Estructura, crecimiento y aplicación del conocimiento científico (*)

Reflexiones sobre relevancia y futuro de la filosofía de la ciencia

POR

RONALD N. GZERE

I. INTRODUCCION.

Me gustaría dejar claro desde el principio que este artículo no se ocupa de un problema ***de*** la filosofía de la ciencia; versa ***sobre*** la filosofía de la ciencia en sí misma. Más aún, la discusión no se ceñirá a desarrollos ***internos*** a la filosofía de la ciencia, sino que contendrá consideraciones de factores ***externos*** *y* sus posibles relaciones con la filosofía de la ciencia. Esta desviación de la práctica habitual se justifica simplemente señalando que, para muchos, los temas a tratar han de incluirse entre los que deben sacarse a debate público.

---

* El título original del articulo es "The Structure, Growth and Application of Scientific Knowledge: Reflections on Relevance and Future of Phylosophy of Science". Fue publicado en BUCK, R. C. y COHEN, R. S. (eds.), *In Memory of Rudolf Carnap. Procedings of the 1970 biennial meeting Philosophy of Science Association,* Reidel, Dordrecht 1971, pp. 539-551. (Copyright © 1971 by D. Riedel Publishing Company, Dordrecht, Holland). La editorial Reidel ha concedido su amable permiso para la publicación de esta traducción. (N. *del* T.).

II. ANALISIS Y RELEVANCIA.

No es necesario extenderse en los factores *externos,* demasiado familiares, designados por las expresiones sintéticas bien conocidas de 'superpoblación', 'polución', 'violencia', 'tecnología avanzada', 'desintegración social', etc., etc. Aunque se pueda discutir su naturaleza exacta y quepa especular acerca de su posible significación relativa, la seriedad de estos problemas, especialmente si se toman en su conjunto, difícilmente puede ser puesta en duda.

Desde hace ya varios años, y durante muchos más en el futuro, la principal cuestión concerniente a las relaciones entre un campo académico y los problemas externos es ésta ¿en qué medida son *relevantes* esos estudios para la resolución de los bien conocidos problemas externos dentro de un razonable espacio de tiempo? Quien desee conseguir una respuesta general a esta cuestión para la filosofía de la ciencia, debe poseer una caracterización de lo que los filósofos de la ciencia están haciendo. La más específica de éstas, sobre la que existe un consenso muy amplio, es que los filósofos de la ciencia se dedican al *análisis de los conceptos científicos.* Esto abarca la mayor parte de los filósofos angloamericanos, *excepto* los popperianos. Volveré a este último grupo más adelante.

Bajo la pantalla del análisis conceptual encuentro dos clasificaciones importantes entrecruzadas. Una está basada en la distinción entre *conceptos generales metacientíficos* y *conceptos sustantivos* (*substantive*). Los capítulos del libro de Peter Achinstein *Concepts of Science* y los artículos de la reciente antología de Baruch Brody (1), por ejemplo, se ocupan de metaconceptos totalmente generales, como explicación, confirmación, teorías y observación, modelos, etc. Pero algunos filósofos de la ciencia se interesan primeramente por conceptos pertenecientes a una materia específica, por ejemplo, Adolf Grünbaum y otros atienden a la congruencia y simultaneidad, Henry Margenau y sus discípulos investigan varios conceptos de teoría cuántica, Patrick Suppes escribe sobre conceptos de aprendizaje de psicología.

Una segunda división importante entre quienes analizan los conceptos puede realizarse sobre la base del *tipo de análisis* que hacen. A grandes rasgos, las clases son tres: formal, informal (incluyendo el lenguaje ordinario) e histórico. Una visión amplia del enfoque formal incluye a Gninbaum y Carl Hempel, así como a Rudolf Carnap y Suppes. Herbert Feigl, Wilfred Sellars, y Stephan Korner son más del informal, aunque sin inclinarse decididamente

(1) ACHINSTEIN, P., *Concepts of Science,* **Johns Hopkins Press, Baltimore, 1968.** BRODY, B. (ed.). *Readings in the Philosophy of Science,* **Prentice** *Hall,* **Englewoods Cliffs, N. Jersey, 1970.**

hacia el lenguaje ordinario como lo hace Michael Scriven y, en mayor medida, Achinstein. N. R. Hanson, Stephen Toulmin, Thomas Kuhn y Dudley Shapere serían los representantes del enfoque histórico.

