

## Valores éticos en la empresa científico-tecnológica: De la Ciencia como *value-free* al compromiso ético de la Ciencia y la Tecnología\*

*Evandro Agazzi*

---

Arbor CLXII, 638 (Febrero 1999), 173-193 pp.

*Para abordar el problema de los valores éticos en la empresa científico-tecnológica, se hace un recorrido histórico, que comienza con la Ciencia y la Tecnología como características de Occidente y se detiene, a continuación, en el advenimiento de la Modernidad y en el individualismo como aspecto característico de la Modernidad, para llegar más tarde a la separación —propuesta en nuestro siglo— entre la Ciencia y los valores. Después se considera el problema que plantea la existencia de una Ética de la Ciencia y la crisis que se da en la propuesta de una neutralidad axiológica de la Ciencia y la Tecnología. Finalmente se ofrece una concepción basada en un punto de vista sistémico, donde se conjuga la libertad con la responsabilidad.*

---

### **1. La Ciencia y la Tecnología como características de Occidente**

Dentro de la Civilización occidental la Ciencia (y, de manera indirecta, también la Tecnología) siempre gozaron de una posición pri-

---

\* Trabajo presentado el día 5 de marzo de 1998 en las *Jornadas sobre Ciencia y valores éticos*, organizadas por la Facultad de Humanidades de la Universidad de A Coruña (Campus de Ferrol) y la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España. (El Editor del volumen —Wenceslao J. González—, además de las tareas propias de la edición, ha realizado una revisión estilística del artículo).

vilegiada que, por otro lado, se ha vuelto ambigua en el transcurso de las últimas décadas. En efecto, desde los primeros siglos del Pensamiento griego clásico el concepto de «Ciencia» fue utilizado para indicar una manera particular (en realidad, la manera más perfecta) de conseguir la *verdad*. Mientras que Parménides todavía afirmaba una oposición entre *verdad* y *opinión* (considerando a la opinión o *dóxa* como un conocimiento ilusorio basado en el testimonio de los sentidos, y la verdad o *alétheia* como el fruto de una investigación del *logos* que nos lleva a refutar dicho testimonio), Platón reconocía que hay también opiniones verdaderas —y, a veces, muy respetables— y que, por lo tanto, no es la posesión de la verdad el auténtico factor de discriminación. La verdadera distinción hay que ponerla entre *opinión* y *Ciencia*, entre *dóxa* y *epistéme*, y esta última se caracteriza por ser una opinión verdadera, cuya verdad haya sido establecida, garantizada, fundada mediante un razonamiento que proporcione sus *causas* (como decían los griegos), o sus *razones* (como —de modo más adecuado— se diría hoy, debido al sentido muy delimitado que nosotros atribuimos al concepto de «causa») <sup>1</sup>.

Cabe afirmar que, traduciendo el término griego *epistéme* con el término moderno de *Ciencia*, se corre el riesgo de una cierta equivocación, ya que —una vez más— el sentido moderno de *Ciencia* es más delimitado y se aplica a ciertos ámbitos particulares del conocimiento, mientras que, para los griegos, *Ciencia* era cualquier *saber* auténtico, es decir, verdadero y fundado. El mismo sentido se conservó en el término latino *scientia*, que se definía como un *scire per causas* (es decir, un saber fundado en el conocimiento de las «causas» o razones, exactamente como en el caso de la *epistéme*).

Después de estas aclaraciones nos resulta fácil entender cómo el mismo tipo de consideración podría aplicarse a aquellos conocimientos prácticos, concretos, eficaces que, utilizando una palabra actual, podemos designar como *Técnicas*. En la medida en que eran pura y simplemente el resultado de experiencias y observaciones acumuladas y aprendidas mediante imitación y entrenamiento, se quedaban en el nivel de opiniones verdaderas, pero podían alcanzar un nivel «científico» si además le acompañaba un saber teórico capaz de proporcionar —como dice Aristóteles— «el porqué y la causa» de su eficacia. En este caso se alcanzaba la dignidad de una *téchne*, que compartía todos los rasgos de saber auténtico y racionalmente fundado que caracterizaban a la *epistéme*, tanto es verdad que, en el primer libro de su *Metafísica* Aristóteles, tratando sobre la importancia de la investigación de las «causas», nos habla de la *téchne* según el mismo tipo de discurso que,

en otros lugares, adopta para hablar de la *epistéme*. Así se explica que el mismo Platón tenga a la *téchne* en consideración muy elevada, y que grandes médicos, como por ejemplo Hipócrates, pudiesen gozar de una autoridad intelectual grandísima, no tanto por su pericia terapéutica, cuanto por su contribución al desarrollo doctrinal de la *téchne* médica. Como consecuencia de lo señalado, nos parece apropiado traducir el término *téchne* como *Tecnología* y no simplemente como *Técnica*, ya que la palabra «tecnología» expresa en nuestros idiomas la presencia de un elemento de reflexión y de saber teórico que sustancia y justifica racionalmente los conocimientos prácticos. Por lo tanto, resulta justificada nuestra afirmación inicial, según la cual Ciencia y Tecnología representan las características típicas de la Civilización occidental, en la medida que dicha Civilización encuentra en el *racionalismo* griego su raíz primordial<sup>2</sup>.

Sin embargo, sabemos que Occidente no tuvo una única raíz de su Civilización y, por lo tanto, nos queda todavía por ver que esta raíz helénica haya permanecido constante en la Historia de Occidente. Para introducirnos en este asunto es útil considerar brevemente el problema de la *certeza*. Parménides y Platón habían atribuido al *lógos* y al *nous* (es decir, a nuestras facultades intelectuales y racionales) el poder exclusivo de garantizarnos la certeza, considerando a los sentidos como fuente de error. Aristóteles, al contrario, gracias a un análisis detallado de nuestros procedimientos cognoscitivos —del que carece Platón—, no solamente había mostrado los pasajes graduales que conectan los sentidos al intelecto, sino que había afirmado que cada sentido «no yerra» en su campo propio. Por lo tanto, la experiencia sensible es *cierta* y lo peculiar del intelecto no es el hecho de producir certeza, sino de proporcionarnos entendimiento y explicación de lo que ya puede ser cierto (lo que no impide que, en algunos casos, la tarea del intelecto pueda ser también la de permitirnos conseguir certezas acerca de cuanto no sea *inmediatamente* conocido). Esta es otra de las grandes contribuciones del Pensamiento griego a la Civilización humana.

