

Documento de trabajo 98-20
Series de Economía 05
Junio 98

Departamento de Economía
Universidad Carlos III de Madrid
Calle Madrid, 126
28903 Getafe (Spain)
Fax (341) 624-98-75

CUESTIONES DE SOCIOLOGÍA Y ECONOMÍA DE LA CIENCIA

Jesus P. Zamora Bonilla*

Resumen

Se exponen los aspectos principales de la ciencia, considerada como una institución social, y se plantea la tesis de que dichos aspectos pueden ser explicados mediante las técnicas de análisis económico, suponiendo que los científicos son agentes nacionales cuyas decisiones conjuntas desembocan en una situación de equilibrio. Algunas alternativas radicales de la sociología actual de la ciencia son criticadas desde el punto de vista de la teoría económica de la ciencia.

Palabras clave: Sociología de la ciencia; economía de la ciencia; filosofía de la ciencia; racionalidad; Programa Fuerte, constructivismo; instituciones; normas.

* Zamora, Departamento Economía, Universidad Carlos III de Madrid; E-mail: jpzb@eco.uc3m.es

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación "Ciencia y Valores", coordinado por Javier Echeverría Ezponda (DGICYT, proyecto número PB 95-0125-C06). Juan Carlos García-Bermejo me dio la oportunidad de exponer algunas de las tesis que defiendo aquí en su Seminario Permanente de Metodología Económica (Univ. Autónoma de Madrid). Agradezco sus comentarios, así como los de Juan Urrutia, Francisco Álvarez, José Luis Zofío y Miguel Beltrán.

ÍNDICE

Introducción, 2

Primera parte. El orden científico como un orden social, 5

1. El carácter institucional de la ciencia, 5
2. La ciencia como empresa cooperativa, 6
3. Las normas de la ciencia, 9
4. Relaciones de la ciencia con el resto de la sociedad, 13

Segunda parte. El orden científico como un equilibrio económico, 17

1. Una explicación "económica" de la investigación científica, 17
2. El cambio en el orden científico, 24.

Tercera parte. Sobre la sociología radical del conocimiento científico, 32.

1. El Programa Fuerte y sus puntos débiles, 32.
2. El constructivismo: un cordero con piel de lobo, 36.

INTRODUCCIÓN

Hasta hace no muchos años, el estudio de la ciencia como una *realidad social* ha estado tradicionalmente desligado de su estudio como una actividad "puramente" epistémica. Esto se correspondía bien con la idea de que la ciencia era el único ámbito de actividad humana en el que la objetividad prevalecía sobre los intereses particulares y los prejuicios culturales, y los propios sociólogos, deslumbrados tal vez por la prístina racionalidad del conocimiento científico (racionalidad que pretendían asimilar en su propio trabajo), apartaron en un principio a la ciencia de su esfuerzo investigador, mientras que sí consideraban como objetos apropiados de estudio aquellas creencias que, como la religión y la ideología, podían considerarse más "irracionales". La obra de Durkheim y de Mannheim sobre la determinación social de las creencias¹ es paradigmática de este rechazo a considerar la ciencia contemporánea como digno objeto de análisis sociológico. Incluso más adelante, cuando la escuela mertoniana comenzó a interesarse por las características plenamente sociales e institucionales de la ciencia, el propio ámbito de la *metodología de la investigación científica* se consideró que estaba

¹ P. ej., Durkheim, *Las formas elementales de la vida religiosa*; Mannheim, *Ideología y utopía*. (Sólo daré indicaciones bibliográficas más precisas de aquellas obras más recientes y menos conocidas).

al margen de posibles explicaciones sociológicas, y que sólo podía ser estudiado desde el punto de vista de la *epistemología*, cuyos principios filosóficos (en aquel entonces, la síntesis positivista-falsacionista defendida por autores como Carnap y Hempel², que había llegado a ser el modelo metodológico casi unánimemente aceptado por la cultura científica) debían ser aceptados como tales por cualquier investigación sociológica, tanto como explicación sustantiva de los criterios utilizados por los científicos al validar o rechazar las teorías y experimentos, como en cuanto norma metodológica estándar que los mismos sociólogos debían seguir si querían dar a sus investigaciones el suficiente grado de validez científica.

Fue en los años sesenta y setenta cuando los sociólogos empezaron a perder el respeto a este viejo "tabú", en parte por la propia evolución interna de la disciplina, con las respuestas al paradigma mertoniano, y en parte por la propia crisis de la concepción clásica de la metodología de la ciencia, crisis representada sobre todo por las obras de Kuhn y Feyerabend³. Lo primero propició una proliferación de estudios empíricos sobre episodios concretos de la historia de la ciencia, en los que cada vez se iba ahondando más profundamente en las imbricaciones "sociales" de los esquemas considerados antes como simplemente epistemológicos. Lo segundo sirvió para indicar a los filósofos que el camino para comprender la producción del conocimiento científico pasaba por un estudio más detallado de su historia, incluyendo todos sus aspectos sociales, psicológicos, culturales, económicos, institucionales, etcétera.

Así, desde hace unas tres décadas la sociología de la ciencia (y, más en concreto, la sociología del conocimiento científico, como gustan denominar a la especialidad algunos de sus practicantes) se ha convertido en una fecunda disciplina académica, habitada por numerosos programas de investigación que, si bien tienen todos ellos en común el rechazo al viejo "tabú" que prohibía estudiar los condicionantes sociales de la producción de conocimientos objetivos, por otro lado ofrecen varias perspectivas que a veces entran en conflicto entre sí, como en toda disciplina científica viva.

Un intento reciente de sintetizar los principales planteamientos y resultados de la especialidad es el que ofrece el libro de Cristóbal Torres Alberó, *Sociología política de la ciencia*. Su punto de partida es la idea de que, siendo la ciencia una institución social, puede ser estudiada convenientemente con la ayuda de las herramientas conceptuales de la sociología política. Según esto, las cuestiones principales a las que se debería dar respuesta son tres: 1) ¿cuáles son las *características fundamentales* del "orden científico", es decir, los rasgos que distinguen la institución científica de las demás instituciones sociales (como el estado, la familia, el sistema económico, etcétera)?; 2)

² P. ej., Carnap, *Fundamentación lógica de la física*, y Hempel, *Filosofía de la ciencia natural*, obras ambas de los años sesenta.

³ V. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, y Feyerabend, *Tratado contra el método*.

¿cuáles son los factores que contribuyen al *mantenimiento* de dicho orden?; y 3) ¿cómo puede *cambiar* dicho orden, y debido a qué causas?

En este trabajo voy a examinar las propuestas que me han parecido más interesantes del citado libro en relación a estas tres cuestiones, e intentaré mostrar que dichas propuestas son en general bastante consistentes con lo que podría ser un estudio *económico* de las instituciones científicas. Con esto no me refiero simplemente al estudio de la *financiación* de la ciencia, sino al intento de aplicar a la ciencia las herramientas analíticas de la moderna "economía de las instituciones".⁴ Posteriormente me ocuparé de analizar algunos aspectos genéricos de dos de los programas de investigación más importantes, el "Programa Fuerte" de Barnes y Bloor, y el "constructivismo" de Latour, Woolgar y Knorr-Cetina, comentando los puntos de acuerdo y de conflicto que ambos enfoques podrían tener con la "economía institucional de la ciencia".

⁴ V., p. ej., el *reading* de G. Hodgson, *The Economics of Institutions*, Edward Elgar, 1993, o M. Rutherford, *Institutions in Economics*, Cambridge University Press, 1994.

PRIMERA PARTE
EL ORDEN CIENTÍFICO COMO UN ORDEN SOCIAL.