Ahora bien, ¿qué decir sobre la relevancia de todo este análisis para la solución concreta de los problemas externos? Es, a lo sumo, escasa e indirecta. La clarificación conseguida por el análisis filosófico puede quizá ser de alguna ayuda, bien para aquellos que emplean varias ciencias para enfrentarse a los problemas externos, o para quienes piensan acerca de las cuestiones de más alcance suscitadas por una sociedad progresivamente más tecnificada. Pero cualquiera, *fuera* de la filosofía de la ciencia, tendrá gran dificultad para aplicar lo que aprende mediante la lectura de los filósofos de la ciencia, bien a investigaciones científicas sustantivas o a destacadas aplicaciones del conocimiento científico, o a cuestiones que conciernen a la naturaleza de una sociedad altamente dependiente de la ciencia y la tecnología. Y hay muy pocos filósofos de la ciencia que estén interesados en cubrir ese hueco, por ejemplo, haciendo lo que se puede llamar "filosofía de la ciencia aplicada".

Aplazando la pregunta acerca de si la filosofía de la ciencia *debería* ser más relevante para la solución de los problemas externos, vemos que existen varias formas en las que, de hecho, *podría* sed más relevante sin abandonar el marco del análisis conceptual. Una primera es prestar más atención a los conceptos de la biología, psicología y ciencias sociales, las ciencias que en la actualidad parecen presentar una relevancia más directa para los problemas externos ordinarios. Una segunda forma es dedicarse más decididamente a la aplicación del análisis filosófico a los conceptos científicos actuales y al proceso ulterior de aplicar el conocimiento científico. Sin embargo, no seguiré estas sugerencias, porque pienso que hay una manera mejor de ver la filosofía de la ciencia como un todo. Además de proporcionar un nuevo mapa del campo de estudio, esta explicación alternativa ofrece una clara imagen de lo que deberían hacer los filósofos de la ciencia *si* quieren tener mayor relevancia.

III. ESTRUCTURA, CRECIMIENTO Y APLICACION DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO.

Me propongo desarrollar las principales divisiones de la filosofía de la ciencia en términos de tres aspectos distintos del conocimiento científico. 1) La *estructura* lógico-matemática de un cuerpo estable de conocimiento tal como aparece, por ejemplo, en una teoría científica. 2) El ***proceso*** por el cual

Currie, Cambridge University Press, Cambridge, 1978. En castellano hay dos versiones, la primera es de Francisco Hernán en: LAKATOS, I. y MUSGRAVE, A. (eds.), La ***crítica*** y ***el desarrollo del conocimiento científico,*** Grijaibo, Barcelona, 1975, pp. 203-243, y la segunda es de Juan Carlos Zapatero en: LAKATOS, I., La ***metodología de los programas de investigación científica,*** Alianza Editorial, Madrid, 1983, pp. 17-133). (N. *del* T.).

se ***adquiere*** nueve conocimiento, esto es, proceso por el cual la ciencia ***crece.*** 3) El proceso mediante el cual se ***aplica*** el conocimiento científico. Ahora, brevemente, indicaré qué se propone abarcar cada una de estas divisiones.

Los estudios de la estructura lógico-matemática *(2)* del conocimiento científico son de dos tipos: 'puros' y 'aplicados'. Los estudios puros de la estructura del conocimiento se ocupan, en primer lugar, de la estructura lógico-matemática de las ***teorías en general,*** con independencia de su tema o contenido; y, secundariamente, tratan de las *metacuestiones* acerca de las teorías, tales como la naturaleza de la explicación, significado empírico, causalidad, etc. Todas ellas son, básicamente, cuestiones sobre teorías, como por ejemplo: ¿qué requisitos debe cumplir una teoría y un conjunto de hechos para que se pueda decir que ***explica*** (*explain*) los hechos? Quienes conciben la tarea de la filosofía de la ciencia como análisis de los conceptos, tienden a ver estas cuestiones meta-estructurales en el mismo núcleo central del campo. En el presente examen, esas cuestiones son sólo una de las diversas clases importantes de cuestiones del filósofo de la ciencia.