La segunda raíz de la Civilización occidental es la tradición *ju-deo-cristiana*. En ésta la fuente de la *verdad* es la *Revelación* divina, que es también la base de la *certeza* garantizada por la fe en Dios y su Revelación, una certeza que abarcaba todos los sectores del conocimiento humano. Es un hecho histórico bien conocido que el encuentro entre el Cristianismo y la Cultura griega clásica fue muy dramático en un primer momento, pero, a lo largo de varios siglos, se realizó una verdadera síntesis, cuyos elementos fundamentales se pueden re-

sumir de la siguiente manera: la fuente más importante de la *certeza* quedó constituida por la *Revelación*; pero, a partir de ésta, vino edificándose una *Ciencia* racional (la *Teología*), cuya tarea era entender y explicar los contenidos de la *Revelación*, y también compatibilizar (mediantes oportunas interpretaciones) estos contenidos con otras certezas que el hombre alcanza utilizando a sus sentidos y sus razonamientos. En conclusión, la *Civilización occidental* siguió estando caracterizada (fundamentalmente) por un *racionalismo* de origen helénico, en el cual la *Ciencia* (y, de modo menos evidente, pero no despreciable, también la *Tecnología*) representaba el elemento destacado.

## 2. El advenimiento de la Modernidad

En la etapa del Renacimiento madura un cambio profundo con respecto a la época medieval. La nueva *Civilización* deja de ser teocéntrica y se vuelve antropocéntrica. El hombre no deja de creer en Dios y en la *Revelación*, pero esta creencia se considera como esencialmente basada en la fe y, sobre todo, como delimitada al ámbito religioso. La separación entre sagrado y profano se establece por la primera vez en la *Historia*, y lo profano empieza a ser considerado como el campo en el cual el hombre realiza sus investigaciones y sus obras, confiando únicamente en sí mismo y en sus fuerzas naturales. Los ámbitos de este mundo profano hacia el cual se dirigen los nuevos intereses del hombre son los campos de la *Cultura* (*Historia*, *Derecho*, *Instituciones políticas*, *Artes y Letras*) y de la *Naturaleza*. Sobre todo el estudio de la *Naturaleza* brindó muy pronto los resultados más impresionantes al limitar drásticamente los elementos del procedimiento racional (es decir, al limitar casi totalmente el *lógos* al uso del instrumento matemático y al excluir la intuición intelectual de las esencias de las cosas, y al circunscribir el uso fiable de la evidencia sensible a la utilización de procedimientos *instrumentales* de observación y medición). Así, la «nueva» *Ciencia* de la *Naturaleza* permitió al hombre occidental el acumular, en menos de un siglo, una cantidad de conocimientos acerca del mundo físico que superaba el conjunto de conocimientos alcanzados por la *Humanidad* durante toda su *Historia* anterior. Mediante estos conocimientos, que permitían la formulación de *leyes naturales* expresadas matemáticamente, se podían hacer *previsiones exactas*, no solamente acerca de fenómenos naturales futuros (como ya permitía la *astronomía clásica*), sino también prever el resultado de ciertas operaciones *artificiales*.

En esta nueva posibilidad se funda el programa, típicamente moderno, de *dominar* a la Naturaleza y se basa también el sentido moderno de la *Tecnología*. Al igual que la *téchne* antigua, es un saber eficaz que conoce las razones de su eficacia; pero el nuevo saber teórico no se limita a permitirnos entender *a posteriori* por qué una determinada práctica es exitosa, sino también ha de *proyectar* nuevas prácticas o nuevos aparatos de los cuales se sabe *a priori* (es decir, de antemano, antes que sean construidos) cómo funcionarán y *por qué* funcionarán de una determinada manera. En efecto, el producto característico de la nueva Tecnología es la *máquina*, que no es *descubierta* gracias a una investigación empírica, sino *inventada* según un procedimiento de ideación racional. Por esto, la máquina no contiene nada misterioso: en ella todo es claro; y, por esta razón, se entiende por qué la misma máquina volvió a presentarse como un *modelo de inteligibilidad* (y no simplemente como un poderoso instrumento práctico) en muchísimos campos de la investigación humana. Si ahora añadimos que la Ciencia y la Tecnología se revelaron como inextricablemente interrelacionadas (en cuanto que los avances de la Ciencia permiten nuevos avances en la Tecnología y los avances en la investigación científica dependen casi siempre de la disponibilidad de más poderosos instrumentos tecnológicos), debemos de admitir que la Ciencia y la Tecnología (tomadas como un único conjunto) representan el factor fundamental que caracteriza a la Modernidad<sup>3</sup>.

Para averiguar más exactamente esta afirmación es suficiente considerar dos aspectos dentro de la Historia de las ideas. El primero concierne la idea de *progreso*. Nosotros estamos espontáneamente convencidos de que la Historia de la Humanidad *avanza* y que las épocas más recientes se encuentran en una situación *mejor* que las épocas pasadas. Esta persuasión no es para nada «natural» y, de hecho, casi todas las Culturas tuvieron una visión opuesta de la Historia: mitos como el [jardín] del Edén, de la «Edad de oro» y otros parecidos, consideran a los *orígenes* como épocas de felicidad, de sabiduría, de convivencia virtuosa entre los hombres, con respecto a las cuales el transcurso de la Historia tiene el sentido de una *decadencia* y de un corrompimiento. Con la época moderna, al contrario, se impone la visión del progreso como línea básica de la Historia humana<sup>4</sup>. ¿Cómo se explica un cambio tan radical? La respuesta es que nos resulta *evidente* que nosotros conocemos *más* y *mejor* que nuestros antepasados en todos los sectores de nuestro conocimiento, y que disponemos de una cantidad increíble de *posibilidades* de asegurar nuestra supervivencia, de proteger nuestra salud, de luchar contra la muerte, de comunicar,

de facilitar nuestra existencia concreta y cotidiana, que nuestros antepasados no podían ni siquiera imaginar. No es difícil darse cuenta que, en este tipo de razonamiento, la Ciencia y la Tecnología modernas resultan ser las *condiciones* de la superioridad de la época moderna con respecto a las anteriores (y cabe notar que esta concepción ya se encuentra explícitamente formulada desde los primeros pensadores de la Modernidad, a partir de Francis Bacon y René Descartes).

El segundo aspecto que nos interesa tratar resulta de un análisis de las razones que explican ese efecto propulsivo de la Ciencia y la Tecnología moderna. Este no ha sido algo casual o fortuito, sino la consecuencia del hecho de que en ellas la Humanidad creyó haber encontrado finalmente la forma adecuada y madura de ejercer su *racionalidad*. Ya hemos visto que el culto de la racionalidad caracterizó a toda la Civilización occidental, pero la concepción de la razón que las épocas anteriores habían cultivado era quizá demasiado orgullosa, demasiado presuntuosa: la Ciencia (de la Naturaleza) moderna y la Tecnología que ella impulsó se contentan con una forma de racionalidad más limitada (como hemos visto), pero más rigurosa y segura. Esta es la nueva *idea* de razón y de racionalidad rápidamente desarrollada por la Cultura moderna: la racionalidad se identifica con la racionalidad *científica* (según el *nuevo* paradigma de la cientificidad). Para apreciar más profundamente el sentido de este cambio es oportuno considerar que solamente esta nueva forma de la racionalidad se ofrecía como capaz de armonizarse con otro aspecto fundamental de la Modernidad: el *individualismo*.

