



 ARTICULOS

EL MITO DE LA NEUTRALIDAD DE LA CIENCIA.

LA RESPONSABILIDAD DEL CIENTIFICO Y EL TECNICO*

MIGUEL A. QUINTANILLA

Salamanca



El problema de la responsabilidad moral de los científicos ha ido adquiriendo una importancia extraordinaria y creciente desde la segunda guerra mundial hasta nuestros días. El fenómeno tiene quizá sus orígenes en la traumática experiencia que toda una generación de científicos tuvo que sufrir con motivo de su intervención en la creación de armamento. A partir de entonces, el desarrollo industrial acelerado, en el que la ciencia ha intervenido de forma planificada y directa, ha servido para poner de relieve, cada vez más claramente, tanto el carácter global e inevitable que tiene la influencia de la ciencia sobre la sociedad, como el paulatino cambio de naturaleza que la investigación científica y técnica ha ido experimentando como resultado de su intervención en el proceso productivo. Paralelamente a estas transformaciones, también el planteamiento del problema de la responsabilidad moral del científico ha ido sufriendo un desplazamiento desde posiciones próximas a una ética de la responsabilidad individual ante las desastrosas consecuencias potenciales de la aplicación de los resultados de la ciencia, hasta las posiciones actuales de algunos sectores de comunidad científica (un ejemplo sintomático puede ser Levi-Leblod 1975) que tienen más que ver con una toma de conciencia colectiva y política sobre el carácter de la ciencia y de los científicos en el conjunto de la sociedad.

Es corriente describir esta crisis moral de la ciencia aproximadamente en estos términos: el ritmo de crecimiento de la ciencia y la técnica —se dice— ha producido un desfase entre nuestras capacidades de conocimien-

to y control de la realidad, por una parte, y los principios morales (y políticos) que deben guiarnos en nuestras actuaciones, por otra. En consecuencia se hace necesaria una especie de reforma moral (y una nueva política) para los tiempos nuevos. Quizá tanto este diagnóstico de la situación, como la terapia que se propone sigan siendo válidos todavía en lo fundamental; pero, en todo caso, ambos resultan extremadamente imprecisos y olvidan un dato decisivo: que la propia ciencia constituye una parte importante de esa misma cultura que se quiere reformar en sus aspectos morales o políticos. La situación no mejora cuando el análisis de la crisis moral de nuestra civilización «científica» se hace utilizando las categorías del materialismo histórico en términos de desfase o contradicción entre fuerzas productivas y relaciones de producción, o entre la base y la superestructura de una formación social como la nuestra. También aquí el planteamiento resulta excesivamente global (cf. Bueno, 1971). Así pues, hay que ser más preciso y señalar aquellos aspectos de la cultura o, si se prefiere, de las relaciones sociales que hay que revisar. Más aún, lo más probable —al menos esta es mi opinión— es que previamente a todo eso haya que empezar revisando la propia autoconcepción de la ciencia. Dicho de otra manera: pienso que, aunque el desfase entre la moral y la ciencia (por atenernos al planteamiento tradicional), sea evidente, no es sin embargo el más importante. El desfase fundamental residirá, por el contrario, entre la realidad institucional de la ciencia y las concepciones filosóficas que sobre ella seguimos manteniendo.

En resumen: para pasar de la investigación científica a la responsabilidad moral del científico se necesita una teoría de la investigación científica o, si se quiere, una filosofía de la ciencia. Mi tesis es que, si se toma en serio la transformación que para la ciencia está suponiendo

(*) Leído en la I Semana de Filosofía de la Ciencia, Escuela Superior de Ingenieros Industriales, Barcelona, Diciembre de 1976.

do su inserción en el proceso productivo, entonces nuestra revisión de los conceptos básicos de la teoría de la ciencia debe ir más allá de la simple *superposición* de ciertas consideraciones morales o políticas a una epistemología que se mantiene en lo fundamental idéntica a la epistemología tradicional de corte idealista.

En esta revisión el tema de la neutralidad de la ciencia ocupará un lugar central, aunque, como veremos, no es fácil someterlo a discusión independientemente de otros temas de la filosofía de la ciencia, concretamente, de las ideas de autonomía y objetividad o carácter progresivo de ésta.