El rasgo que define a los ***estudios estructurales aplicados*** es que versan sobre teorías científicas específicas y, por tanto, sobre conceptos científicos *sustantivos.* También aquí podemos distinguir dos tipos de indagaciones. Una primera puede ocuparse principalmente de extraer algunas consecuencias intrínsecas interesantes de una teoría ***duda,*** por ejemplo, las consecuencias de la teoría especial de la relatividad para nuestra concepción de las relaciones espacio-temporales. Una segunda puede dedicarse primordialmente a *formular* un cuerpo de conocimiento que no ha sido aún formulado de un modo suficientemente riguroso. Tales trabajos se llaman habitualmente estudios de *fundamentos,* por ejemplo, los estudios sobre fundamentos de la mecánica cuántica.

Una gran parte de la mejor literatura profesional de la filosofía de la ciencia angloamericana desde ***1920*** se ha ocupado de la *estructura* del conocimiento científico. De acuerdo con el presente examen, nada hay *intrínsecamente* erróneo en esa tradición. Más aún, gracias a recientes desarrollos de lógica y matemática —por ejemplo, la teoría de modelos— los estudios estructurales son ahora más interesantes que nunca. El único inconveniente es que hay muchas cuestiones importantes que no versan exclusivamente sobre la estructura lógico-matemática de un cuerpo estable de conocimiento.

Como han subrayado Popper y sus allegados —por ejemplo, Paul Feyerabend e Imre Lakatos—. un hecho destacado del conocimiento científico

(2) **Doy por sentado en todo momento que la estructura lógico-matemática de un conjunto de enunciados** *(statements)* **incluye relaciones** *semánticas* **además de las sintácticas.**

es que crece, es decir, que estamos adquiriendo continuamente nuevos conocimientos. Me referiré a los estudios del proceso de adquisición del conocimiento como estudios de *metodología de la ciencia.* Aquí, la palabra 'metodología' se toma claramente en el sentido del siglo XIX, como 'proceso' al que se han de amoldar los *métodos* y no en su sentido del siglo XX, que incluye toda investigación metacientífica. 'Heurística' es otro nombre frecuente para el tipo de metodología propuesto (3).

Pues bien, los estudios metodológicos también pueden ser clasificados como puros o aplicados. Entre las tareas de la *metodología* pura de la ciencia incluiría la construcción de una teoría general de la adquisición eficaz de conocimiento, así como las teorías de la medición y el razonamiento inductivo.

Las metacuestiones acerca de la medida, la lógica inductiva y la adquisición del conocimiento también podrían ser incluídas en la metodología pura. La tarea de la *metodologia aplicada* consiste en determinar las estrategias óptimas para la adquisición del deseado nuevo conocimiento dentro de campos científicos específicos (o de subcampos). Se supone aue tales indagaciones requerirán alguna familiaridad con el estudio actual del campo en cuestión.

Desde un punto de vista pragmático, mi distinción entre la estructura del conocimiento y el proceso de adquisición del conocimiento puede parecer demasiado aguda. A este respecto, sólo puedo hacer constar mi convicción de que es el punto de vista pragmático y no la manera en que se ha trazado esta distinción lo que está equivocado. No alcanzo a ver ninguna conexión lógica no trivial entre el *contenido* de una teoría y el *proceso* por el cual rudo haber sido concebida o, tal vez, incluso aceptada. Lo que una teoría asevera, es decir, lo que se aprende en libros de texto importantes es una cosa; y cómo esta teoría se sostiene, que es lo aprendido de los historiadores de la ciencia, es algo más.

También podría objetarse que una teoría general de la adquisición eficaz de conocimiento es inalcanzable. El descubrimiento de importantes conocimientos nuevos depende de intuiciones no verbalizadas del científico experto. Pero esto debe tener una expresión empírica, y, por el momento, dista de

---

(3) Lakatos negaría estar contribuyendo a la heurística. Sin embargo, puede considerarse que sus últimos escritos contienen principios heurísticos generales. Cfr. "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programs", en LAKATOS, I. y MUSGRAVE, A. (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge,* Cambridge University Press, Cambridge, 1970.