### 3. El individualismo como aspecto característico de la Modernidad

Debido a razones que no nos interesa analizar ahora, el Pensamiento moderno se inscribe totalmente dentro de una «presuposición» fundamental: nosotros no conocemos las cosas, sino solamente nuestras representaciones (o «ideas»). Por lo tanto, aunque el deseo espontáneo del hombre sea el de conocer cómo es el mundo, no podemos esperar satisfacerlo sino *a partir del sujeto*. Empieza así aquel admirable «descubrimiento del sujeto», que podríamos también llamar «ciclo de la autoconsciencia», y que llega hasta el Pensamiento contemporáneo. Sin embargo, la Modernidad se vió obligada, por un lado, a defender este descubrimiento, a valorar en grado máximo la subjetividad; pero, por otro lado, hubo de «superar» esta misma subjetividad porque, desde

siempre, el subjetivismo fue considerado como una limitación inaceptable para el conocimiento y como un signo de la incapacidad para alcanzar la verdad. Dejamos a un lado los esfuerzos (notoriamente infructuosos) que los filósofos modernos desarrollaron para vencer a esta dificultad en el terreno de la Teoría del Conocimiento.

Una especie de prueba «concreta» de la posibilidad de alcanzar una verdad intersubjetiva la ofreció, por su parte, la nueva Ciencia: las perspectivas abiertas por las nuevas ramas de la Matemática (y los «resultados» formidables que en estas fueron conseguidos) y, sobre todo, los conocimientos seguros y universalmente aceptados que brindaron la nuevas Ciencias Físicas, representaban una especie de «evidencia empírica» de *que* un conocimiento intersubjetivo y verdadero es alcanzable, a condición de adoptar los *métodos* de la nueva Ciencia o, por lo menos, su nueva racionalidad. Es así que, por ejemplo, las demostraciones *more geometrico* fueron aplicadas por Spinoza a la Ética y, por muchos autores, al Derecho.

Pero aún más interesante es otra cosa: las nuevas formas de la racionalidad fueron utilizadas para desarrollar la defensa de la *individualidad* en su expresión más profunda, es decir, en la forma de la *libertad* individual: en efecto, la Modernidad llevó a cabo la teorización de los primeros *derechos humanos*, entendidos en un primer momento como derechos civiles y políticos que el mismo Estado habría de respetar, poco a poco, como derechos que implican la igualdad de todos los ciudadanos, abriendo el camino a la concepción liberal y democrática de la Sociedad, a la afirmación de la libertad de pensamiento y de conciencia, y muchas otras «libertades». La culminación de este movimiento se encuentra en la denominada Era de «las luces», que celebró el ideal de la *Razón*, pero hay que notar que ésta ya no era la razón entendida como característica esencial y ontológica de la naturaleza humana (como la concebía la Filosofía clásica), ni tampoco la razón concentrada en la autoconciencia del *cogito* cartesiano, sino la razón universal e impersonal de la nueva Ciencia<sup>6</sup>.

La expresión más explícita y madura de esta nueva perspectiva se encuentra en Kant. En los prefacios a las dos ediciones de la *Crítica de la Razón Pura* se sigue todavía la tradición al entender la «Ciencia» como conocimiento, pero ya no la caracteriza como conocimiento verdadero y justificado, sino como conocimiento caracterizado por el incremento de sus alcances y por la concordia de sus expertos (es decir, como conocimiento acumulativo e intersubjetivo)<sup>7</sup>. Estas son precisamente las calidades típicas de las nuevas Ciencias Físico-matemáticas y, en efecto, Kant no se pregunta *si* estas formas de conocimiento

merecen realmente la calificación de «Ciencias»: él toma esto como un hecho evidente, y pasa a preguntarse únicamente *cómo* ellas pudieron «tomar el camino seguro de la Ciencia»<sup>8</sup>. Por lo tanto, el gran trabajo de su primera *Crítica* resulta ser una explicación de la nueva racionalidad científica, en la que la universalidad y necesidad del conocimiento deja de ser buscada en una conformidad del pensamiento con el ser (ya que, para Kant, no podemos llegar a conocer las cosas «en sí mismas»), sino en una conformidad con las condiciones «transcendentales» del conocimiento humano (las cuales son identificadas en ciertas «formas» *a priori* de la sensibilidad y del intelecto)<sup>9</sup>. Fuera de estas condiciones de la razón «científica» ya no hay conocimiento y, aunque el hombre necesite de varias certezas «metafísicas» para vivir su existencia, éstas descansan en una *fe*, que encuentra sus raíces en la *libertad* de la voluntad individual, en su autonomía, que proporciona también el fundamento de la dignidad de cada hombre capaz de realizar esta libertad interior<sup>10</sup>.

#### 4. La separación entre Ciencia y valores

El resultado del Pensamiento kantiano ya contiene el germen de la separación entre la Ciencia y los valores. El mismo Kant percibía profundamente la importancia de los valores y de los juicios de valor: sus dos últimas *Críticas* y otras obras suyas testimonian su preocupación por ofrecer una *Ética* universal y por proporcionar fundamentos «racionales» para diferentes juicios de valor, adoptando el mismo procedimiento de una fundamentación «transcendental». Sin embargo, queda fuera de duda que —según su Filosofía— toda esta esfera no cabe dentro del plano del *conocimiento* y, por lo tanto, no es pensable desarrollar una teoría «científica» de los valores. Además, mientras que la validez de un *conocimiento* consiste en su independencia de las perspectivas subjetivas, la autenticidad *moral* de una actitud consiste únicamente en la pureza de la intención del sujeto individual («no hay nada absolutamente bueno —afirma Kant— más que una voluntad buena»): por esto no se pueden determinar, hablando rigurosamente, acciones que son buenas «en sí mismas» porque —siempre según Kant— ningún fin particular puede satisfacer la condición de universalidad de la Ley moral; y, en segundo lugar, el conformarse a una prescripción «exterior» equivaldría a caer en una postura de «heteronomía», que es lo contrario de la «autonomía» radical de la voluntad moralmente orientada.