Antes de seguir adelante, conviene que hagamos dos acotaciones a nuestro tema. La primera consiste en advertir que aquí nos ocupamos solamente de la pretensión de neutralidad en sentido moral, dejando de lado otras cuestiones que, sin embargo, están muy relacionadas con ésta, como son las del compromiso ontológico o axiológico en general de la ciencia (cf. M.A. Quintanilla 1976). La segunda se refiere a que aquí prescindimos de las modalidades que históricamente haya podido presentar este problema, limitándonos a discutir la idea de la neutralidad de la ciencia en el contexto actual. Y aún dentro de este contexto, nos fijaremos solamente en dos opciones que nos parecen representativas aunque, tal como las exponemos, no tendrán más remedio que ser caricaturas de las correspondientes teorías de la ciencia. Nos referimos a ellas con los nombres de «Teoría tradicional» y «Teoría histórico-sociológica». La primera se puede considerar representada en buena medida por la filosofía de la ciencia de corte popperiano «ortodoxo». La segunda por los teóricos de la revolución científico-técnica en especial Bernal (1939) y Richta (1971).

Por lo que respecta a nuestro tema, una buena forma de analizar la estructura de las dos opciones consiste en poner de manifiesto la distinción fundamental sobre la que se articulan.

Pues bien, lo que llamamos teoría tradicional se articula sobre la distinción entre *investigación científica* y *aplicación tecnológica* de los resultados de tal investigación. Y las tesis que le podemos atribuir son las siguientes:

1) La investigación científica es una empresa con valor intrínseco, cuyo objetivo es el descubrimiento de la verdad, para lo cual se guía por normas metodológicas (algunas de las cuales tiene carácter moral, como por ejemplo la sinceridad, la actitud crítica, el respeto a la tradición científica, a las opiniones adversas, etc.) que se justifican en función de su adecuación para el objetivo propuesto.

2) Los resultados de la investigación son, por lo tanto, también valiosos respecto al objetivo general de la ciencia, pero neutrales respecto a los criterios externos de tipo moral. Por consiguiente se puede hacer un uso bueno o malo de ellos.

3) El problema moral del científico tiene, pues, dos dimensiones: por una parte su primera obligación es atenerse a las normas del método científico y cumplir con

las exigencias morales que éstas plantean. Por otra parte, el científico es un ciudadano como otro cualquiera, pero especialmente cualificado para conocer los efectos posibles de la utilización de la ciencia y, en esa medida, tiene también una responsabilidad moral de informar a los demás y de criticar el posible mal uso que se haga de ella. (Popper 1970).

A diferencia de este planteamiento que llamamos tradicional, el de la teoría histórico-sociológica parte de una distinción básica diferente: no se acepta la separación entre investigación científica y aplicación tecnológica porque se considera, con buen criterio, que en la actual sociedad industrial, ambos procesos van unidos. Pero el papel que cumplía en la teoría tradicional la separación entre investigación científica y aplicación tecnológica de la ciencia, lo pasa a desempeñar ahora una distinción entre la realidad de *la investigación científico-técnica en sí misma considerada* y la realidad de las *condiciones sociales concretas* en que aquí y ahora se halla inmersa. A partir de aquí se establecen los siguientes principios:

1) La ciencia-técnica es en sí misma un valor positivo en función no sólo de su servicio al objetivo general del descubrimiento de la verdad, sino también en función de que, gracias a este conocimiento verdadero que la ciencia proporciona, se puede liberar a la humanidad de sus necesidades materiales.

2) Los resultados de la ciencia son, por lo tanto, también en sí mismos valiosos respecto al doble objetivo general de la ciencia, pero moralmente son neutrales, es decir pueden de hecho utilizarse para liberar a la humanidad o para oprimirla. Y esto sucederá en un sentido o en otro *según el contexto social en que se encuentre inserta la ciencia*.

3) Por consiguiente la responsabilidad moral del científico tiene también un doble componente. Por una parte debe cumplir, como en el caso anterior, con las normas del método científico. Pero, por otra parte, debe intentar liberar a la ciencia de las constricciones que actualmente sufre, debidas al sistema social al que sirve, es decir debe comprometerse en el cambio a una sociedad diferente en que la finalidad de la ciencia —su servicio a las necesidades de la humanidad sin limitaciones de intereses particulares— pueda ser plenamente cumplida. Este compromiso moral es ya un verdadero programa de intervención política que podría concretarse como una alianza de los científicos con las fuerzas progresivas de la sociedad y, en particular, con la clase obrera que es la única que garantiza con su liberación la libertad de todos y, por lo tanto, también de la ciencia.

