valores no son absolutos. Este no es el caso de las éticas religiosas o ideológicas. Cuando se producen cismas en una religión o una ideología sociopolítica, el cambio en los sistemas éticos es abrupto y

no el resultado de pruebas empíricas adversas o de contrastación intrateórica.

El científico se adhiere a una ética científica local de la práctica científica: un sistema de reglas cuya función es garantizar la calidad del resultado de la investigación. Estas reglas incluyen la honestidad intelectual, la fidelidad a los estándares vigentes de calidad y control, el respeto a la crítica, etcétera. El que haya numerosos individuos que violen estas normas no es un argumento contra la ciencia, como no es un argumento contra la democracia que en algunas elecciones se haya cometido fraude. La detección del fraude, ya sea científico o político, debe llevar a la modificación de los mecanismos de control en uso. En este sentido, la ética de la práctica científica es autocorrectiva, como lo es la ciencia misma y también el científicismo. En un sistemas de creencias, en cambio, la posibilidad de rectificación interna es prácticamente nula; en general es forzada por coerción externa. Los regímenes totalitarios muchas veces acentúan incluso los aspectos nocivos en vez de cambiar para atacar causas antes no reconocidas. Todo cambio que implique una rectificación es interpretado en estos sistemas como una debilidad.

Así como hay políticos corruptos, hay científicos corruptos. Realizan tráfico de influencias, falsifican datos, sacan conclusiones apresuradas y tratan de disfrazar la falta de pruebas con un lenguaje grandilocuente; incluso hay científicos que plagian o roban resultados. Cuando son expuestos o descubiertos, esto en general significa el fin de sus carreras.

La política científica de un país debe diseñarse para minimizar la posibilidad de violaciones a las normas derivadas de la ética científica. Sólo en la medida en que se reconozca la existencia de un método científico, podrán diseñarse herramientas para controlar el fraude y obtener una ciencia mejor. El “todo vale” de Feyerabend y seguidores equivale a aceptar convivir con el fraude, el engaño, el plagio y la mentira. Si un país adoptase semejante lema como base para la planificación de su política científica, la ciencia desaparecería de inmediato. La verdadera ciencia implica un vasto sistema de restricciones y control. Lo mismo puede decirse de la tecnología. La aceptación de un medicamento sin pruebas rigurosas

de eficacia o la construcción de un puente cuyo diseño no fuera sometido a los tests de control necesarios para asegurar su sostenibilidad, no sólo son torpezas: son acciones inmorales y deberían ser consideradas criminales si terminan en perjuicio de personas inocentes.

Más allá de la práctica científica y el desarrollo de sus investigaciones, el científico está inmerso en una sociedad en la que debe comportarse de ciertas maneras, interactuar con otras personas y desarrollar diversas funciones. Para su comportamiento adoptará algún sistema de valores y, si es una persona responsable, cierta justificación de los mismos, como cualquier otro individuo de la sociedad. No siempre es el caso de que fuera de su ámbito de investigación el científico justifique su comportamiento con una ética científica. Algunos adoptan éticas religiosas, otros valores basados en ideologías diversas. Sólo en el caso de que el científico sea, además, científicista, buscará una ética con fundamentos científicos. Lejos de lo que opinaba Varsavsky, el científico ideologizado es el que lleva a la práctica científica elementos extraños a esta, transformando la ciencia en una caricatura de sí misma, sometida a los dictados de creencias de origen diverso.

Sistemas de ética científica han sido propuestos desde la Ilustración (véase, por ejemplo, Holbach, 1946). Más recientemente, algunas herramientas formales han sido puestas al servicio del desarrollo de sistemas éticos compatibles con la ciencia (véase, por ejemplo, Bunge, 1989, y Kurtz, 2012). La ética es una parte esencial de la cultura, que a su vez es un subsistema de la sociedad. En la medida en que el estudio de la sociedad sea científico, se irá desarrollando la construcción de sistemas éticos para sociedades específicas. Este desarrollo requiere libertad de pensamiento, capacidad crítica y respeto por la evidencia. La aceptación de un sistema ético por parte de los miembros de la sociedad es posible por coerción y propaganda, o bien por análisis y empatía. Este último camino es el que deberían recorrer las sociedades abiertas, plurales y democráticas.

## El valor de la ciencia

*La libertad de pensamiento es promovida de la mejor forma por la iluminación gradual de las mentes de los hombres que sigue al avance de la ciencia.*

Charles Darwin

Los conceptos, las cosas, los eventos y las cadenas de eventos (procesos y acciones) no tienen valor en sí mismos, sino que tienen valor respecto a algún sistema de valoración adoptado por un grupo de individuos. Un objeto cualquiera puede tener muchas propiedades intrínsecas, como ser masa y elasticidad, pero no es bueno o malo en sí mismo. Lo mismo sucede con los conceptos y los eventos. Las propiedades morales son siempre relativas al sistema de valoración, lo que no quiere decir que sean subjetivas. Que sean subjetivas significa que dependen sólo del sujeto que valoriza. Una opinión puede ser subjetiva. Un juicio de valor basado en un sistema de valoración, en cambio, es objetivo y relativo a ese sistema. En forma similar, una propiedad como la velocidad de un objeto masivo es objetiva y relativa a cierto sistema de referencia. La velocidad de las partículas sin masa en el vacío, en cambio, es absoluta: no depende de ningún sistema de referencia. Es la misma siempre.