El riesgo de caer, en el plano práctico, en un subjetivismo moral total resultó claro al mismo Kant, quien trató no solamente de deducir algunos principios morales universales aplicando su Metodología trascendental (las famosas fórmulas del «imperativo categórico»), sino también de determinar muchos preceptos concretos a partir de estos imperativos. Este esfuerzo kantiano, a pesar de su genialidad, no resultó convincente y ya Hegel desarrolló una severa crítica de la misma noción kantiana de «sujeto», afirmando que el sujeto se «constituye» dialécticamente mediante sus relaciones (muchas veces conflictivas) con los demás miembros de la Sociedad, y, con esto, puso las premisas para el desarrollo de aquella reducción sociológica de la subjectividad y los valores cuyas expresiones paradigmáticas se hallan en las doctrinas de K. Marx y E. Durkheim. Otra línea en esta crítica atacó al «formalismo» de la Ética kantiana y, por ejemplo, llegó con M. Scheler a afirmar una «intuición emocional de los valores» como fundamento de la Moralidad <sup>11</sup>.

##### 5. La concepción de la Ciencia como «value-free»

Ambas líneas críticas son interesantes para evaluar la visión de la Ciencia en nuestro siglo. La primera (que podemos llamar «sociológica») parecía ofrecer un camino para investigar *científicamente* los valores y la Moral, puesto que, a partir de A. Comte, había empezado a constituirse la *Sociología* entendida como investigación científica (o «positiva») de la Sociedad, en vez de filosófica (o «metafísica») <sup>12</sup>. La segunda trataba de salvaguardar el carácter interior y personal del juicio de valor y del compromiso moral que este implica, buscando la manera de evitar el subjetivismo moral, afirmando la existencia de valores «objetivos» cuya aprehensión descansa en una intuición no propiamente cognitiva, sino emocional y entonces (en un cierto sentido) «irracional» (tomando la racionalidad según su sentido moderno de racionalidad científica).

La caracterización de esta tensión fue proporcionada especialmente por Max Weber. Defendió que las Ciencias Históricas y Sociales son auténticas Ciencias, pero no en cuanto adoptan el método «positivista», que consiste en recoger cuidadosamente «datos» neutrales y tratar de sacar a luz empíricamente «regularidades» entre estos datos que pueden considerarse parecidas a las leyes de la Ciencias Físicas. En estas nuevas Ciencias se consideran *acciones* de seres humanos, y estos siempre actúan proponiéndose ciertos fines, los cuales, cuando tengan un

cierto grado de generalidad, se reconocen como *valores* que enderezan la conducta «típica» de ciertos grupos sociales. La «referencia» a estos valores (*Wertbezogenheit*) es la condición que permite seleccionar, dentro de la variedad desordenada de los hechos históricos y sociales, los *datos* significativos para la investigación científica y también para *interpretar* y *explicar* (hasta casualmente) la evidencia empírica constituida por estos datos. Sin embargo, el científico no tiene que confundir esta «referencia» a los valores con el derecho a expresar *juicios de valor* sobre los hechos investigados: su tarea consiste en describir, entender, explicar, ... pero no en *juzgar*. En este sentido, la Ciencia histórica y social —y la Ciencia en general— tiene que ser «independiente de los valores» o, como dice Weber, *wertfrei* (adjetivo que hoy se usa comúnmente en su equivalente literal inglés: *value-free*).

Hay tres razones principales que explican este precepto metodológico. Dos de ellas reflejan la ya comentada concepción kantiana de la naturaleza radicalmente individual y subjetiva de los juicios de valor. En primer lugar, si el juicio de valor es básicamente *subjetivo*, porque expresa en el caso concreto la aplicación de ciertos valores que un determinado individuo (incluso el científico) acepta, es claro que permitir una interferencia de juicios de valor implica una amenaza para la *objetividad*, que es la primera característica del conocimiento científico (amenaza que puede manifestarse en una selección «partidaria» de los datos, en una interpretación forzada o una explicación artificiosa de los hechos, etc.).

En segundo lugar, si el científico aprovecha su autoridad para sugerir, difundir o defender sus propios valores en el contexto de su trabajo de investigación o de docencia, opera una intromisión inadmisible en la esfera de la conciencia de sus interlocutores o alumnos, violando así su *libertad interior*. Por lo tanto, en cuanto *ser humano*, el científico tiene todo el derecho a creer seriamente en sus valores: puede luchar por ellos, defenderlos y difundirlos, pero no en cuanto *científico*; y, entonces, ha de servirse de los medios legítimos para hacerlo: en los debates libres de índole moral, política o social; en la participación activa en la vida de los partidos y las asociaciones; etc. Pero sin pretender *fundar* sus posiciones a partir de sus conocimientos científicos<sup>13</sup>.

Aquí encontramos, finalmente, la tercera razón que prohíbe la mezcla de conocimientos científicos y juicios de valor: la Ciencia (cada Ciencia) se limita a indicarnos *cómo son* las cosas y nunca *cómo éstas deberían ser*. No es lógicamente correcto deducir el *deber ser* a partir del *ser* (principio que hoy se indica a menudo como «ley de Hume») y, por lo tanto, ninguna certeza científica es suficiente para inferir juicios

de valor. Esto vale también para las Ciencias Históricas y Sociales: pueden mostrarnos que ciertos «valores» están, *de hecho*, vigentes en una determinada sociedad, pero esto no implica que se *deban* de aceptar estos valores. Los valores y los juicios morales, políticos, sociales, jurídicos que ellos implican son una cuestión de *opción* personal y libre, y no hay manera de favorecer o descartar ciertas opciones mediante un discurso «racional», llegando a un consenso intersubjetivo del tipo que nos proporciona la Ciencia. En este campo tenemos que aceptar un «politeísmo de los valores» (como el mismo Weber declara) y reconocer el carácter «irracional» de nuestras opciones.

## 6. El problema de una Ética de la Ciencia

Contrariamente a cuanto se podría pensar, estas tesis no suscitaron, en un primer momento, una posición de confianza hacia la Ciencia y la Tecnología, porque fueron formuladas en un momento histórico en el cual ambas gozaban de un prestigio excepcional (que ya se ha descrito) y, por lo tanto, se pensaba que contenían *dentro de sí mismas* una dimensión de valor y una dignidad moral que las dispensaban de reconocer *otros* criterios de valor *exteriores*. Como hemos visto, eran consideradas como el signo más alto del *valor* intrínseco de nuestra Civilización, como el nivel más elevado que la Humanidad entera había sabido alcanzar gracias a ellas, como la expresión más perfecta de la *racionalidad* humana. Ciencia y Tecnología hasta permitían dar una determinación correcta de la idea misma de *progreso*, ya que los avances del conocimiento científico y de sus aplicaciones proporcionaban una especie de evidencia concreta de que el hombre progresa en el descubrimiento de la verdad, que tiene un método para alcanzar claridad objetiva en todas las cuestiones de importancia vital, y que realiza también las medidas prácticas para asegurarse una existencia mejor bajo muchos puntos de vista.