1. El carácter institucional de la ciencia.

Todas las sociedades se han enfrentado de una u otra manera al problema del conocimiento: una cierta visión general del mundo y de la relación del ser humano con el cosmos, y un conjunto de conocimientos técnicos mediante los cuales enfrentarse de forma razonablemente exitosa a la naturaleza y al resto de los seres humanos, son dos de los requisitos más básicos que a toda sociedad le exigen sus miembros. Así, en todas las culturas ha habido instituciones encargadas de *preservar y transmitir* a las nuevas generaciones los conocimientos obtenidos por las antiguas, instituciones generalmente bien adaptadas al tipo y la importancia de los conocimientos que debían ser transmitidos por ellas (desde la relación familiar en la que la madre enseña a la hija cómo cuidar de los niños, hasta la iglesia que se encarga de controlar férreamente la observancia de la ortodoxia moral). En cambio, sólo desde hace unas pocas centurias existen instituciones cuya primordial función sea la de *generar conocimientos nuevos*, y no meramente transmitirlos⁵. Estas instituciones son las relacionadas con lo que normalmente llamamos "ciencia" y "tecnología".⁶ No quiere esto decir que en las otras sociedades no se produjeran conocimientos "nuevos"; cada fragmento de conocimiento tiene su historia, claro está. Pero sí es cierto que en las sociedades antiguas no estaba *institucionalizada* dicha producción: los "descubrimientos" o "inventos" nuevos eran más bien el resultado *secundario* de las prácticas cotidianas, hallazgos relativamente aleatorios cuyo origen era rápidamente ignorado o trasladado al nebuloso "tiempo originario" de las leyendas, del que supuestamente procedían todos los conocimientos importantes poseídos por la sociedad.

Básicamente, el que una actividad se haya institucionalizado, significa que se ha constituido como una entidad social con *existencia autónoma*, al margen de los individuos concretos que podrían figurar como sus "fundadores", e incluso como algo que es relativamente independiente de sus miembros actuales. Esto implica, en primer lugar, que los conocimientos producidos por la ciencia y la tecnología modernas no deben considerarse tanto el fruto de genios aislados, cuanto el resultado de la *cooperación*

⁵ Como en tantas otras cosas, la Grecia Antigua, con sus diversas "Academias" y "Escuelas", es una de las poquísimas excepciones, aunque con sus particulares matices.

⁶ En lo sucesivo utilizaré la palabra "ciencia" englobando también aquellas investigaciones que solemos llamar "tecnológicas".

reglada de muchos individuos, frecuentemente desconocidos unos para otros. En segundo lugar, y relacionado con lo anterior, la ciencia funciona de acuerdo con unas *normas* de general aceptación entre sus miembros. Por último, en tercer lugar, el carácter autónomo de la institución hace que las *relaciones entre la ciencia y el resto de la sociedad* se establezcan a través de mecanismos y procesos distintos a como serían si el conocimiento tuviera que ser obtenido por individuos y grupos aislados. Mi discusión del "orden científico" se ocupará en primer lugar de estos tres puntos: el carácter cooperativo de la ciencia, sus normas específicas y el carácter de sus relaciones con el resto de la sociedad. Posteriormente, en una segunda parte, expondré las líneas generales de una conceptualización *económica* de estos hechos, y, basándome en ella, me ocuparé de las tesis de Torres Albero sobre el *cambio* en las instituciones científicas, así como, en la tercera parte, de las afirmaciones más importantes del "Programa Fuerte" y del "constructivismo", dos de los enfoques más importantes de la moderna sociología "radical" de la ciencia.

2. *La ciencia como empresa cooperativa.*

Se ha repetido en muchas ocasiones, con razón, que uno de los principales defectos de la metodología "clásica" de la ciencia, y, en general, de la epistemología tradicional, es el haber ignorado el carácter social del conocimiento científico. Podemos entender esta crítica viendo que los filósofos de la ciencia, desde Aristóteles y Descartes hasta Carnap y Popper, han pretendido establecer unas reglas metodológicas cuya pretensión básica era que, quien las siguiera, obtendría "conocimientos válidos" (en el sentido que cada teoría le dé a esta expresión), *incluso aunque se tratara de un individuo aislado*. Las reglas del método científico, como las de la aritmética o las de la lógica, no garantizaban una mayor validez por el hecho de ser aplicadas "por la multitud", aunque se tratara de una multitud de científicos. Pero, de hecho, el conocimiento científico, tal y como lo conocemos, *no puede ser producido por el individuo solitario*, principalmente por dos motivos: principalmente, la *limitación de recursos* del individuo, y secundariamente, el *sesgo subjetivo* que éste tiende a manifestar en su trabajo.

Con respecto a lo primero, cualquier proceso de investigación mínimamente serio va mucho más allá de lo que el individuo aislado podría emprender. *En primer lugar*, la investigación parte siempre de un *corpus* de conocimientos heredado (no solamente compuesto por "teorías", sino también por habilidades prácticas: el "conocimiento tácito" del que hablaba Polany), y es precisamente porque existe ese *corpus* por lo que el investigador puede *plantearse* resolver un problema determinado. Por supuesto, no todo el contenido de este *corpus* posee el mismo grado de autoridad y credibilidad; de hecho, en principio todo él podría ser criticado (aunque no simultánea-

mente), si bien, en la práctica, la mayor parte se considera como fuera de duda. *En segundo lugar*, el proceso de investigación requiere habilidades muy diferentes (a menudo, requiere incluso especialistas de disciplinas considerablemente dispares), que un individuo solitario no podría reunir debido al elevadísimo coste de alcanzar la necesaria competencia profesional ya en una sola de dichas habilidades; llamémosle a esto la *división horizontal del trabajo científico*. Pero, aun cuando no sea necesaria la participación de especialistas de áreas distintas, el proceso fuertemente competitivo de la investigación exige establecer al menos una clara *división vertical del trabajo*, entre los "investigadores", por una parte, y los "técnicos" o "ayudantes", por otra; un investigador sin ayudantes, sin "equipo", no puede aspirar a obtener conocimientos muy relevantes cuando sus competidores cuentan con recursos mucho más poderosos. *En tercer lugar*, los recursos precisos para casi cualquier investigación científica relevante están muy por encima de las capacidades financieras de un individuo aislado (y quienes poseerían esa riqueza, normalmente carecen de las habilidades científicas necesarias); esto significa que los científicos deben esforzarse por "vender su producto" de alguna manera, sea a instituciones académicas o a organizaciones industriales, con lo que el *tipo* de conocimiento que acaben produciendo, y la forma de cooperar y competir unos con otros, serán seguramente distintos de como serían si no debieran preocuparse por la financiación de sus investigaciones.

Con respecto a lo segundo (el sesgo subjetivo del individuo), frente a la concepción tradicional de la objetividad como algo identificable con la certeza cartesiana, que el individuo puede alcanzar obedeciendo nada más que a su "luz natural"⁷, la psicología y la epistemología modernas han puesto de manifiesto que *no existe más objetividad que la intersubjetividad*. Esto se debe, fundamentalmente, al hecho de que el individuo construye su visión del mundo, su imagen interna de la realidad, sobre la base de su interacción con los demás individuos. El concepto de "conocimiento objetivo" no significaría, pues, "la imagen del mundo que es determinable por la razón y la experiencia desnuda", sino más bien "aquella representación del mundo que está sancionada en un cierto marco social". Si yo creo ver un fantasma y los que me rodean no lo ven, más que aceptar que poseo extrañas facultades de percepción extrasensorial, lo que tenderé a pensar es que estoy perdiendo los tornillos o que debo dejar de beber. Si una prueba matemática me parece totalmente convincente, pero los matemáticos profesionales se ríen de mí cuando se la presento, no pensaré que soy el incomprendido descubridor de la contraaritmética, sino más bien que me debería plantear el dedicarme a otra cosa. Todo esto significa que, al menos en

⁷ El empirismo británico clásico no sería, en realidad, más que una versión del escepticismo cartesiano llevada hasta sus últimas consecuencias, en la que las únicas "ideas claras y distintas" aceptables como tales son los meros datos de los sentidos.

nuestra sociedad, no consideramos "conocimiento válido" a lo que procede de la experiencia o el razonamiento de un individuo aislado, sino a lo que ha pasado una serie de *controles sociales de calidad*, sobre todo el de la contrastación intersubjetiva e independiente llevada a cabo por parte de varios sujetos, y no unos sujetos cualesquiera, sino sólo aquellos que han sido *socialmente "homologados"* para llevar a cabo dicha contrastación: los "científicos especialistas".