(Posteriormente, este artículo fue compilado en LAKATOS, I., *Philosophical Papers,* vol. I: *The Methodology of Scientific Research Programmes,* edición al cuidado de J. Worral y G. Curric, Cambridge University Press, Cambridge, 1978. En castellano hay dos versiones, la primera es de Francisco Hernán en: LAKATOS, I. y MUSGRAVE, A. (eds.), La *crítica y el desarrollo del conocimiento científico,* Grijalbo, Barcelona, 1975, pp. 203-243, y la segunda es de Juan Carlos Zapatero en: LAKATOS, I., La *metodología de los programar de investigación científica,* Alianza Editorial, Madrid, 1983, pp. 17-133). (N. *del* T.).

estar establecido empíricamente. Además, aun cuando la intuición científica haya de intervenir en algún momento, esto no impide que existan partes significativas del proceso científico abiertas al metodólogo. Las indagaciones metodológicas pueden ser emprendidas a diferentes niveles, desde las cotidianas tácticas de investigación del científico en su propio laboratorio, hasta las decisiones de un funcionario que escoge entre las peticiones de fondos públicos de físicos. biólogos y sociólogos. Difícilmente puede esperarse que los estudios metodológicos serán igualmente fructíferos en todos los niveles. Los niveles más fructíferos para las indagaciones metodológicas de los filósofos de la ciencia habrán de ser determinados empíricamente. En último término, la inexistencia de metodologías buenas, detalladas, entre las que se manejan ordinariamente puede deberse principalmente a la falta de esfuerzo de las diversas generaciones del pasado, y no a la imposibilidad básica de esta tarea.

Mi inclusión de la lógica inductiva en la metodología pura de la ciencia puede causar algunas reacciones de asombro y, ciertamente, esta clasificación no es filosóficamente neutra. En concreto, excluye el programa carnapiano para la fundamentación de la lógica inductiva en una medida de probabilidad definida sobre la base del lenguaje de la ciencia. Yo asumo, por el contrario, que una lógica inductiva nos dice qué hipótesis puede ser añadida legítimamente al cuerpo del conocimiento científico, y llegaría a defender que ciertos parámetros de la lógica deben estar determinados, eii último término, por factores *metodológicos,* por ejemplo, la *celeridad* en la adquisición del conocimiento. Pero estos son temas claramente especializados que no pueden ser tratados aquí.

Volviendo, finalmente, a la tercera división de la filosofía de la ciencia, los estudios que atañen al proceso de *aplicación del conocimiento,* que llamaré *metodología de la tecnologia,* también entiendo que pueden ser puros o aplicados (4). La metodología *pura* de la tecnología incluiría una teoría general de aplicación racional del conocimiento. Por el momento, parece que abarcaría cuestiones de primer orden y metacuestiones sobre partes de la teoría de la decisión, la teoría de sistemas y quizá también la teoría del valor. Los intentos para desarrollar una teoría general de la valoración de la tecnología podrían asimismo ser ubicados aquí, como lo serían las investigaciones generales de las relaciones entde la tecnología y la sociedad. La metodología

(4) Nótese que el término 'aplicación' se usa de dos maneras diferentes. Una, para distinguir los estudios puros (o 'meta' - estudios) de los aplicados (o 'sustantivos'). La otra, para diferenciar la estructura y adquisición del conocimiento de su aplicación. De este modo, pueden darse estudios aplicados de la aplicación del conocimiento. Apoyándose en los términos 'meta' y 'sustantivo' para establecer la anterior distinción, seria posible manejarse bastante bien y quizá evitar ciertas confusiones.

aplicada de la tecnología nos introduciría en el estudio y evaluación de aplicaciones específicas, incluyendo las conocidas aventuras tecnológicas como el programa espacial, los generadores atómicos y los transportes supersónicos (SST).

Hasta la fecha, es muy escasa la literatura filosófica que cabe considerar como estudios explícitos acerca de la aplicación del conocimiento. Unos cuantos proceden de Hapen Tornebohm, del Instituto para el estudio de la ciencia. Joseph Agassi y Mario Bunge —ambos de la escuela popperiana— también han escrito sucintamente sobre la materia. Con todo, a no ser que se cuente mucha de la literatura sobre inducción y explicación estadística, que sólo *implícitamente* tiene que ver con la aplicación del conocimiento, la metodología de la tecnología es filosóficamente un territorio casi virgen (5).

Las anteriores divisiones se resumen, con algunos ejemplos, en el cuadro I.