Por otro lado, ese *juicio positivo de valor* «acerca» de la Ciencia y la Tecnología se acompañaba con la persuasión de que ambas se abstienen de cualquier juicio de valor «dentro» de sus procedimientos (y, además, *tienen* que abstenerse). Eso no significa que ellas no busquen ningún valor, sino que sirven a un *único* valor, que podríamos indicar como la búsqueda desinteresada de la *verdad* o del *conocimiento* por sí mismo. La intromisión de cualquier otra preocupación podría afectar seriamente a la búsqueda de este valor supremo, podría llevarnos a

admitir cosas no verdaderas y, al final, conducirnos a perder las ventajas (intelectuales y prácticas) de estas empresas.

Esta manera de ver las cosas parecía confirmada por ciertos hechos importantes. La búsqueda de la verdad no se presentaba solamente como un *fin* que producía el desarrollo de ciertos medios adecuados (cuyo conjunto se puede compendiar en los procedimientos del *método* científico y de la *práctica* tecnológica), sino también como un *ideal* capaz de inspirar en los científicos varias actitudes que es correcto calificar como *moralmente* valiosas (abnegación, honradez intelectual, espíritu de sacrificio, humildad, etc.). Todo esto podía también inscribirse dentro de una *intención* general de servir a la Humanidad gracias a los descubrimientos científicos y las realizaciones tecnológicas. El *mal uso* de los resultados de la Ciencia y la Técnica no era desconocido, pero se consideraba como algo que *otros* hacían, abusando del fruto del trabajo de los científicos, que no asumían ninguna *responsabilidad* por esto <sup>14</sup>. Todas estas razones parecían justificar la idea de una *Ética de la Ciencia* que, según una expresión de J. Monod, podemos llamar la «Ética de la objetividad», que consiste en adoptar como *deber* el servir a la búsqueda de la verdad científica, utilizando todos los métodos que una época determinada reconocía como adecuados, y renunciando a dejarse influir por otras perspectivas (que fueran morales, religiosas, filosóficas, políticas) porque este mismo hecho significaría contravenir al imperativo supremo de la objetividad <sup>15</sup>.

## 7. La crisis de la neutralidad axiológica de la Ciencia y la Tecnología

Un cambio de perspectiva muy fuerte se produjo hacia mediados de este siglo, cuando la bomba atómica y, en general, el desarrollo de la energía nuclear empezó a producir una actitud de *miedo* hacia los avances de la Ciencia y, además, varios desastres ecológicos producidos accidentalmente por la Industria química, así como el deterioro progresivo del medio ambiente, como consecuencia de la industrialización, convencieron a muchos de que el proceder de la Ciencia y la Tecnología constituía un peligro, más que un progreso, para la Humanidad <sup>16</sup>. Por consiguiente, el juicio casi incondicionalmente positivo de antes se convirtió en un juicio casi incondicionalmente *negativo* acerca de la Ciencia y la Tecnología, y sigue siendo el marco de la actitud anti-científica de muchos círculos intelectuales y movimientos de opinión de nuestro tiempo.

Lo que más interesa destacar es que las *razones* que fueron propuestas para justificar el juicio negativo «acerca» de la Ciencia y la Técnica se volvieron muy pronto en razones para negar que ellas procedan «hacia dentro» según criterios de independencia con respecto a los valores. La independencia de los valores, el hecho de que la Ciencia deba de ser *value-free*, como acabamos de ver, quería significar una *neutralidad axiológica*, que no implica que la Ciencia «carece de valor», sino que persigue un único valor como propio: la búsqueda de la verdad objetiva, dejando a un lado los demás valores (a los cuales habitualmente se refiere el término «valor»). La crítica de la neutralidad axiológica de la Ciencia y la Tecnología fue un hecho característico de las últimas décadas de nuestro siglo. En efecto se realizó en los años 50 y 60 una convergencia entre Escuelas de Pensamiento ideológicamente diferentes, las cuales coincidieron en presentar a la Ciencia (y mucho más a la Tecnología) como un «producto de la Sociedad» que obedece y sirve a los *intereses* de quienes detentan el *poder* en la Sociedad<sup>17</sup>. Si la Ciencia es necesariamente «la sierva del poder», no solamente el *uso* de sus conocimientos estará bajo el albedrío de las clases dominantes (que no se preocupan para nada del bien de la Humanidad, sino sólo de su interés) sino la misma «verdad científica» será una mera ilusión, puesto que esta misma verdad será manipulada por el poder, de manera que pueda servirle cuando y como quiera.

Son éstos, más o menos, los términos de la famosa controversia acerca de la «neutralidad de la Ciencia», que surgió por los impactos de las consecuencias *concretas* negativas de muchos desarrollos del «progreso» científico y tecnológico, pero se profundizó en la forma de un ataque a la misma estructura *noética* (es decir, estrictamente cognoscitiva) de la Ciencia. No podemos detenernos ahora en presentar las diferentes corrientes de esta posición crítica, que abarca una serie de tendencias: la Escuela de Frankfurt; el neo-marxismo francés e italiano; diversas expresiones de la concepción sociológica de la Ciencia, todavía muy difundidas en el mundo anglo-americano; y distintos desarrollos del Pensamiento de M. Heidegger y E. Husserl<sup>18</sup>. Queremos limitarnos a algunos aspectos que conciernen más de cerca nuestro asunto.

Nos parece correcto resumir en un juicio global una evaluación de todas estas discusiones acerca de la neutralidad axiológica de Ciencia y Tecnología afirmando que se trató de una disputa bastante estéril, porque los partidarios de las tesis opuestas no se daban cuenta de que la Ciencia y la Tecnología son realidades complejas y que, por lo tanto, no se solucionan los problemas si se pretende que esta complejidad

pueda reducirse a un *único* aspecto. En particular, ya es suficiente considerar a la Ciencia y la Técnica bajo *dos* aspectos distintos, para conseguir esclarecimientos importantes. Según un primer sentido, muy común, la Ciencia es un sistema de *saber*; según otro sentido, es una *actividad* humana (la profesión de los científicos). Lo mismo vale también para la Tecnología: por un lado, es un sistema de «conocimientos eficaces» que se pueden utilizar de maneras muy diferentes; y, por otro lado, es un conjunto de actividades en el cual trabajan muchas personas con vistas a resultados particulares muy concretos.