En resumen, las principales implicaciones del carácter *social* de la ciencia son: 1) la aceptación, por parte del científico individual, de un *corpus* de conocimientos socialmente certificado (esta aceptación puede tener grados de intensidad), 2) la necesidad de la división del trabajo científico, 3) la necesidad de captar recursos, y 4) la exigencia social del "consenso de los especialistas" para que algo sea aceptado como "conocimiento científico". Todo esto hace que el científico deba *confiar* continuamente en la palabra y el trabajo de otros (aunque no deba hacerlo siempre). Las características fundamentales de la institución científica serán, pues, aquellas que garantizan un *suficiente grado de confianza* por parte de los científicos hacia sus colegas (y hacia aquellos de quienes depende el flujo de recursos económicos hacia la ciencia, aspecto del que me ocuparé en el apartado 4).

Precisamente los dos elementos que Torres Alberó (*op. cit.*, pp. 35 y ss.) señala como rasgos básicos del orden científico, a saber, la existencia de un *sistema público de comunicaciones* (sobre todo, las revistas especializadas y los congresos) y de un conjunto de *mecanismos de control de calidad* (el sistema académico de acceso a la profesión, la institución de los *referees*, etcétera), irían precisamente en esta dirección. Los motivos que hacen que todos estos "sistemas de generación de confianza" *funcionen*, y que han sido discutidos abundantemente por los sociólogos de la ciencia, son expuestos también en la obra citada (pp. 40-84). Básicamente se trata de dos posibilidades. Primero, un científico puede confiar en las afirmaciones y actuaciones de otros investigadores porque piensa que éstos comparten sus mismos "*valores científicos*"; de este modo, si todos los miembros de la comunidad científica⁸ están movidos altruistamente en su investigación por los mismos valores (por ejemplo, la lista ofrecida por Merton; v. Torres Alberó, *op. cit.*, pp. 41 y ss.), se podrá confiar en que han actuado con "honradez". Pero también, en segundo lugar, la confianza puede proceder del hecho de que cada investigador sabe que los otros tienen un *interés personal* en seguir ciertas pautas comúnmente aceptadas. Son, en resumen, las teorías "consensualista" y "del intercambio" que analiza Torres Alberó.

Haciendo una analogía económica, podemos plantearnos la cuestión de por qué confiamos que la lata de conservas que adquirimos en el supermercado va a tener una

⁸ Respeto el uso tradicional de esta expresión, aun aceptando las críticas aducidas contra el término en *op. cit.*, pp. 92 y ss.

calidad que corresponde a su precio. Las dos posibles respuestas son que, o bien creemos en la honradez del fabricante, o bien creemos que la mejor estrategia que puede seguir éste para maximizar sus beneficios es ofrecer una relación calidad-precio igual o mejor que la que ofrecen sus competidores. En el primer caso, confiamos en la *moral* de los otros (su "*ethos*"); en el segundo, confiamos en el *sistema* de mercado de libre competencia (y en la eficacia de las leyes que castigan el fraude). En el campo de la economía, parece haber cierto consenso en que es el segundo mecanismo el que genera la confianza de los consumidores (y de los empresarios, que también deben confiar en la calidad de los productos que adquieren su empresas), aunque en las economías precapitalistas es posible que prevaleciera el primer mecanismo.

En el caso de la ciencia, empero, no está tan claro cuál de los dos sistemas de generación de confianza es el predominante. Por un lado, los estudios empíricos más recientes han puesto de manifiesto la importancia de los *intereses* (o, en términos económicos, los "incentivos") en la conducta de los científicos; pero, por otro lado, hay que tener en cuenta que, en nuestra sociedad, quien se dedica a los negocios lo hace básicamente por el afán de riqueza, mientras que quienes deciden dedicarse a la investigación científica lo hacen más bien porque en ellos domina el afán del conocimiento. Es cierto que, cuando este afán se traslada al campo de batalla del laboratorio, de los congresos y de las publicaciones, la intensa *competencia* entre investigadores hace que el interés por "(con)vencer" a los demás se manifieste como el motivo primordial; pero no es menos cierto que sólo llegan a participar en esa competencia individuos para quienes el conocimiento científico es algo valioso en sí mismo (¿quién soportaría, si no, la disciplina de una carrera y un doctorado?), y que, aunque el principal incentivo que ofrece el sistema científico a los individuos es el "reconocimiento", los investigadores desean ser reconocidos *por sus descubrimientos científicos*, y no por otras cosas (al fin y al cabo, alguien que aspira al "reconocimiento", pero que no valora "la ciencia por la ciencia", haría mejor en dedicarse al deporte, a la política o al *rock 'n' roll*, con lo que sería "reconocido" por millones de personas, y no por los cuatro gatos que admiran a quien descubrió la composición química de la clorofila).

En resumen, ambos factores, *valores e intereses*, son sin duda alguna relevantes en la explicación de la conducta de los científicos, y será necesario estudiar su interrelación.

3. *Las normas de la ciencia.*

Una vez que está claro que la *confianza* es el principal rasgo de la institución científica, debemos estudiar cuáles son las normas que garantizan esa confianza. Si admitimos que compartir ciertos valores es lo que permite que los científicos confíen los unos en los otros, hemos de aclarar cuáles son tales valores y en qué tipo de normas

sociales se manifiestan. Si, por otro lado, aceptamos que es el sistema de incentivos el que ofrece las garantías de confianza, hemos de decir también cuáles son los rasgos que definen dicho sistema. En ambos casos, la actividad científica, como cualquier otra institución, se basará en un conjunto determinado de normas sociales.

Un comentario crítico que podría hacerse a mis afirmaciones del apartado anterior es que los científicos no confían realmente en las afirmaciones de sus colegas tanto como he dicho, sino que más bien *desconfían*, lo que se comprueba al contemplar la ciencia en proceso de elaboración, que es la verdadera actividad científica, y no la ciencia ya elaborada⁹. En este escenario dinámico y fuertemente *competitivo*, cada científico intenta rebatir las afirmaciones de los demás. Ahora bien, un simple vistazo a cualquier caso concreto de polémica científica muestra que, por cada afirmación que un investigador intenta refutar, debe basarse en la aceptación, expresa o tácita, de *cientos* de otras afirmaciones. Podríamos preguntarnos, entonces: si los científicos no se creen *algunas* afirmaciones de sus colegas, ¿por qué no desconfían de *todas* las demás?

La respuesta, idealmente, es que los científicos se fían de una afirmación sólo si piensan que en el pasado otros científicos desconfiaron de ella y la afirmación "resistió" los intentos de ser refutada. Es decir, los científicos admiten un enunciado sólo si ha sido sometido a crítica, y tanto más lo admiten cuanto más severa haya sido dicha crítica (y menos éxito haya tenido, por supuesto). Esto es el conocido "escepticismo organizado" al que se refería Merton, o el viejo falsacionismo popperiano. Esta norma, la de *aceptar un enunciado sólo cuando ha resistido la crítica más severa posible*, es válida tanto si presuponemos que la confianza se basa en los valores, como si admitimos la teoría de los incentivos. En el primer caso, el principal valor que justifica la norma es el del *rechazo de la autoridad como fuente de conocimiento*, o, dicho de otra manera, el valor de la *autonomía epistémica*. La ciencia se basa en que las únicas fuentes últimas "fiables" de conocimiento son la razón y la experiencia, no la revelación, la tradición, los intereses de clase o algo parecido. Y, puesto que el individuo aislado no puede producir por sí mismo una cantidad mínimamente significativa de conocimientos de ese tipo, exige que "la razón y la experiencia" hayan sido aplicadas *por otros* con el mayor rigor posible.