Creo que están bastante claras las diferencias entre una concepción y otra por lo que se refiere al problema de la responsabilidad moral y política de los científicos. También hay diferencias básicas respecto al marco general en que se plantea el problema. Lo que me interesa resaltar, sin embargo, es lo que tienen en común:

1) Respecto al problema concreto de la responsabilidad moral existe, bajo las evidentes diferencias de planteamiento, un aspecto común: la presencia de una doble dimensión en lo que podríamos llamar el código moral

de los científicos y la ausencia de articulación suficiente en ambas dimensiones. Es decir, en los dos casos se exige, por una parte, la *fidelidad al método científico* que es la garantía de que se cumpla el objetivo general de la ciencia: descubrir la verdad; por otra parte hay un *compromiso derivado* que, en un caso, se refiere a la utilización de cada uno de los resultados de la ciencia, en el otro, de forma global, a la inserción de la investigación científico-técnica en su contexto social.

2) Esta doble articulación del código moral de los científicos es posible gracias a que en ambos casos se mantiene una idea común respecto a la ciencia (o a la ciencia-técnica) *en sí misma considerada*: su carácter valioso tal como queda definida por una metodología que no se pone en cuestión y que se supone independiente de la aplicación de la ciencia en un caso, o de su inserción en un contexto social, en otro.

Estos elementos comunes son los que realmente nos preocupan. En primer lugar porque significan el mantenimiento de la desconexión de hecho entre la moral del científico en cuanto científico dedicado al descubrimiento de la verdad, y la moral del científico en cuanto ciudadano (preocupado en un caso por la utilización de la ciencia y, en otro, por el problema más radical de la inserción de ésta en una sociedad injusta). En segundo lugar porque ese supuesto común, que podríamos calificar como *presupuesto del valor absoluto de la investigación científica*, sólo se puede mantener, en la teoría tradicional, gracias a que se considera la investigación científica como algo al margen de su realidad social y sus aplicaciones tecnológicas, cosa que no nos parece realista. Y en la segunda teoría, en la que se tiene en cuenta estos aspectos institucionales de la ciencia, el supuesto en cuestión sólo se puede mantener a costa de la coherencia, como un residuo de una teoría de la ciencia que no ha sido revisada con suficiente profundidad.

Nuestro propósito será, pues, realizar esta revisión de lo que llamamos el valor absoluto de la investigación científico-técnica con vistas al replanteamiento del problema de la responsabilidad moral o política de los científicos de manera que podamos situar este problema en el núcleo mismo de la investigación científico-técnica y no en cuestiones externas a ella.

Como veremos, nuestra propuesta implicará, en último término, interiorizar en la ciencia lo que generalmente se considera externo a ella. Esperamos mostrar que esta simple operación tiene repercusiones en el planteamiento del problema de la moral o la política de los científicos.

El punto central de nuestra argumentación es el siguiente: si se acepta la caracterización de la ciencia como algo inseparable de la técnica y del proceso productivo, entonces la ciencia en sí misma considerada no es neutral, sino que implica opciones de tipo, en último término, moral. Por consiguiente no bastará con añadir a las normas del método científico un código moral que regule las relaciones del científico con la sociedad, sino que habrá que replantearse el propio significado de las normas metodológicas teniendo en cuenta esta realidad social de la ciencia.

Para llevar a cabo nuestra tarea nos centraremos en dos puntos: el problema de la *autonomía* del desarrollo científico, es decir, de cómo el poder interviene en la génesis de las teorías científicas; y el problema de la *objetividad* de la ciencia, es decir, de cómo el poder interviene en la evaluación de las teorías o programas de investigación científica.

Respecto al primer punto se hace necesaria una revisión de los esquemas de relación entre la investigación científica y la aplicación tecnológica teniendo en cuenta la inserción de la investigación en el proceso productivo.

El esquema clásico de la relación entre investigación científica y aplicación tecnológica es el siguiente: partiendo de un problema teórico determinado (suscitado generalmente por la presencia de un acontecimiento *A*) se intenta construir una teoría *T* que ponga en relación una serie de circunstancias *C* con el acontecimiento *A* de forma que éste quede explicado como resultado de aquellas circunstancias si la teoría es verdadera.