En cuanto saber, es correcto reivindicar su «independencia respecto a los valores», en el sentido de que ninguna *apreciación* de tipo moral, político, social, religioso o estético puede *conferir* «validez científica» (o «fiabilidad técnica») a las proposiciones, teorías, descubrimientos o realizaciones que carezcan de los requisitos de objetividad, rigor y control que se pueden establecer a tenor de los métodos y criterios *específicos* de cada Ciencia y Tecnología, ni [tampoco] *sustraer* esa validez y fiabilidad a las expresiones del saber científico y tecnológico que cumplan con dichos requisitos. Sin embargo, en cuanto actividades humanas las Ciencias y las Técnicas se llevan a cabo sobre la base de motivaciones, presiones e intereses (individuales y colectivos) muy diversos, necesitan además unas condiciones, y producen consecuencias de tipo concreto. Desde este punto de vista, ellas están comprometidas con toda la gama de valores que inspiran las acciones humanas: *tienen* que confrontarse con estos valores, y están sometidas a *juicios de valor*. Por lo tanto, bajo el *primer* punto de vista tenemos que defender la neutralidad axiológica de Ciencia y Tecnología, mientras que bajo el *segundo* punto de vista tenemos que rechazarla <sup>19</sup>.

## 8. Un punto de vista sistémico <sup>20</sup>

Desde un punto de vista teórico, todo lo dicho puede resultar suficientemente claro, pero lo difícil es determinar *cómo* se pueden compatibilizar estas exigencias opuestas. Una solución bastante satisfactoria se encuentra adoptando la óptica de la *Teoría general de sistemas* y considerando a Ciencia y Tecnología como «sistemas sociales» de actividades, adaptativos y abiertos. Cada sistema se caracteriza e identifica por ciertas funciones específicas, que pueden definirse también como sus objetivos propios y ser simbolizadas mediante un cierto número de «variables esenciales». Por otro lado, cada sistema se encuentra dentro de una red de otros sistemas, con los cuales mantiene varias

relaciones funcionales, y todos juntos resultan ser subsistemas de un «sistema global». La supervivencia y el buen funcionamiento del sistema global depende del funcionamiento correcto de cada subsistema; pero, por otro lado, cada subsistema puede sobrevivir y funcionar gracias al buen estado del sistema global y entonces, indirectamente, es gracias a las buenas relaciones funcionales con los demás subsistemas.

Todo este discurso puede formalizarse en términos de *inputs*, *outputs* y relaciones de *feed-back* entre cada subsistema y los demás sistemas que constituyen su «medio ambiente». Dos condiciones resultan indispensables: para ningún subsistema el valor de sus variables esenciales puede salir de un determinado «intervalo crítico» sin que él deje de funcionar; al mismo tiempo, los efectos del funcionamiento de cada subsistema no tienen que afectar negativamente el funcionamiento de otros subsistemas. Se produce de tal manera una dinámica de acciones y reacciones, en la cual cada sistema trata de maximizar sus variables, pero, al mismo tiempo, no tiene que recibir demasiada oposición de parte de otros sistemas y, además, ha de conseguir suficientes apoyos, lo que es posible si él mismo ofrece respuestas oportunas a las demandas de otros sistemas. El resultado de esta dinámica tiene que ser —como se dice en lenguaje técnico— una *optimización* de las exigencias de todos los subsistemas del sistema global. Con esta expresión se quiere indicar el hecho de que cada subsistema «renuncia» a conseguir «lo máximo» de sus potenciales objetivos, para que también los demás subsistemas puedan funcionar adecuadamente (y, de esta manera, permitir el buen funcionamiento de cada subsistema, ya que ninguno de ellos es «cerrado» e independiente).

Entre los muchos subsistemas sociales con que se relacionan el sistema científico y el sistema tecnológico, se pueden mencionar los sistemas económico, industrial, energético, de comunicaciones, educativo, político, legal, moral, etc. Cada uno de estos sistemas es indispensable para la existencia y el funcionamiento del sistema global y se entiende que tenga que proporcionar «outputs» oportunos y al mismo tiempo reaccionar a los «inputs» que recibe de cada otro subsistema. Por lo tanto, *outputs* de tipo moral, político, social, legal, ... que salgan de los respectivos subsistemas y se dirijan hacia el sistema científico y tecnológico no son nada arbitrario, no significan ninguna «intromisión», porque son recibidos por dichos sistemas como «inputs» que tienen que ser metabolizados según las formas propias de ellos, es decir, sin afectar el valor correcto de sus «variables esenciales». La defensa de este valor correcto corresponde a la exigencia de «libertad» de la Ciencia y la Tecnología, mientras que esta absoluta libertad de *investigar* en-

cuentra sus límites en la exigencia de *optimización*, que se traduce concretamente en limitaciones de la *acción* científica y tecnológica dictadas por las necesidades sistémicas.

### 9. Libertad y responsabilidad de la Ciencia y Tecnología

En este tipo de discurso se halla una posibilidad de expresar objetivamente la noción de *responsabilidad* de la Ciencia y la Tecnología. Estos dos sistemas tienen que «responder» a los demás sistemas sociales, y esto por simples razones sistémicas (es decir, como condición para su mismo funcionamiento). Pero la misma responsabilidad incumbe también a los otros sistemas y, en particular, al sistema político, legal, moral, ... los cuales tienen que estar a la altura de lo que las Ciencias y las Técnicas proporcionan, y «responder» adecuadamente a los problemas que ellas ponen, tomando en consideración sus conocimientos y sus nuevas posibilidades de acción.

Adoptando esta perspectiva, se puede recuperar un sentido auténtico para la noción demasiado vaga de «Ética de la Ciencia», entendida como pura y simple «Ética de la objetividad». En un primer sentido, muy pobre, podemos decir que un científico *tiene que* conformarse a dicha Ética simplemente porque, de otro modo, fracasa como científico, es decir, porque esto corresponde a su estricto interés. En este caso no se puede hablar de *deber* y, por lo tanto, no hay verdadera dimensión moral. Un [segundo] sentido, un poco más profundo, se encuentra si se concibe el conformarse a dicha Ética como un «respeto por la verdad», ya que en este caso aparece el *deber* de servir a un determinado *valor*. Muchos piensan que la Ética de la Ciencia pueda limitarse a esta actitud y que, aunque el «buen científico» pueda tener también otros deberes (en cuanto padre de familia, ciudadano, miembro de un grupo, etc.), éstos están «separados» y que, si él no cumple con estos deberes, no deja de ser un «buen científico». Un tercer sentido todavía más profundo puede darse si se piensa que la búsqueda de la verdad científica debe ofrecer conocimientos fiables a los demás hombres, y aquí se quedaba la elevada estimación intelectual y moral de que gozaba tradicionalmente la Ciencia (un discurso perfectamente análogo vale para la Tecnología).