Aquí encontramos la base de lo que podríamos llamar la "*constitución*" o el "*contrato social*" de la ciencia. En el hipotético "contrato social" de la sociedad civil, cada individuo renuncia a utilizar la violencia contra los demás *a cambio* de que éstos también renuncien a utilizarla; es decir, cada individuo acepta obedecer ciertas leyes y no actuar arbitrariamente, a condición de que los demás realicen el mismo compromiso. Este es el fundamento (normativo, ya que no histórico) del orden social, según la vieja

⁹ Uso la terminología de Latour, *Ciencia en acción*.

tradición del contractualismo. El fundamento del *orden científico* consistiría en algo muy semejante: cada investigador trabaja intentando averiguar si *algunas* afirmaciones son fiables o no (pues no puede ocuparse de *todos* los enunciados de la ciencia), y acepta el compromiso de no presentarlas como fiables más que si han resistido una discusión pública¹⁰ lo más severa posible; es decir, acepta el compromiso de no hacer afirmaciones *arbitrariamente*, sino sólo teniendo en cuenta la mayor cantidad de evidencia racional y empírica que él y sus colegas puedan aportar; y, de igual forma que en el orden social, este compromiso se produce *a cambio* de que el resto de los científicos lo acepten también.

Así pues, los investigadores "actuales" cooperan y compiten entre sí intentando presentar afirmaciones que resistan todas las críticas que sean capaces de imaginar y de llevar a la práctica, alcanzando en ciertos casos un *consenso* sobre ciertas afirmaciones que pueden considerarse "fiables". Y, por otro lado, aceptan muchos otros enunciados acriticamente porque dan por supuesto que, si los investigadores "pasados" acordaron que tales enunciados eran fiables, lo hicieron obedeciendo la propia norma de la crítica.

Visto de otra forma, el principal problema del orden científico es el de por qué los investigadores *aceptan acriticamente* gran parte de lo que han afirmado sus predecesores, cuando parece que lo que distingue a la ciencia de otras instituciones, especialmente de la religión, es el rechazo a los "argumentos de autoridad". La respuesta contractualista a este problema es que cada científico confía (aunque no necesariamente de forma ciega) en que sus antecesores ya han examinado lo más críticamente posible aquellas afirmaciones que presentan como conocimiento fiable.

Ahora bien, puesto que la fiabilidad de un hecho, ley o teoría se decide por *consenso*, también se admite que dicho consenso puede ser roto en cualquier momento, de forma parecida a como el compromiso constitucional de ajustarse a la ley no impide llevar a cabo acciones legítimas para cambiar la ley. Una segunda norma de la ciencia sería, pues, que *cualquier enunciado previamente aceptado es revisable* si se presentan argumentos que la comunidad científica de cada momento considere relevantes.

Estas dos primeras normas, la aceptación de los enunciados "antiguos" a cambio de someter a la más severa crítica los enunciados "nuevos", y la revisabilidad de todos los enunciados, no son normas exclusivamente metodológicas, sino auténticas normas sociales, en el sentido de que implican una orientación fundamental de la conducta de los científicos: dicen lo que cada miembro de la comunidad científica espera que los otros hagan, es decir, establecen lo que los individuos *deben hacer*. Pero ambas normas afirman esto en un sentido muy genérico, sin especificar *exactamente* de qué forma se

¹⁰ "Pública" no significa aquí necesariamente que una multiplicidad de individuos haya participado de hecho en la contrastación del enunciado; más bien se trata de que el investigador haya tenido en cuenta el mayor número posible de las objeciones que sus colegas *podrían* hacer.

puede someter a crítica cada tipo de enunciado: son, en realidad, normas *metametodológicas*. Esto significa que cada comunidad científica deberá establecer además un conjunto de *reglas metodológicas* propiamente dichas, que concreten las formas en las que puede obtenerse la evidencia empírica, los argumentos que se considerarán válidos o relevantes, etcétera. Dichas reglas pueden tomarse a su vez como afirmaciones revisables, sujetas a posteriores críticas, y no como criterios eternos e inmutables; también es de esperar que sean distintas en los diferentes campos de investigación y en las diversas disciplinas científicas, en parte debido a la naturaleza del objeto de estudio de cada una, y en parte a causa de las negociaciones que hayan existido acerca de tales normas.

En cuarto lugar, encontramos aquellas normas que regulan el proceso que conduce a lo que he denominado muy genéricamente "consenso". Estas normas serían, al nivel "constitucional" del que me estoy ocupando, el análogo a las "reglas de votación" o "reglas de decisión colectiva" en los diversos sistemas legislativos. Los términos "consenso" y "acuerdo" son hasta cierto punto confusivos, porque parecen indicar la necesidad de una decisión *unánime* por parte de los científicos a la hora de determinar el grado de fiabilidad que debe conferirse socialmente a un enunciado. Esto, naturalmente, no tiene por qué ser así (cf. Torres Alberó, *op. cit.*, p.123 y ss.): la opinión expresada por unos científicos puede y suele contar mucho más que las opiniones de otros a la hora de tomar esas decisiones. La manera en la que las opiniones de los distintos miembros de la comunidad científica se "agregan" para constituir la decisión social será también una norma importante del orden científico. Este problema es, desde otro punto de vista, el de determinar el *grado de autoridad cognitiva*, o *grado de credibilidad*, que cada miembro de la comunidad científica posee, y de qué forma y por qué factores se determina dicho grado. Cada comunidad científica tendrá, posiblemente, unas "reglas de decisión social" peculiares, fruto de la historia de cada comunidad y de los distintos procesos de negociación que tengan lugar dentro de las mismas.¹¹

En quinto lugar, el trabajo científico requiere el uso de diversos *recursos* (laboratorios, revistas, ordenadores, "capital humano", dinero, etcétera), todos los cuales, por supuesto, pueden utilizarse de formas muy diversas y para fines muy diferentes. Las comunidades científicas deberán poseer, por lo tanto, un conjunto de normas que determinen qué uso debe dársele a cada recurso cuando existe un conflicto entre varios usos alternativos: por ejemplo, qué tipo de problemas estudiará cada investigador, qué artículos se publicarán en cada revista, que proyectos de investigación van a ser financiados, qué estudiantes admitir como becarios, qué experimentos u

¹¹ Sobre la agregación de las opiniones de cada científico para formar un "punto de vista institucional", puede verse el trabajo de Juan Carlos García-Bermejo, "Compatibilidad de incentivos en la investigación científica: una condición mínima en un planteamiento determinista" (manuscrito, 1997), que analiza el problema desde el punto de vista de la teoría de la Elección Social.

observaciones realizar, etcétera. Estas *normas sobre el empleo y la distribución de los recursos* funcionarán realmente como *asignaciones de poder científico*, un concepto que podemos distinguir así del de autoridad cognitiva, analizado en el párrafo precedente¹²; ambos conceptos corresponderían a los que discute Torres Albero como autoridad en los contextos micro- y macro-social ("poder"), y micro- y macro-cognitivo ("autoridad") (*op. cit.*, pp. 101 y ss.).