C U A D R O I

	Estructura	Crecimiento	Aplicación
Estudios puros	Naturaleza de las teorías.	Lógica inductiva	Teoría de la decisión
Aplicados:			
Física	Simultaneidad Lógica cuántica	El papel de las teorías alternativas	Generadores atómicos
Biología		Inferencia en genética	Cirugía genética
Psicología	Percepción		Máquinas de enseñanza
Lingüística			
Sociología	Funcionalismo		
Ciencias Políticas			

(5) TORNEBOHM, H., *Science of Science,* Institute for the Theory of Science, Gothenburg 1969. AGASSI, J., "The Confusion between Science and Technology in the Standard Philosophy of Science", *Technology and Culture,* vol. 7 (1966), pp. 348-366. BUNGE, M., *Scientific Resemch,* Spirnger, *N.* York 1967 (Hay versión castellana por Manuel Sacristán: *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía,* Ariel, Barcelona, 2.' ed., 1983). Estos autores también se han ocupado, desde luego, de la metodología de la ciencia. Existe además gran cantidad de literatura *al margen* de la filosofía de la ciencia o, al menos, en su periferia. La

Se notará que en este esquema no hay lugar para la distinción entre *tipos* de análisis, como por ejemplo formal, informal e histórico. Esto me parece completamente adecuado. El tipo de análisis requerido depende principalmente del problema en cuestión. Ningún tipo de análisis es necesario o suficiente para la solución de todos los legítimos problemas de la filosofía de la ciencia. Por otra parte, prefiero aplicar el módulo basado en las ciencias y tomar la creciente formalización como índice de madurez progresiva. Así, el hecho de que lo concerniente al crecimiento del conocimiento se concentre, en la actualidad, entre quienes emplean la vía informal e histórica me parece indicio de relativa inmadurez de esta área.

El reciente énfasis en los tipos de análisis no es sólo innecesario; es a menudo nocivo, en cuanto que lleva a olvidar la distinción estructura-metodología y, de este modo, produce controversias innecesarias. La conocida disputa entre Popper y Carnap sobre la confirmación es un caso de esta índole. Estoy de acuerdo con la *conclicsión* de Popper, según la cual el programa de Carnap para la teoría de la confirmación está básicamente equivocado, pero la mayor parte de las *razones* de Popper para llegar a esta conclusión resultan irrelevantes, al no ser posible distinguir con suficiente claridad entre la *estructura lógica* de un lenguaje y la *metodología* de la ciencia. Sospecho que un fallo similar se esconde tras mucha de la literatura habitual sobre el significado y el cambio de significado.

IV. JUSTIFICACION DEL NUEVO MAPA.

Quienes ven la filosofía de la ciencia centrada primariamente en cuestiones acerca de la estructura del conocimiento, en especial, en meta-cuestiones, sin duda objetará la incorporación de la metodología de la ciencia y la tecnología a la filosofía de la ciencia propiamente dicha. Una razón tradicional para este rechazo es la opinión, de estilo humeano, según la cual no puede haber un método que garantice el logro de teorías verdaderas. Pero hay al menos dos concepciones de las reglas metodológicas compatibles con el enfoque de Hume. Una es aquella en la que las reglas de la metodología *definen* el concepto de un *método racional* con independencia de cualquier referencia a progresos en los conocimientos nuevos actualmente adquiridos. La segunda

mayor parte de los filósofos de la ciencia han oído hablar, cuando menos, de la obra de C. West Churchman sobre investigación de operaciones y campos conectados. Algunos de estos escritos pueden proporcionar un buen punto de partida para ulteriores estudios filosóficos de metodología de la ciencia y la tecnología.

perspectiva considera que las reglas metodológicas se basan en verdades *empíricas* —y, generalmente, en verdades *probabilisticas* — concernientes a la adquisición de conocimiento. Mi propia opción es tomar las verdades metodológicas como *empíricas*. Pero esto trae a colación otro argumento para no contar la metodología como parte de la filosofía de la ciencia, a saber, que es *meramente* una indagación empírica, esto es, parte de la psicología, o de la sociología, o de historia de la ciencia. Ahora bien, si la metodología es el estudio de los *métodos óptimos* para adquirir un nuevo conocimiento, ciertamente no es *una* parte de la psicología, sociología o historia, aun cuando la psicología y la sociología puedan realizar importantes contribuciones a la metodología. Así, las verdades metodológicas deben ser empíricas en un sentido más amplio y profundo que aquel por el cual la psicología se constituye en ciencia empírica. Pero en un sentido amplio, incluso los estudios puros de la estructura del conocimiento científico son empíricos. Esto requiere un argumento adicional.