Sin embargo, todo esto no alcanza todavía la perspectiva de la visión sistémica: es suficiente para afirmar la *libertad* de la Ciencia, mas es insuficiente para entender su *responsabilidad*. Por ejemplo, limitándose a esta Ética de la objetividad, no se ve *por qué* los científicos o los tecnólogos deberían de abstenerse de hacer ciertos experimentos



sobre seres humanos, aceptar limitaciones en la disponibilidad de fondos para sus investigaciones, limitar el campo de las manipulaciones genéticas, renunciar a la realización de aparatos que podrían provocar peligros para una población durante su uso normal o en caso de accidente. El *porqué*, es decir, las *razones* para todo esto existen, pero no se hallan en la búsqueda de la objetividad científica, sino en el respeto a valores o prioridades de tipo moral, social, político, ... Decimos, justamente, que estas son «razones» que se pueden entender, discutir y aceptar dentro del marco de una racionalidad diferente de la racionalidad científica, de una racionalidad «global» o sistémica que el mismo científico es perfectamente capaz de entender y practicar. En la medida en que el científico (o más concretamente, la comunidad científica) acepta esta «apertura» hacia las diferentes «razones» que hemos mencionado, adopta una actitud de *responsabilidad*, la cual, por otro lado, no puede limitarse a un simple «escuchar» estas razones, sino que implica por los menos un «tenerlas en cuenta» y, más aún, un *hacerse cargo* de las exigencias que dictan estas razones.

Dos cosas deberían resultar claras ahora. En primer lugar, que este «tener en cuenta» y «hacerse cargo» nunca podría llegar a inducir al científico a violar su «Ética de la objetividad», es decir, a ocultar, distorsionar, negar la verdad científica en nombre de «razones» morales, religiosas, políticas, ideológicas. En segundo lugar, el tener en cuenta dichas razones se presenta —y tiene que presentarse— como un acto de *responsabilidad* y, por lo tanto, es no sólo «compatible» con la *libertad* del científico, sino precisamente la *presupone*, ya que nadie puede ser responsable si no es libre (como el mismo Kant expresaba afirmando que la libertad es el «postulado» de la Moralidad).

Cuanto se ha señalado es suficiente para entender que afirmando la necesidad de un «compromiso ético» de la Ciencia y la Tecnología no hemos afirmado de ninguna manera algo como un «imperialismo» de la Ética (lo mismo pudiera repetirse a propósito de la Política, de la Economía, de la Religión, etc.). En efecto, hemos repetido explícitamente que ningún juicio moral, político, religioso o ideológico podría «invalidar» una proposición o teoría científica cuya «validez» se ha establecido según los criterios de la Ciencia. Más aún: la Moral, la Política y la Economía tienen que «tener en cuenta» y «hacerse cargo» de los resultados científicos y tecnológicos. Por ejemplo, es muy claro que el plan económico de una empresa podría fracasar si, a pesar de haber sido elaborado según los mejores criterios económicos de análisis del mercado, de estudio de inversiones, de estrategias de distribución, de racionalización de la producción, no «tomara en consideración» el

hecho de que sus maquinarias están tecnológicamente obsoletas. Análogamente, una Política social o sanitaria, aunque inspirada por los mejores criterios de democracia, equidad y eficacia, podría fracasar por falta de información acerca de nuevas realidades tecnológicas o de conocimientos científicos que han cambiado radicalmente el contexto de referencia al cual dichas medidas políticas se dirigen.

En cuanto a la Moral, hay que reconocer que una cierta crisis de la Moral tradicional no es debida (como a menudo se piensa) a una caída del sentido moral o de los valores en nuestro tiempo, sino al hecho de que las situaciones concretas han cambiado mucho respecto de aquello que las viejas normas «tenían en cuenta» y que, además, hay muchas situaciones totalmente nuevas a las cuales las viejas normas simplemente no pueden aplicarse. La mayoría de estas novedades es el resultado de avances científicos y tecnológicos, y la tarea de la Ética es la de elaborar nuevas normas, o adaptar la viejas, de manera que puedan realmente aplicarse a las nuevas situaciones. Todo esto no debe convertirse en un «imperialismo» de la Ciencia y la Tecnología (como desgraciadamente hay tendencia a pensar): sigue perteneciendo a la Moral la tarea específica de investigar lo que es bueno y lo que es malo. Por lo tanto, si la Ciencia sociológica nos dice, por ejemplo, que el consumo de drogas o el aborto se han convertido en prácticas generalizadas dentro de una cierta Sociedad, esto no dispensa a las diferentes corrientes del Pensamiento ético de expresar un «juicio moral» sobre estas prácticas y, eventualmente, el condenarlas (o, por los menos, de establecer límites dentro de los cuales sean moralmente tolerables). Lo mismo vale para muchos otros casos: para precisar normas morales acerca de nuevas «posibilidades» de acción abiertas por los avances de la Ciencia y la Tecnología es indispensable basarse en un conocimiento exacto y detallado de los diferentes aspectos de estas situaciones (lo que es imposible sin apoyarse en conocimientos científicos adecuados). Pero no se puede tampoco pensar que todo lo que está a nuestro alcance, porque es técnicamente *posible*, está también moralmente *permitido*: esta es la sustancia de una Ética de la Ciencia y la Tecnología que respete la «Ética de la objetividad» sin limitarse a ella exclusivamente.

## Notas

<sup>1</sup> Los lugares en los cuales Platón discute más directamente este problema se encuentran en las últimas páginas del *Menon* y, sobre todo, en muchas partes del *Teeteto*.

<sup>2</sup> Se ha tratado de manera detallada esta distinción entre Ciencia, Técnica y Tecnología en el cap. IV de E. Agazzi (1996). Una referencia todavía importante para entender las raíces griegas aquí mencionadas sigue siendo la obra clásica de Werner Jaeger *Paideia*.

<sup>3</sup> Entre las muchísimas obras que han desarrollado este tema, según perspectivas diferentes, puede ser suficiente mencionar J. Ellul (1960 y 1977) y L. Mumford (1979 y 1982).

<sup>4</sup> Es bien conocido que no todos los pensadores de la época de las luces estuvieron de acuerdo con esta posición y, en particular, J. J. Rousseau expresó una visión totalmente opuesta.

<sup>5</sup> En efecto, esta dificultad resulta evidente en toda la Historia del Pensamiento filosófico, desde los antiguos sofistas hasta Descartes y a sus sucesores modernos y contemporáneos. Resulta más aguda si el conocimiento «verdadero» se identifica con el conocimiento sensible, ya que no se ve ninguna posibilidad de salir de la privacidad de las percepciones si no se admite una intervención del intelecto (que, por otro lado, puede solucionar este problema únicamente bajo ciertas condiciones).

<sup>6</sup> Una interesante discusión de este tema se encuentra en la obra de M. Horkheimer y T. W. Adorno (1972).