Los sistemas concretos de normas relativas a la autoridad cognitiva y al poder sobre los recursos pueden variar considerablemente de unas comunidades científicas a otras; en cada caso, serán factores históricos los que hayan conducido a un conjunto de normas en particular, aunque sería interesante establecer algunas regularidades significativas y buscar alguna explicación satisfactoria de las mismas, un trabajo que excede lo que puedo realizar aquí. Por ejemplo, ¿existe una correlación perfecta entre la autoridad y el poder?, es decir, ¿controlan más recursos quienes poseen más credibilidad, o puede no ocurrir así? ¿Existe en todas las comunidades científicas una élite que monopolice la autoridad y el poder, o varía el grado de estratificación de unas comunidades a otras? ¿Depende este grado de estratificación de la magnitud de los recursos manejados por la comunidad, del tipo de problemas cognitivos estudiados en cada disciplina, de "accidentes históricos", o de factores de otro tipo? ¿Qué consecuencias pueden tener sobre la evolución del conocimiento las diferentes estructuras de autoridad y de poder?

4. Relaciones de la ciencia con el resto de la sociedad.

Como indicaba al principio, la *institucionalización* de la ciencia implica que sus relaciones con el resto de la sociedad serán muy diferentes a como serían en el caso de que la producción del conocimiento estuviera en manos de individuos aislados¹³. Una primera consecuencia (muy buscada originariamente por los científicos) de dicha institucionalización fue el aumento de la *credibilidad* de las afirmaciones de la ciencia ante el resto de los individuos. Precisamente la creación de las primeras *instituciones* científicas propiamente dichas (como la Royal Society en el siglo XVII y las facultades de ciencias en las universidades alemanas del XIX) no sólo tenía la misión de facilitar el trabajo investigador y hacer más fluida la comunicación entre los científicos, sino

¹² La diferencia entre autoridad cognitiva y poder científico puede verse con claridad si se tiene en cuenta que un científico fallecido puede poseer lo primero, pero, evidentemente, no lo segundo; es decir, sus opiniones pueden tener fuerte influencia en las de sus colegas vivos, pero no puede decidir lo que éstos van a hacer con sus recursos.

¹³ La influencia de las relaciones entre la ciencia y el resto de la sociedad *en las características institucionales de la ciencia*, y viceversa, es un tema que se echa de menos en muchos trabajos generales de sociología de la ciencia. Como reflejo de este hecho, el asunto apenas es tratado en Torres Albero, *op. cit.* Muchos de los comentarios que presento a continuación se inspiran en B. Barnes, *Sobre ciencia*, y B. Latour, *Ciencia en acción*.

también de presentar la ciencia ante la sociedad como una voz digna de crédito, por lo menos al mismo nivel que las voces que hasta el momento gozaban de la autoridad cognitiva. Era, por así decir, una estrategia *propagandística*.

El éxito de la ciencia en este terreno ha sido tan alto que hoy en día la consideramos como el principal (y en casi todos los terrenos, prácticamente el único) depositario de la autoridad cognitiva. Nada puede ser tan cierto para nosotros como lo que está "científicamente demostrado". Tanto es así que hasta en muchos campos donde la ciencia no ha llegado a producir realmente un conocimiento amplio y preciso, nuestra sociedad mantiene la *ilusión* de que los "especialistas" en esos campos están mucho más autorizados a opinar que la "gente corriente", más incluso que quienes poseen un conocimiento cotidiano, pragmático y atóxico sobre los problemas de dichos ámbitos. En general, ocurre así en las ciencias sociales, pero también en muchas aplicaciones concretas de las ciencias "duras".

Por otro lado, hemos de preguntarnos por qué confían los científicos en que la sociedad va a seguir aportando fondos con los que financiar sus investigaciones y sus empleos. Igual que en el caso de la confianza entre científicos, de nuevo son dos las explicaciones posibles: o bien creen que la mayoría de los ciudadanos (o de los gobernantes y legisladores) valoran el conocimiento por el conocimiento y aceptarán por ello que una parte de sus impuestos se destine a financiar la ciencia, o bien admiten que la sociedad sólo está dispuesta a mantener a los científicos en su cómoda torre de marfil si éstos consiguen, con sus descubrimientos, proporcionar *otras* cosas valiosas, aunque sea a largo plazo. En ambos casos, los científicos deberán esforzarse por hacer que el conocimiento que producen sea valorado en la sociedad. Una sociedad que no obtenga en general ningún beneficio a partir de la ciencia, difícilmente la tolerará, excepto, si acaso, como el divertimento de unos pocos ricos estafalarios, que puedan financiar por sí mismos sus investigaciones. Esto implica que el "orden científico" deberá estar relativamente adaptado al tipo de necesidades que la sociedad espera satisfacer gracias a la ciencia. También es de suponer que las disciplinas más capaces de producir conocimientos socialmente valiosos gozarán de una mayor financiación, y, posiblemente, de un mayor prestigio e influencia, tanto sobre la sociedad como sobre el resto de las especialidades.

Naturalmente, aunque en todo este apartado haya estado hablando en singular de "la sociedad", no debemos olvidar que ésta está formada por grupos, instituciones e individuos con intereses y opiniones no sólo diferentes, sino muy a menudo contrapuestos. Los "expertos", por ejemplo, pueden manifestar opiniones "científicas" divergentes sobre ciertas cuestiones si están sostenidos por grupos de presión con intereses políticos o económicos distintos, que quieren todos ellos presentar sus puntos de vista con el *status* de "conocimiento certificado". Debido a esta tendencia general a

intentar apropiarse de la credibilidad que proporciona la ciencia, las instituciones científicas deben desarrollar unas normas especiales que protejan por lo menos algunas afirmaciones (y, a ser posible, el mayor número de ellas) de la constante sombra de duda que proyectaría sobre el conocimiento la posibilidad de que dichas afirmaciones estén basadas en intereses particulares, y no en criterios epistémicos de validez institucionalmente aceptados.

Con respecto a las posibles fuentes de financiación de la investigación científica, también deben tenerse en cuenta los diferentes *intereses* presentes en la sociedad. Por ejemplo, aquellos conocimientos cuyo "valor social" puede traducirse rápidamente en un beneficio económico (en general, la tecnología), serán demandados por empresas, que intentarán forzar la evolución de ese conocimiento hacia aquellos desarrollos que tengan mayor interés para ellas, sin que necesariamente tengan que coincidir con los que un mayor número de personas desearían. La "ciencia básica", en cambio, cuyos productos tienen las cualidades de los llamados "bienes públicos", y cuyos beneficios prácticos son más dudosos a corto, y a veces incluso a largo plazo, es más difícil que sea financiada por empresas privadas, y los científicos intentarán convencer a las instituciones públicas para que proporcionen la mayor financiación posible. Esta financiación dependerá más bien, por tanto, del *valor político* que se le dé a la ciencia en general y a los diversos proyectos de investigación en general. Idealmente, deberían ser las preferencias de los ciudadanos las que determinaran el grado de financiación que debería otorgarse a cada uno de estos proyectos (en algo así consistiría la "democratización de la ciencia"), pero teniendo en cuenta la cantidad de información necesaria para la toma de este tipo de decisiones, es más de esperar que éstas se produzcan mediante mecanismos muy burocratizados, y que incluso las diferencias entre las políticas científicas propuestas por los diversos partidos no sean muy diferentes. Al fin y al cabo, los ciudadanos deciden el partido al que votarán más en función de sus propuestas sobre otros problemas más cotidianos (el paro, las pensiones, los impuestos, la seguridad, etcétera). Además, los políticos sólo pueden recibir *información fiable* sobre el valor de cada proyecto de investigación *a partir de los propios científicos*; los políticos, pues, tenderán a delegar en los científicos la toma de decisiones sobre el reparto por disciplinas y por proyectos de investigación de la financiación global a la "ciencia básica", y serán las propias luchas internas entre los diversos grupos de científicos las que determinen cuántos recursos obtendrá cada uno. Esto significa que, a la estructura de poder *dentro de cada disciplina*, de la que hablamos en el apartado anterior, hay que sumarle una estructura de poder *entre disciplinas diferentes*, si bien la explicación de cada una de ellas será sin duda muy distinta: la primera puede deberse al diferente grado de credibilidad de cada científico o grupo de investigación, mientras que la segunda puede depender en mayor medida de factores "externos", como serían la

valoración social de cada disciplina, su antigüedad en el contexto académico establecido, la habilidad política de ciertos científicos, etcétera.