La aplicación tecnológica parte, por el contrario, de un objetivo (o acontecimiento *A*) que hay que conseguir, y de unas teorías ya dadas *T*; la tarea consiste en descubrir las condiciones o circunstancias *C* que, en virtud de las previsiones de las teorías *T*, permitirán conseguir el objetivo *A*.

Desde esta perspectiva está claro que, mientras el poder externo a la ciencia determina en la tecnología el objetivo *A* que hay que alcanzar, en la investigación científica pura no interviene para nada.

Una primera forma de articular la investigación científica con la aplicación tecnológica en el proceso productivo quedaría reflejada por una leve modificación de los esquemas anteriores para hacerlos compatibles con los presupuestos de la teoría histórico-sociológica: de acuerdo con ella también la investigación científica pura encuentra su objetivo (la explicación del acontecimiento *A*) determinado en gran parte por poderes externos a la ciencia (en la medida, por ejemplo, en la que se financian las investigaciones dedicadas a un tema determinado y no otras, etc.).

Por lo demás ambos esquemas seguirían siendo válidos. Concretamente la búsqueda de unas teorías u otras y la opción entre ellas es una empresa enteramente libre, regulada tan sólo por los cánones de la objetividad y del servicio a la verdad.

Pues bien, precisamente este último supuesto es el que nos parece insostenible. Frente a él pensamos lo siguiente:

1) La intervención del poder «externo» a la investigación científica no se limita solamente a señalar los objetivos de la investigación. De una u otra forma quedan también limitadas las posibilidades de construcción de teorías a través de los más diversos mecanismos, pero fundamentalmente a través de las restricciones impuestas en la investigación científico-técnica respecto al tipo de condiciones *C* que al poder le interesa tener en cuenta y, a través de esto, respecto al tipo de teorías *T* que es posible construir (M. A. Quintanilla 1976).

2) Además el poder «externo» a la ciencia interviene también en la evaluación de teorías o programas de investigación. Para explicar en qué sentido esto tiene lugar y cuáles son sus repercusiones debemos hacer algunas advertencias a propósito de la caracterización que en filosofía de la ciencia se hace de un programa de investigación.

La situación se puede resumir de la siguiente manera: Kuhn (1971) ha hecho hincapié en el papel que juegan los «paradigmas» en la investigación y el desarrollo científicos, y en el hecho de que no es posible decidir racionalmente entre dos paradigmas opuestos porque son semánticamente inconmensurables. De ahí que las revoluciones científicas se expliquen por factores externos, sociológicos, aunque Kuhn se refiere fundamentalmente a las relaciones sociales que se establecen en el seno de las propias comunidades científicas. Las propuestas que hace Lakatos (1975) en su metodología de los programas de investigación intenta, por una parte, situar el problema de la evaluación de las hipótesis científicas en un ámbito más amplio que el de las teorías aisladas, es decir en el ámbito de los programas de investigación, que son unidades complejas en las que él distingue fundamentalmente un núcleo central, que se considera irrefutable (lo mismo que un paradigma), y unos principios interpretativos que sirven para el desarrollo del programa. A diferencia de Kuhn, sin embargo, piensa que se puede establecer criterios para evaluar un programa de investigación e incluso para optar entre un programa y otro. Estos criterios tienen que ver con el carácter progresivo o estancado de un programa. Un programa será progresivo si, como dice Lakatos, su desarrollo teórico anticipa el desarrollo empírico, es decir, si permite hacer descubrimientos no previstos fuera del programa. Si no es así, el programa termina quedando estancado. Lo que el científico debe hacer, por principio, es potenciar los programas progresivos (Lakatos, 1975).

El propio Lakatos, sin embargo, tiene conciencia de que con esto no se han resuelto todos los problemas, pues está claro que la decisión sobre el carácter progresivo de los programas es función del tiempo, y la metodología no puede proponer una norma temporal definitiva. Por eso, casi sin querer, y a modo de respuesta a algunas de las objeciones recibidas, Lakatos viene a resolver la cuestión en estos términos: a nadie se le puede prohibir que se aferre a un programa estancado, de todas las maneras la cuestión —dice él— no sería muy grave, pues en último término las revistas científicas dejarían de admitir trabajos elaborados por ese señor, y los poderes financieros dejarían de prestarle ayuda para desarrollar su programa (Lakatos, 1975).