En primer lugar, se puede argüir, sobre bases quineanas, que todas las verdades son empíricas, incluyendo aquellas que versan sobre la naturaleza de las teorías, la explicación, la causalidad, etc. Ahora bien, no se necesita ir tan lejos. A quien sostenga que las cuestiones meta-estructurales se responden proporcionando una *explicación* de algún concepto, basta recordarle que cada *explicatum* debe satisfacer un requisito descriptivo. Debe *asemejarse* al *explicandum*. Finalmente, se podría simplemente cuestionar si cabe aceptar, por ejemplo, que se establezcan ciertas condiciones *a priori* para cualquier *explicación* cuando, de hecho, ninguna de las explicaciones aceptadas en cualquier campo científico podría considerarse que satisfacen, ni siquiera aproximadamente, los requisitos enunciados. Por estas razones, parece difícil excluir los estudios metodológicos de la filosofía de la ciencia apoyándose en que son 'meramente empíricos' y no propiamente 'lógicos'. El mismo argumento se emplea también para la inetodología de la tecnología.

Un corolario inmediato de la anterior conclusión es que algunos trabajos sobre estudios aplicados de diversos tipos son necesarios si se ha de llegar a conclusiones bien fundadas en lo relativo a las cuestiones (puras) más generales. Esto debería abarcar las tres áreas principales, a saber: los estudios de la estructura, crecimiento y aplicación. Así, junto a las razones externas, que serán tratadas después, hay razones *internas* para dar un énfasis adecuado a los estudios aplicados en la filosofía de la ciencia.

Se podría objetar que estos argumentos son superfluos, en cuanto que los popperianos, Kuhn y otros han hecho que, al menos, el crecimiento del conocimiento sea *de facto* un tema para los filósofos profesionales de la ciencia.

Pero es importante dejar claro que las restantes objeciones para incluir la genuina metodología en la filosofía de la ciencia no son simplemente un asunto de tradición apoyado por el interés y la inclinación personales. Abundaré sobre esto enseguida.

Como objeción final para la incorporación de la metodología (heurística) a la filosofía de la ciencia, se podría mencionar la perspectiva según la cual la metodología constituye una 'lógica del descubrimiento que, a pesar de los esfuerzos de Hanson, muchos filósofos de la ciencia piensan que no existe. Ahora bien, incluso si se garantiza que Hanson fracasó completamente en su intento de distinguir la lógica del descubrimiento de la lógica de la justificación, de ahí no se sigue que no existan verdades descubribles acerca de la adquisición eficaz del conocimiento cieiitífico. Si tales verdades son empíricas, entonces dudaría en considerar las reglas de estrategia basadas en ellas como una 'lógica' de algún tipo. Y si las verdades metodológicas fuesen *a priori*, quizá 'la lógica del descubrimiento' sería una expresión aceptable. Pero aquí la cuestión versa principalmente acerca de la extensión apropiada del término 'lógica', y, por tanto, no vale la pena discutir mucho sobre ello.

V. RECONSIDERACION DE LA RELEVANCIA.

Dejando aún de lado la pregunta *¿debería* ser la filosofía de la ciencia más relevante para la solución de los problemas externos?, parece obvio que la relevancia se incrementa cuando se pasa de los estudios estructurales a la metodología de la ciencia y la tecnología. También aumenta la relevancia cuando se va de los estudios puros a los aplicados, en especial en las ciencias menores. Ciertamente, los estudios estructurales puros y los de fundamentos de la física son sólo muy vagamente y muy indirectamente relevantes para solucionar los problemas externos más acuciantes de hoy en día.