SEGUNDA PARTE. EL ORDEN CIENTIFICO COMO UN EQUILIBRIO ECONOMICO.

1. Una explicación "económica" de la investigación científica.

En los apartados anteriores he presentado una descripción, naturalmente en líneas muy generales, de las principales características que presenta la ciencia cuando se la contempla desde la perspectiva de una institución social. Resumiéndolo lo más brevemente posible, el conocimiento científico es el resultado de la interacción de muchos individuos, y esa interacción se produce en el marco de unas normas sociales, que son las que definen la ciencia como institución. En este apartado voy a plantear, en cambio, la posibilidad de una explicación económica de estas características sociales de la ciencia. Por "explicación económica" entiendo aquella que se basa en la idea de que los individuos son agentes racionales, maximizadores (o, al menos, "satisfizadores") de una función de utilidad que refleja sus preferencias individuales, y cuya interacción produce un estado social de equilibrio (o, al menos, una tendencia clara hacia ese estado), que es el que puede observarse empíricamente. La explicación económica de la investigación científica contendría, así, dos elementos básicos:

- 1) la descripción de las funciones de utilidad que deben asignarse a los agentes;
- 2) la especificación del proceso que conduce las conductas de los agentes hacia un estado de equilibrio.

Para entender mejor lo que se pretende con este tipo de explicación, conviene hacer una analogía entre el "sistema de libre mercado", tal como lo concibe la teoría económica estándar, y el "sistema científico". En el caso del mercado, lo que deseamos explicar son los precios relativos de los distintos bienes, las cantidades producidas de cada uno, y la distribución final de éstos entre los diversos agentes. Partiendo de unas dotaciones iniciales de bienes y factores de producción, la interacción entre las preferencias de los agentes, por un lado, y la tecnología disponible, por otro, hace que se alcancen unos niveles de producción de cada bien y unos precios relativos de éstos tales que sea imposible cambiar dichos niveles de producción y dichos precios sin perjudicar a alguien, esto es, sin disminuir su utilidad, y, lo que es más importante, sin generar los incentivos que llevarían a los agentes a volver nuevamente a aquellas cantidades y precios de equilibrio.¹⁴ Finalmente, los precios resultantes de los factores productivos

¹⁴ Por ejemplo, si el precio de un bien se incrementara en comparación con los de los demás, y no hubiera habido ningún cambio paralelo de las preferencias y la tecnología, las empresas verían más rentable producir una cantidad mayor de aquel bien, y, supuesto que se estuvieran utilizando todos los recursos, necesariamente una cantidad menor de los demás. Esto implicaría la existencia de un exceso de oferta del bien más caro y un exceso de demanda de los otros bienes, más baratos, con lo que el precio del

(trabajo, capital y recursos naturales) determinarán la renta de cada agente, es decir, la parte de la producción global que cada uno podrá apropiarse.

Los principales aspectos que me interesa señalar de este modelo, para establecer la analogía con el sistema científico, son los siguientes:

a) el *valor económico* de cada bien, que se identifica con su precio, depende de la *interacción de una serie de factores subjetivos* (las distintas preferencias o "valoraciones" de cada individuo, tanto sobre el valor que para él tengan los diferentes bienes, como sobre el valor del trabajo, del ocio, del consumo presente y del consumo futuro) y *una serie de factores objetivos* (las posibilidades técnicas al alcance de la sociedad);

b) el proceso que conduce al *equilibrio* se basa en que, cuando la situación no es de equilibrio, algunos agentes perciben posibles acciones que les harían estar mejor (por ejemplo, cambiar las cantidades consumidas de ciertos bienes, cambiar la tasa de ahorro, producir diferentes cantidades de bienes, etcétera); de hecho, el equilibrio se define como *aquella situación en la cual nadie tiene ningún incentivo para modificar su conducta, teniendo en cuenta cuál es la conducta de los demás* ("equilibrio de Nash");

c) la distribución de la renta y de la riqueza a la cual se llega como resultado del proceso económico no tiene por qué ser "igualitaria", pero dependerá de dos factores cuya crítica o justificación es bien diferente: la riqueza de la cual parte cada individuo¹⁵ (que los diferencia ya en la "línea de salida") y las preferencias de todos los agentes (que pueden tender a dar más valor económico a unos tipos de riqueza o de talento que a otros)¹⁶;

d) todo el proceso de producción, intercambio y distribución en la economía de mercado se basa en el respeto a una serie de *normas* (por ejemplo, la aceptación del valor del dinero como medio de pago, la no discriminación entre compradores, la libertad de entrada y salida del mercado, la evitación del fraude, etcétera); estas normas son en parte heredadas por la sociedad (es decir, son una *institución* que antecede a los individuos), en parte cambiantes como resultado de acciones descoordinadas, cuyo fin voluntario no es el de cambiar esas normas (es decir, son el resultado de una *evolución* constante), y en parte susceptibles de modificación por la acción voluntaria y coordinada de los miembros de cada "generación" (es decir, pueden ser transformadas a través de una *reforma constitucional* o simplemente legislativa).

primero tendería a bajar y los de los otros bienes tenderían a subir, hasta que se reestableciera el equilibrio.

¹⁵ Incluyendo sus "talentos naturales" y su "buena o mala suerte".

¹⁶ Probablemente no sea necesario un mayor "talento" para encestar triples en el baloncesto que para matar moscas escupiéndoles, pero las preferencias de millones de individuos hacen que quien tiene el primer tipo de talento pueda hacerse rico en el mercado gracias a él, mientras que quien posee el segundo lo tiene mucho más difícil.

Los correspondientes aspectos del "sistema científico" serían, a su vez, los siguientes:

a) el *valor científico* de cada enunciado para una comunidad de investigadores¹⁷ dependerá de factores objetivos (los resultados de los experimentos, observaciones y pruebas lógicas, que no pueden ser modificados de forma arbitraria) y de factores subjetivos (la interpretación que cada investigador dé a estos resultados, y la importancia que tengan para ellos y para los demás agentes sociales); todos estos factores no se "suman", simplemente, sino que se combinan a través de un complejo proceso de interacción, en el que lo más importante es la percepción que cada científico tiene sobre las opiniones de sus colegas;

b) la valoración epistémica de un conjunto de enunciados científicos llegará a una situación de equilibrio cuando ningún investigador tenga un incentivo en llevar a cabo alguna acción que puede producir como resultado un cambio en aquellas valoraciones;

c) la autoridad cognitiva de cada científico será el resultado del valor que los enunciados "producidos" por él tengan en la valoración epistémica de equilibrio alcanzada por la comunidad científica, y que hemos mencionado en el punto *b*; a su vez, el control que cada investigador posea sobre los recursos científicos dependerá de su autoridad cognitiva; ahora bien, la relación entre el poder, la autoridad y la productividad de cada investigador no tiene por qué ser una relación sencilla, digamos "lineal" (eso dependerá de la forma en la que institucionalmente interactúen los científicos entre sí y con el resto de la sociedad), y además, dicha relación también puede depender de otros factores (por ejemplo, la autoridad puede "heredarse" en parte de la institución donde uno trabaja o de los científicos con los que uno se ha formado; v. Torres Alberó, *op. cit.*, pp. 113 y ss.);

d) las normas que definen las diversas instituciones científicas también pueden evolucionar, en parte como resultado de pequeños cambios cuyos efectos sobre las instituciones (involuntarios) sólo son perceptibles al cabo de mucho tiempo, y en parte como resultado de la discusión explícita en ciertos momentos de la historia de cada disciplina.