Esta concesión es más decisiva de lo que quizá Lakatos pensara al hacerla, pues supone simplemente reconocer que, también a la hora de evaluar los programas y teoría científicas, los poderes «externos» tienen un papel decisivo en la ciencia. El problema entonces es cómo hacer compatible esta intervención del poder con la idea de la racionalidad inherente al desarrollo científico. Para ello será preciso postular como garantizada de antemano una comunidad de criterios de evaluación entre los profesionales de la investigación y los detentadores de los

poderes políticos y económicos. Este postulado puede no parecer gratuito si se parte del supuesto previo de que la investigación científica está regulada exclusivamente por su fecundidad en cuanto a posibilidades de utilización tecnológica de nuestro conocimiento. En ese caso se podría suponer, en efecto, que existen unos criterios fijos para medir el rendimiento de los programas de investigación y que estos criterios son compartidos tanto por los científicos como por los detentadores del poder «externo» a la ciencia.

Pero, si se acepta esto último, se está echando por la borda uno de los puntos más atractivos de las teorías de Kuhn: la cuestión de las diferencias en el significado que los diversos paradigmas confieren a las teorías que en ellos se desarrollan y, por lo tanto, la imposibilidad de comparar dos teorías pertenecientes a dos paradigmas diferentes de acuerdo con un único patrón. Yo no creo que las tesis de Kuhn se puedan sostener en todos sus puntos. Por el contrario creo que es preferible plantear los problemas en términos de programas de investigación comparables. Pero también creo que un programa de investigación tiene sobre las teorías e hipótesis científicas unos efectos similares a los de los paradigmas de Kuhn. Hace variar el significado de los términos y enunciados de las teorías. La solución a la antinomia que de esta manera podría presentarse consiste, me parece, en abandonar la concepción holística del significado de los términos científicos.

No podemos detenernos en el análisis de la teoría del significado que subyace a las tesis de Kuhn o Lakatos. Nos limitaremos a proponer una alternativa inspirada en Bunge (1975). Según este autor, el significado de una teoría debe descomponerse en los dos elementos clásicos: el sentido y la referencia; pero Bunge define estos conceptos semánticos de forma que tanto el sentido como la referencia de dos teorías son comparables y se puede evaluar, en principio, el grado de su correspondencia. Pues bien, si esto es así, las diferencias entre dos programas de investigación pueden presentar matices muy complejos; la situación más común será probablemente una identidad *parcial* tanto de sentidos como de referencias. Pero entonces tan inaceptable resulta la idea de que dos programas distintos son semánticamente inconmensurables (Kuhn) como la de que las diferencias semánticas entre dos programas comparables son metódicamente irrelevantes. En lugar de adoptar estas posturas extremas, la comparación de teorías o programas debería hacerse teniendo en cuenta, en primer lugar, que los criterios para decidir entre ellos son parciales y relativos (es decir sirven para decidir entre partes de las teorías en cuestión, aunque de hecho la decisión afecte al conjunto de la teoría); en segundo lugar que la opción entre dos teorías alternativas afecta por lo general no sólo a cuestiones metodológicas sino también a cuestiones de sentido. Dicho de otra manera, cuando, de acuerdo con determinado criterio, abandonamos un programa de investigación no estamos, por lo general, abandonando simplemente un trasto inútil sino también la posibilidad de ver el mundo de una manera alternativa. Más aún: si recordamos que en la investigación científica industrial una teoría no es solamente una forma de ver el mundo, sino también un elemento que interviene en la transformación del mundo y, por lo tanto, en su configuración, en-

un determinado programa de investigación es, por lo general, rechazar la posibilidad de un mundo alternativo.

Feyerabend (1963) ha propuesto su famoso principio de proliferación de teorías. Parece claro que lo que estamos aquí apuntando tiene bastante que ver con ello. Pero no pretendo que sea lo mismo. De Feyerabend recogemos algo básico: la conciencia de que la investigación científica es también una forma de dar sentido al mundo, y de que caben, o deberían caber, en principio muchos sentidos alternativos. A ello añadimos sin embargo un elemento que consideramos importante: dada la vinculación de la ciencia a la producción, la configuración de sentidos alternativos se traduce en la construcción de mundos alternativos. Y aquí nos separamos de Feyerabend. Pues precisamente porque cada opción en la ciencia supone un paso de no retorno que va a condicionar los pasos siguientes, el problema de las alternativas entre teorías no se puede reducir sólo al momento de su propuesta y de su invención. Es preciso atender sobre todo al momento de la opción necesaria entre una u otra. Diríamos, para resumir, que estamos de acuerdo con Feyerabend en la importancia de la proliferación de alternativas, pero que el problema decisivo, una vez aceptado lo anterior como desideratum, sigue siendo el del control de las decisiones a favor de una u otra de las diversas alternativas.