En este punto un ejemplo puede ayudar, y un buen caso lo proporciona el estado actual de la oceanografía (6). El problema realmente importante en en oceanografía es desarrollar una explicación de la dinámica de la circulación oceánica, pero pocos trabajos oceanográficos versan directamente sobre este problema, porque nadie está en condiciones de recoger un número suficientemente grande de datos que prueben realmente las hipótesis generales. Sin em-

(6) **Para un desarrollo más amplio y referencias adicionales puede verse STOMMEL, H., "Future Prospecs for Physical Oceanography", *Science,* vol. 168 (1970), pp. 1531-37. La elección de una ciencia "no fundamental" para este ejemplo es deliberada. Parece probable que los estudios metodológicos serán más fructíferos, al menos inicialmente, en tales ciencias que en las áreas básicas de la física.**

bargo, recientemente, la amenaza de la contaminación ha llevado a diversos organismos nacionales e internacionales a considerar la creación de un sistema mundial de detectores de cientos de boyas en alta mar, con una flota de quizá veinte buques para atenderlos. Los oceanógrafos que han sido preguntados acerca de qué deberían medir, dónde, a qué profundidades, etc., han respondido que ellos realmente no lo saben, porque carecen de una explicación adecuada de la circulación oceanográfica. Estos científicos se inclinan a ver el proyecto todo como excesivamente caro, de escaso valor científico. Los burócratas, por otra parte ven a los científicos como demasiado interesados en sus estrechos programas de investigación individuales e inservibles para las necesidades sociales generales.

Que este conflicto tiene un gran alcance metodológico puede verse al considerar la cuestión ¿cómo podrían reunirse las necesidades de los dos grupos mejores? La respuesta a esta pregunta requiere conocimientos de oceanografía y algunos aspectos de la respuesta pueden apoyarse únicamente en el dictamen científico. Por desgracia, las actuales explicaciones filosóficas no son especialmente útiles. El rechazo del inductivismo ingenuo por parte del método de conjeturas y refutaciones no nos lleva muy lejos. Los puntos de vista de Lakatos sobre los programas de investigación científica pueden resultar aceptables aplicados a los programas "heroicos" de Newton, Einstein y Bohr, pero son de pequeña ayuda aquí. La concepción de Kuhn consiste en que, al ser *internas* las fuerzas del desarrollo científico, el intento de encauzar el desarrollo en las direcciones socialmente deseables será, a lo sumo, científicamente estéril. Pero esto parece absolutamente erróneo. Seguramente hay alguna forma racional de usar todo ese dinero de manera que sea provechoso, tanto científicamente como socialmente.

Este ejemplo, y la metodología en general, necesita más discusión, pero es el momento de afrontar la espinosa cuestión *¿deberían* los filósofos de la ciencia poner mayor énfasis en las áreas más relevantes de su campo? Admitiendo que no hay objeciones *filosóficas* a tal cambio de énfasis, la pregunta centra la atención en la tradición filosófica, así como en el interés e inclinación personales (7).

Atendiendo primero al nivel personal, muchos filósofos de la ciencia se

(7) Hay quienes defenderían que, en la actualidad, algo que contribuya a la solución de muchos problemas externos meramente prolongaría la supervivencia de un sistema político nefasto, a saber, el gobierno de Estados Unidos. Que son necesarios cambios importantes en nuestra sociedad no hace falta ni decirlo, pero no creo que nuestro sistema actual sea *totalmente* nefasto y que un cambio constructivo sea posible sin revolución. Por eso, en lo que sigue, simplemente asumo que se pueden lograr muchas cosas positivas dentro de la presente estructura política. Mi temor mis grande es que, quienes (irracionalmente) piensen de otra manera, puedan eventualmente lograr que sus actuales pretensiones lleguen a ser verdad.

enfrentan en la actualidad con un conflicto, cuando menos potencial, entre su conciencia social y su interés, preparación y experiencia en el trato con cuestiones estructurales puras o aplicadas. Desde luego, este conflicto puede ser descartado insistiendo en que, juzgado correctamente en términos de enriquecimiento intelectual más que de mero beneficio práctico, los filósofos de la ciencia ya realizan su adecuada contribución al bienestar general. Pero tales justificaciones tradicionales de objetivos académicos está sospechosamente a su propio servicio, y empieza a sonar a hueco al público en general, al gobierno, los legisladores, alumnos, estudiantes y administradores de las universidades, aproximadamente en ese orden. Parece una predicción segura el que durante la próxima década, habrá una disminución de los recursos disponibles para los estudios teoréticos de muy escasa relevancia para los problemas de la sociedad como un todo. A menos que se produzcan algunos cambios, esto significa menos dinero para investigar y en la nueva facultad de filosofía de la ciencia. También significa menos apoyo para los universitarios y menos trabajos para quienes se interesan por este campo. Sin embargo, estas últimas dificultales pueden contrarrestarse al ser muy pocas personas selectas las que intentan entrar en ese campo. A este respecto tengo gran interés, mostrado por iniciar a los estudiantes en un libro como *The Structure of Scientific Revolutions* de Kuhn, que, a pesar de sus cortos vuelos filosóficos, es un síntoma de un deseo de relevancia. Si el campo no se desarrolla en estas direcciones, temo que pocos estudiantes se adentrarán en la filosofía de la ciencia.