Teniendo en cuenta esta cuádruple analogía, debemos volver a las cuestiones 1 y 2 que planteábamos unos párrafos más arriba. Con respecto a la función de utilidad de los científicos, es necesario regresar a la discusión que ya comentamos en el apartado segundo entre quienes defendían los *valores* como principal factor explicativo de la conducta de los científicos, y quienes hacían lo propio con los *intereses*. Creo no

¹⁷ Con esta expresión no presupongo que *todos* los miembros de la comunidad dan la misma valoración a cada enunciado; por "valoración social" debemos entender, más bien, la *distribución* de valoraciones que dan los diferentes individuos a cada enunciado.

distorsionar mucho la historia de la disciplina si sugiero que la sociología mertoniana de la ciencia ofrecía una visión del investigador científico como un agente cuya función de utilidad poseía como argumentos principales el valor epistémico "objetivo" de los enunciados científicos en general y el reconocimiento que recibía de sus colegas, el cual, a su vez dependía del valor epistémico "objetivo" de las aportaciones de aquél; por su parte, la "nueva" sociología de la ciencia consideraría que los únicos argumentos reales de esa función de utilidad son la "rentabilidad" que el investigador obtiene como fruto de sus decisiones, y, si acaso, el beneficio que un cierto resultado científico puede aportar a los grupos sociales con los que el investigador se sienta de algún modo "identificado". La sociología "clásica" de la ciencia partiría, pues, de las hipótesis de que los científicos son generalmente capaces de reconocer el "verdadero" valor epistémico de los enunciados de su disciplina (basándose en los principios autónomos de la metodología de la ciencia) y de que el mecanismo social del "reconocimiento del mérito" identifica de forma aproblemática las contribuciones "realmente" valiosas.¹⁸ La "nueva" sociología de la ciencia, al negar la existencia de algo así como un "valor epistémico verdadero", únicamente puede explicar la conducta de los científicos en función de "factores sociales", que nada tienen que ver con la objetividad del conocimiento, tal como se entendía este concepto en la filosofía tradicional de la ciencia.

Como ya indiqué en el apartado segundo (y como tendré ocasión de reiterar al comentar la corriente constructivista), creo que una visión más realista de la investigación científica tiene que admitir la importancia de ambos tipos de factores, los epistémicos y los sociales. Así, incluiré en la función de utilidad de los científicos tres variables principales (que luego pueden ser analizadas en componentes más básicos): el *valor epistémico* de cada enunciado científico *desde el punto de vista* de cada investigador (evitando así la introducción de un "valor epistémico verdadero"), el *prestigio* que cada uno pueda alcanzar (tanto individualmente, como por pertenecer a un grupo social determinado, y asumiendo que este prestigio conduce también al disfrute de otros bienes y recursos), y, por último, la *opinión de los colegas* sobre cada cuestión relevante (y, en algunos casos, también la de los demás miembros de la sociedad).

Con respecto al proceso que conduce a la comunidad científica a un equilibrio determinado, hemos de plantear primero cuáles son los diferentes tipos de *decisiones* que cada investigador debe tomar en el marco de su trabajo. Estas decisiones (que no son tomadas necesariamente en el orden en el que las menciono; más bien todas ellas tienen lugar de forma continua) podemos clasificarlas en cuatro grandes categorías:

- a) qué valoración dar a cada enunciado científico presentado por sus colegas;

¹⁸ Creo que el trabajo del prof. García-Bermejo citado más arriba (v. nota 11) puede entenderse como una formalización de este enfoque.

b) qué experimentos, observaciones, argumentos teóricos, etcétera, intentar llevar a cabo;

c) qué interpretación ofrecer de sus resultados;

d) cómo comunicarse con sus colegas y con el resto de la sociedad.

Las decisiones del primer tipo se refieren a si un cierto enunciado es susceptible de crítica o no, cuál es su grado de probabilidad o verosimilitud, si debe ser tenido en cuenta o ignorado, etcétera.

Las decisiones del segundo tipo incluyen, desde las acciones más rutinarias de la investigación (cuántas veces repetir un test, qué nivel de significación considerar aceptable en cierto estadístico, etcétera), hasta decisiones más trascendentales para el científico, como qué proyectos de investigación elegir, en qué instituciones trabajar, qué becarios admitir, o con qué equipos colaborar, en la medida en la que todo esto conduce, directa o indirectamente, a llevar a cabo un cierto trabajo empírico o teórico en lugar de otro¹⁹.

Las decisiones del tercer tipo suponen que, como consecuencia de las acciones que el investigador ha llevado a cabo (individualmente, o con más frecuencia, en equipo²⁰), se han alcanzado unos ciertos resultados empíricos o formales, pero estos resultados no conllevan su propia interpretación como una etiqueta adherida, sino que, al comunicarlos al resto de los colegas, el investigador debe *elegir* la forma en la que cree que deben ser interpretados. A veces sólo percibirá una interpretación posible, pero en muchas ocasiones existirán varias, y es concebible que, aunque él sólo vea unas pocas posibilidades, otros científicos vean luego más. Por otro lado, proponer una teoría científica no es más que un caso particular de este tipo de decisiones, pues una teoría es hasta cierto punto una interpretación de un conjunto muy amplio de fenómenos.

Por último, las decisiones del cuarto tipo se refieren a cosas tales como qué revistas, libros y artículos leer, dónde enviar los propios trabajos, a qué congresos acudir, con qué colegas entrar en contacto, a qué agencias o instituciones solicitar fondos, etcétera.

Todas estas decisiones no sólo están mutuamente relacionadas entre sí en el caso del científico individual, sino que las decisiones que toma cada uno dependen de las que hayan tomado los demás, e incluso de las que cada uno crea que los otros van a tomar en el futuro. Esta interrelación mutua de las decisiones individuales es lo que lleva a la comunidad científica a un estado de equilibrio determinado, a través de un proceso en el

¹⁹ También podríamos separar estas decisiones de carácter más "institucional" de las decisiones más "técnicas", pero he preferido no hacerlo porque el límite entre ambas no es nunca muy claro.

²⁰ Lo que sigue también puede aplicarse a los casos en los que un científico intenta dar una cierta interpretación de los resultados alcanzados por otros investigadores, aunque no colabore con ellos. Por otro lado, cuando los resultados han sido obtenidos por un equipo y la interpretación debe darse también conjuntamente, la decisión deberá ser colectiva, es decir, resultado de un proceso de negociación.

que podemos distinguir un período más inmediato ("corto plazo") y otro más extenso ("largo plazo").

A corto plazo (es decir, cuando se tienen en cuenta los resultados obtenidos hasta el momento, pero aún no se han llevado a cabo experimentos o desarrollos teóricos nuevos) se obtendrá un equilibrio basado únicamente en decisiones de los tipos *a*, *c* y *d*: cada investigador propone unos enunciados, intenta comunicarlos y escuchar lo que otros comunican, y decide qué valoración dar a cada uno de esos enunciados. Puesto que cada uno toma esa decisión basándose en parte en las valoraciones que piensa que los otros harán (recuérdese el tercer argumento de la función de utilidad), el equilibrio se obtiene cuando las decisiones individuales basadas en la creencia de que los otros decidirán de tal o cual manera, conduce exactamente a esa distribución de las decisiones (en términos más técnicos: cuando "las expectativas son autosatisfechas")²¹. La fluidez en la comunicación, dependiente del diseño institucional de cada disciplina, es lo que hará que este equilibrio a corto plazo se alcance de forma relativamente rápida, o, por el contrario, sea difícil llegar a él.