Podemos terminar entonces con unas breves reflexiones sobre el significado que la anterior discusión puede tener para el tema de la neutralidad de la ciencia, y por consiguiente, de la responsabilidad de los científicos.

En primer lugar está claro que debemos renunciar al cómodo consuelo o ilusión de que la ciencia, en sí misma, tiene una autonomía y un valor garantizados pese a las malas aplicaciones que circunstancialmente se hagan de ella o pese a su inserción histórica en una sociedad injusta. Frente a esto, debemos tomar conciencia de que el desarrollo científico es un proceso imparable de compromiso con una forma determinada no sólo de ver, sino también de organizar el mundo. Cada opción inherente a un programa de investigación es una opción irreversible en gran parte para el futuro. A este nivel, por lo menos, no cabe hablar de neutralidad. Pero es muy importante, porque, si a este nivel no se puede ser neutral, al otro nivel, el de los resultados efectivamente obtenidos en una investigación, la cuestión de la neutralidad y la responsabilidad, aún sin dejar de subsistir, deja de tener una importancia fundamental. Y algo similar sucede con la cuestión de la inserción de la investigación científica en una formación social de un tipo u otro: no podemos olvidar que, para plantearla correctamente, resulta decisivo tener en cuenta que, aunque lo que nos interese, por ejemplo, sea llegar al socialismo, también tenemos interés en que esta llegada no se haga en un mundo previamente destrozado por la ciencia que se hizo bajo el capitalismo. A modo de resumen: la responsabilidad del científico ante la sociedad no se juega sólo fuera de la ciencia ni al final de la investigación, se juega minuto a minuto en la elaboración y evaluación de los programas de investigación y las teorías.



La cuestión de como esta manera de entender el problema debe incidir en las forma concretas de compromiso político de los científicos es algo que no podemos determinar aquí. Para hacerlo habría que tomar en cuenta otras variables que hemos dejado de lado: concretamente la del carácter de trabajadores asalariados que van adquiriendo los científicos una vez insertos en el proceso productivo; y muy concretamente la imposibilidad de ejercer esa responsabilidad social de que hablaremos en el seno de determinadas comunidades científicas. Pero hay algo que puede ya suponerse como de necesidad urgente: que los propios trabajadores científicos se doten de una organización adecuada para que puedan plantearse y discutirse en su seno este tipo de problemas. Nos daríamos por satisfechos si estas palabras hubieran servido para sugerir que el campo de actuación de semejante organización de trabajadores científicos comienza en el seno mismo de las instituciones y prácticas científicas, y que entre sus objetivos deberían ocupar un lugar muy importante el autocontrol de la producción científica, la desmitificación de la ciencia, la lucha contra la jerarquización de las comunidades científicas y contra la subsistencia en ellas de relaciones de dominación, la lucha, en fin, por una ciencia y una tecnología diferentes.

BIBLIOGRAFIA

- Bernal, J.D. (1939), *The Social Function of Science*, London.
- Bueno, G. (1971), «Prólogo» al libro de Magalhaes Vilhegas; *Desarrollo científico-técnico y obstáculos sociales al final de la Antigüedad*, Madrid.
- Bunge, M. (1975), *Treatise on Basic Philosophy*, vols. 1 y 2. Dordrecht.
- Feyerabend, P.K. (1963), «How to be a Good Empiricist», en el vol. 2 de *Delaware Seminar in Philosophy of Science*, New York, 1963.
- Kuhn, Th. S. (1971), *La estructura de las revoluciones científicas*, México.
- Lakatos, I. (1974), *La historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*, Madrid.
- Levi-Leblond, J.M. (1975), *La ideología de en la física contemporánea*, Barcelona.
- Popper, K.R. (1970), «The Moral Responsibility of the Scientist» en P. Weingartner y G. Zecha (eds.), *Induction, Physics and Ethics*, Dordrecht 1970, pp. 329-326.
- Quintanilla, M.A. (1976), «El mito de la ciencia» en *Diccionario de filosofía contemporánea*, Salamanca.
- Richta, R. (1971), *La civilización en la encrucijada*, Madrid.