<sup>7</sup> Cfr. I. Kant (1978).

<sup>8</sup> Cfr. I. Kant. *Op. cit.*

<sup>9</sup> Varios autores han afirmado que una dependencia de la Teoría del Conocimiento kantiana con respecto a la Ciencia Físico-matemática de su tiempo caracteriza a los *Prolegómenos*, pero no a su primera *Crítica*. Sin embargo, es posible determinar que dicha dependencia vale también para la *Crítica*, como mostró adecuadamente, por ejemplo, Gustavo Bontadini en Bontadini (1996).

<sup>10</sup> Estas tesis kantianas se encuentran en todas las obras morales de este pensador y, en particular, en su segunda *Crítica*. Cfr. I. Kant (1984).

<sup>11</sup> Cfr. M. Scheler (1941-42).

<sup>12</sup> Cfr. A. Comte (1987).

<sup>13</sup> Estas ideas de Weber se encuentran desarrolladas, bajo diferentes enfoques, en varias de sus obras que mencionamos en la Bibliografía.

<sup>14</sup> Un autor que ha defendido esta posición es Mario Bunge. Cfr. M. Bunge (1991).

<sup>15</sup> Cfr. J. Monod (1977 y 1988).

<sup>16</sup> Según una famosa expresión de R. Oppenheimer, con la explosión de la primera bomba atómica la Ciencia conoció su «pecado original», es decir, una especie de despertar que la obligó a salir de su postura de inocencia y a descubrir su responsabilidad moral. Cfr. R. Oppenheimer (1955), p. 88.

<sup>17</sup> En esta crítica socio-política de la Ciencia confluyeron dos tradiciones bastante diferentes: la difusión y el impacto cultural de la Sociología (en particular, la Sociología del conocimiento) en el mundo occidental, y el Pensamiento marxista y neo-marxista en los países comunistas y en Europa. Sobre todo la Escuela de Frankfurt (sin olvidar tampoco autores del neo-marxismo italiano y francés) tuvo una gran influencia en este contexto. Pueden verse a este respecto las obras, citadas en la Bibliografía, de M. Horkheimer, T. W. Adorno, H. Marcuse, M. Boladeras, E. Lamo de Espinosa y P. Zima.

<sup>18</sup> Cfr. M. Heidegger (1989) y E. Husserl (1991).

<sup>19</sup> Un estudio detallado del problema de la neutralidad de la Ciencia se encuentra en el cap. III de E. Agazzi (1996), enteramente dedicado a este tema.

<sup>20</sup> Lo que sigue en esta sección es un resumen muy breve de cuanto se encuentra mucho más desarrollado en el cap. XII de E. Agazzi (1996).

### Bibliografía

- AGAZZI, E. (1996), *El bien, el mal y la Ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*, Tecnos, Madrid.
- BOLADERAS, M. (1985), *Razón crítica y Sociedad. De Max Weber a la Escuela de Frankfurt*, P.P.U., Barcelona.
- BONTADINI, G. (1996), «L'esplosione del gnoseologismo in Kant», en BONTADINI, G., *Studi di filosofia moderna*, Vita e Pensiero, Milano.
- BUNGE, M. (1991), «Basic Science is Innocent; Applied Science and Technology may be Guilty», en DAHLSTROM, D. O. (ed), *Nature and Scientific Method*, Catholic University of America Press, Washington D. C., pp. 95-105.
- COMTE, A. (1987), *Curso de Filosofía positiva*, 2ª ed., Ed. Magisterio Español, Madrid.
- ELLUL, J. (1960), *El siglo XX y la Técnica*, Labor, Barcelona.
- ELLUL, J. (1977), *Le système technicien*, Calman-Levy, París.
- HEIDEGGER, M. (1989), «La pregunta por la Técnica», *Anthropos*, Suplemento nº 14, Barcelona.
- HORKHEIMER, M. (1973), *Teoría crítica*, Barral, Barcelona.
- HORKHEIMER, M. (1976), *Sociedad en transición: estudios de Filosofía Social*, Edicions 62, Barcelona.
- HORKHEIMER, M. y ADORNO, T. W. (1972), *Die Dialektik der Aufklärung*, Fischer, Francfort.
- HORKHEIMER, M. y ADORNO, T. W. (1986), *Sociológica*, 4ª ed., Taurus, Madrid.
- HUSSERL, E. (1991), *La crisis de las Ciencias europeas y la Fenomenología trascendental*, Crítica, Barcelona.
- JAEGER, W. (1971), *Paideia. Los ideales de la Cultura griega*, F.C.E., México.
- KANT, I. (1978), *Kritik der Reinen Vernunft*, edición al cuidado de R. Schmidt, F. Meiner, Hamburgo, 1956. Vers. cast. de P. Ribas: *Crítica de la Razón Pura*, Alfaguara, Madrid.
- KANT, I. (1984), *Kritik der praktischen Vernunft*, Ed. Akademie (vol. 5), W. de Gruyter, Berlín, 1968. Vers. cast.: *Crítica de la Razón Práctica*, 3ª ed., Espasa-Calpe, Madrid.
- LAMO DE ESPINOSA, E. (1981), *Teoría de la cosificación: de Marx a la Escuela de Francfort*, Alianza Ed., Madrid.
- MARCUSE, H. (1986), *Razón y revolución*, 9ª ed., Alianza Ed., Madrid.
- MARCUSE, H. (1987), *El hombre unidimensional*, 2ª ed., Ariel, Barcelona.
- MONOD, J. (1977), *El azar y la necesidad*, 9ª ed., Barral, Barcelona.
- MONOD, J. (1988), *Pour une éthique de la connaissance*, Découverte, París.
- MUMFORD, L. (1979), *El mito de la máquina*, Emecé, Buenos Aires.
- MUMFORD, L. (1982), *Técnica y Civilización*, IV ed., Alianza Ed., Madrid.
- OPPENHEIMER, G. R. (1955), *The Open Mind*, Simon and Schuster, N. York.
- SCHELER, M. (1941-1942), *Der Formalismus in der Ethik und die materiale Wertethik. Neuer Versuch der Grundlegung eines ethischen Personalismus*, Halle, 1916. Trad. esp.: *Ética. Nuevo ensayo de fundamentación de un personalismo ético*, 2 vols., Ed. Revista de Occidente, Madrid.
- WEBER, M. (1985), *Sobre la teoría de las Ciencias sociales*, Edicions 62, Barcelona.

- WEBER, M. (1985), *El problema de la irracionalidad en las Ciencias sociales*, Tecnos, Madrid.
- WEBER, M. (1987), *El político y el científico*, 10ª ed., Alianza Ed., Madrid.
- ZIMA, P. (1973), *La Escuela de Frankfurt*, Galba, Barcelona.