No sucede eso con los valores: no hay valores morales absolutos. Esto no quiere decir que no haya valores basados en sistemas de valoración fundamentados en éticas de tipo naturalista o cientificista, es decir, compatibles con el conocimiento científico del comportamiento humano. No son valores fijos, ya que evolucionan con los sistemas sociales y con los individuos que los componen, así como con el conocimiento que se tiene de ellos.

También hay, claro está, sistemas de valoración de origen ideológico. En algunos de esos sistemas la ciencia es considerada perjudicial. Por ejemplo, algunos sistemas religiosos han combatido la práctica de la ciencia por considerarla enemiga de la verdad revelada. Ciertas ideologías políticas han prohibido áreas de investigación que pueden llegar a establecer la verdad de enunciados que entran en conflicto con creencias adoptadas. Así, en los Estados

comunistas se ha combatido el desarrollo científico de las ciencias sociales. En Estados capitalistas donde hay influyentes grupos de fundamentalistas religiosos se ha considerado reprochable la investigación básica con células madres. El cientificismo, la visión del mundo basada en la ciencia, ha sido combatido en general tanto por ideologías de izquierda como de derecha y religiosas. Al apoyarse el cientificismo en la ciencia, y al tener esta por objetivo principal la representación conceptual verdadera del mundo, es inevitable que tarde o temprano entre en colisión con cualquier sistema de conceptos fijos. La revisión crítica del pensamiento es necesariamente incompatible con cualquier ideología.

Óscar Varsavsky vio la ciencia como un instrumento ideológico y no como un modo de representación controlado de la realidad. De allí que desconfiara de ella. Al confundir ciencia con política científica y tecnológica, atribuyó a la ciencia las deficiencias de las políticas científicas planeadas por gobiernos débiles o carentes de visión. Al hacerlo, distrajo la atención del problema central: la planificación de una política racional de desarrollo científico para países en vías de desarrollo. Al hundir en discusiones ideológicas un tema que debe ser abordado con conocimiento científico de los problemas que afectan a las sociedades emergentes, contribuyó al oscurantismo que creía combatir.

Suele atribuirse los males de la guerra, la contaminación y el cambio climático, entre otros, a la ciencia. La ciencia, al ser un concepto, no puede tener responsabilidad alguna en esos problemas reales. La actividad científica tampoco, porque su función es generar conocimiento, y el conocimiento no afecta al mundo. Lo que afecta al mundo son las acciones de los seres humanos. Esas acciones, potenciadas por el uso de la tecnología, pueden estar guiadas por principios éticos que impliquen el desprecio por la vida humana y el medio ambiente. Que los gobiernos del mundo no adopten políticas que lleven a un desarrollo sostenible y armónico de las posibilidades humanas en la Tierra no es una consecuencia de la visión científica del mundo, es decir, del cientificismo, sino de su ausencia.

Los productos de la tecnología son éticamente neutros: una bomba nuclear puede servir para destruir una ciudad o para desviar

un asteroide que va a chocar con la Tierra. Los que tienen una responsabilidad mayúscula en el desarrollo de las sociedades son los individuos que deciden cómo se usa la tecnología. Esos individuos son políticos a cargo de las instituciones de gobierno de las diferentes naciones. En la medida en que actúen basados en grupos de creencias arbitrarias, el futuro de la humanidad será incierto. El verdadero desarrollo sólo se concretará el día en que las clases dirigentes tengan una visión realista y científica del mundo.

## Epílogo

En este punto me detengo y miro por la ventana del balcón la ciudad dormida. Apenas se ven algunas luces a través del cristal. Recuerdo un párrafo de Carlyle en *Sartor Resartus* sobre Londres, y mientras lo hago el cristal me devuelve mi propia imagen. Un hombre ya viejo, cansado, canoso. Me esfuerzo un momento y la imagen se disuelve una vez más en las luces de La Plata. Me fijo en una en especial, particularmente nítida. Salgo al balcón, me aferro al pasamanos y la miro. El viento de la noche me toca suavemente. Es como que me envuelve y me guía hacia la luz. Y ahora ya no hay nada más que esa luz en la oscuridad. Me acerco a ella. Oigo el sonido de los árboles al ser agitados por la brisa. La luz se agranda y veo que es una ventana. Una ventana en una casa baja. A su alrededor no hay nada, sólo la inmensidad de la llanura. Me asomo por la ventana y veo a un hombre y a una mujer discutiendo. En un rincón hay un niño. Su mirada no sigue la discusión. Esta como absorto, viendo más allá, sólo él sabe dónde. Ese niño hace apenas un par de días ha visto el alunizaje. No puede olvidarlo, lo llena por completo. Sé entonces que ese niño, allá lejos, hace tiempo, en ese lugar, era feliz. Niño bendito. No sabe ni sospecha el espeso horror de los años, lo que vendrá. Es feliz. Esa felicidad justificará su vida. No lo sabe. Me alejo despacito para no perturbar nada.