Otro modo de mitigar el conflicto entre intereses y conciencia es adoptar un punto de vista acerca de la crisis externa extremadamente pesimista o sumamente optimista. Si nada podemos hacer que evite el desastre que se aproxima, entonces uno puede estar justificado para continuar haciendo cualquier cosa que le guste en la medida en que sea posible. De manera semejante, si se piensa que las crisis actuales *se* deben a momentos en la comunicación de masas y a una ausencia de perspectiva histórica. Ahora bien, los datos que podemos manejar proporcionan escaso ayopo para cualquiera de los dos extremos, especialmente para el último. La posición racional es un cualificado pesimismo: las cosas están mal y probablemente irán peor, pero las perspectivas a medio y largo plazo no son aún desesperadas. A tenor de esta valoración, el posible conflicto entre interés y conciencia social se mantiene.

Puede llevarse a cabo otra solución dividiendo las propias energías. Esta estrategia se ejemplifica en sumo grado en Noam Chomsky. Pero esta ruta requiere una gran tolerancia para la esquizofrenia intelectual, en cuanto que las conexiones entre lo concerniente a lo profesional y a lo no profesional llegan a ser más débiles que nunca. A quien no le guste tener su vida fragmentada, la

oportunidad de permanecer durante todo el tiempo como filósofo de la ciencia, mientras se contribuye completa y directamente al bienestar social, puede resultar claramente atrayente. El principal obstáculo que queda para esta solución es la tradición filosófica.

El movimiento determinante en la filosofía de la ciencia angloamericana del siglo XX está forjado por Carnap y otros desde elementos de epistemología empirista tradicional, la 'nueva física' —es decir, la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica— y la lógica de Russell junto con su visión de la filosofía como análisis del lenguaje. No era ésta la primera vez en la historia de la filosofía que epistemología, física y lógica iban unidas formando un movimiento poderoso. Considérese a Descartes o Kant. Por eso, no es sorprendente que todavía hoy muchos filósofos de la ciencia tiendan a ver la filosofía de la ciencia como una mera rama de la epistemología, para resaltar cuestiones relativas a la estructura del conocimiento e igualar la filosofía de la ciencia con la filosofía de la física. Pero hay otra tradición, en la que se subraya tanto la filosofía social y política como la epistemología, los métodos de adquisición y aplicación del conocimiento como la estructura del conocimiento, y las ciencias sociales tanto como la física. Esta tradición incluye, al menos, a Bacon y los positivistas del S. XIX, como, por ejemplo, Stuart Mill. También estuvo representada dentro del Círculo de Viena en la persona de Otto Neurath. Mi especial recomendación es que revivamos esta tradición, con las oportunas modificaciones. Mi esperanza es que trabajar en esta tradición alternativa probará que es, a la vez, intelectualmente atrayente y socialmente relevante. Por el momento, esto es, desde luego, más esperanza que promesa.

VI. CONCLUSION.

Algunos considerarán lo anterior como ligeramente herético, mientras que probablemente más pensarán que es demasiado partidario de lo establecido. Yo mismo lo juzgara como la obra de un 'liberal-radical' del *establishment.* Pero, en este momento, no es tan importante que la gente esté o no de acuerdo como que se estudie seriamente la naturaleza y la relevancia del campo como un todo. La filosofía de la ciencia no puede ser el único campo que no padezca ahora las tensiones relativas a los aspectos externos, aunque podría estar entre los menos autoconscientes cuando llegue a tratar con sus consecuencias.

(trad. Wenceslao J. González Fernández)

Universidad de Murcia