Este equilibrio a corto plazo es *dinámico* en el sentido de que cada decisión acerca de realizar algún trabajo empírico o teórico relacionado con una cierta afirmación dependerá de la valoración de ésta en el equilibrio de corto plazo correspondiente al momento en el que se toma la decisión. Es decir, un investigador puede considerar "rentable" llevar a cabo cierto experimento, pongamos, supuesta una valoración social determinada del enunciado en cuestión, pero no considerar que merece la pena si la valoración social de equilibrio es otra diferente. En particular, si el enunciado es objeto de fuerte discusión en la disciplina, los experimentos relacionados con él podrán proporcionar "beneficios" a quienes los realicen, pero si sólo hay un pequeño grupo "marginal" que todavía no acepta el enunciado, el resto de los miembros de la comunidad seguramente no considerarán "rentable" dedicarse a convencerlos mediante nuevas pruebas empíricas, pues habrá otros problemas que serán más interesantes. Este hecho nos obliga a tener en cuenta otro factor importante, como es el de los *recursos* con los que cuenta cada investigador. Estos recursos serán siempre limitados, lo que quiere decir que no todas las acciones concebibles pueden ser llevadas a cabo (de ahí que sean necesarias las decisiones de tipo *b*).

A largo plazo, los investigadores pueden añadir nuevos argumentos empíricos y teóricos que sean relevantes para la valoración de cada enunciado; esto es, se llevan a cabo acciones nuevas del tipo *b* y *c*. Los resultados de estas acciones, al ser públicamente conocidos, afectarán al valor epistémico que subjetivamente asigne cada investigador a las afirmaciones correspondientes (recuérdese el primer argumento de la

²¹ V. un modelo formal de este proceso en Jesús P. Zamora Bonilla, "Towards an Economics of Scientific Knowledge", *working paper*, Universidad Carlos III de Madrid, 1997, así como "The Elementary Economics of Scientific Consensus" (manuscrito, 1998).

función de utilidad que supusimos unos párrafos más arriba), y, debido a la interrelación entre unos enunciados y otros, también podrá modificarse el "prestigio" que cada científico espera obtener. Todo esto hará que los equilibrios a corto plazo que se hubieran obtenido con anterioridad para cada enunciado vayan desplazándose en dos posibles sentidos: o bien hacia la aceptación unánime de la validez de un enunciado (con lo cual pasará a ser un "hecho socialmente aceptado"), o bien hacia su consideración como una simple hipótesis no establecida definitivamente, o incluso refutada (a largo plazo, ambas posibilidades tienen el mismo efecto práctico: simplemente la no aceptación del enunciado como un "hecho sólido"). Por supuesto, ningún equilibrio de largo plazo es *definitivo* por necesidad: la evolución del conocimiento puede hacer que algunos investigadores consideren "rentable" poner en cuestión los enunciados que se consideraban "hechos sólidos" o "principios firmes", o rescatar algunos que eran tomados como simples hipótesis.

En cuanto a la distribución de la autoridad cognitiva y el poder científico entre los miembros de la comunidad, como dije más arriba, ella dependerá de dos factores: de la distribución de autoridad y poder *previa* a cada proceso de investigación, y del *resultado* de dicho proceso, es decir, del éxito que haya tenido cada investigador o cada equipo en proponer enunciados que han sido aceptados como "hechos sólidos" por la comunidad. La autoridad cognitiva es hasta cierto punto algo subjetivo, pues podemos identificarla con la importancia que tiene la opinión de un científico en las valoraciones que hagan sus colegas; pero también podemos dar una definición más "objetiva", diciendo que la autoridad de un científico sobre cierto enunciado es igual a la magnitud en la que se modificaría la valoración social de dicho enunciado si cambiara la opinión manifestada sobre él por aquel científico²². El poder sobre los recursos, en cambio, siempre es una propiedad objetiva, aunque, como dijimos en el apartado anterior, puede no identificarse directamente con la autoridad, ya que los procesos de asignación de autoridad y de distribución de recursos no son idénticos, ni siguen necesariamente los mismos mecanismos (los primeros son una cuestión interna de la comunidad científica; los segundos son una cuestión política).

Finalmente, nuestro modelo "económico" de la investigación científica puede extenderse a la explicación de las *normas* que mencionamos en la primera parte. Por supuesto, no es posible dar una explicación *completa* de las normas sociales o éticas en términos de la elección racional de los individuos, pues esta elección se basa siempre en algunas normas que el individuo toma como dadas²³. Pero sí es posible hacer una *crítica*

²² Una estrategia parecida, pero con una formalización más precisa, la utiliza Juan Carlos García-Bermejo en su trabajo mencionado para definir el "reconocimiento" recibido por cada científico.

²³ V., p. ej., A. J. Field, "On the Explanation of Rules Using Rational Choice Models", *Journal of Economic Issues*, XIII (1), 1979, pp. 49-72, y J. Elster, "Social Norms and Economic Theory", *Journal of Economic Perspectives*, 3 (4), 1989, pp. 99-117, ambos recogidos en el *reading* citado en la nota 4.

normativa de dichas normas usando la perspectiva de la llamada "economía política constitucional"²⁴; esto es, podemos plantearnos si los miembros de una comunidad, si se vieran a obligados a elegir por unanimidad un conjunto de normas por las cuales regirse en el futuro, elegirían las normas vigentes u otras alternativas. Este mecanismo es análogo al ideado por John Rawls en su *Teoría de la justicia*, pues, como las normas van a elegirse para un período muy largo, los individuos no tendrán certidumbre sobre cuál va a ser su posición durante todo ese período, y no podrán tomar su decisión basándose en sus intereses *concretos*, sino sólo en lo que le interesaría al "miembro medio" de la comunidad (es decir, aquel en el que tienen más posibilidades de llegar a convertirse). Aplicado al caso de las instituciones científicas, podemos suponer que, en una hipotética "elección constitucional" de las normas, la decisión de cada individuo se tendría que basar principalmente en el primer argumento de su función de utilidad (esto es, sus valores epistemológicos), ya que ignoraría lo que sucederá con los otros dos argumentos (no sabe qué teorías va a defender en el futuro, ni qué opiniones van a tener sus colegas). Esto no significa que todos los científicos compartan los mismos valores epistemológicos, ni que estén de acuerdo, de hecho, sobre las mismas normas de la ciencia; pero sí implica la posibilidad de que, desde un punto de vista normativo, los individuos sean capaces de abstraerse de su posición concreta y juzgar esas normas sólo sobre la base de valores racionales abstractos. Las normas de la ciencia, en especial las normas metodológicas establecidas en cada disciplina, pueden muy bien haberse generado, a lo largo de la historia, a través de una especie de "discusión constitucional permanente", en la que la tendencia a favorecer las propias posiciones se ve contrapesada por una tendencia a criticar las normas establecidas mediante criterios imparciales.

2. *El cambio en el orden científico.*

El modelo económico cuyas líneas principales he presentado en el apartado anterior es, evidentemente, no sólo un modelo del "orden científico", sino que, al hacer hincapié en las decisiones y acciones de los individuos, y en el proceso dinámico al cual éstas conducen, intenta ser una explicación del proceso de *cambio* en ese orden. En este apartado voy a comparar este proceso de cambio, tal como se contempla desde nuestro modelo, con los comentarios de Torres Albero sobre el mismo proceso.

Un primer aspecto digno de señalar en la exposición de Torres Albero es que ésta se basa en una analogía entre los procesos de cambio científico y los procesos de cambio en el sistema político. Así, distingue cinco tipos de cambio (*op. cit.*, p. 214): 1) la acumulación de conocimientos en el marco de los regímenes autocráticos (esto es, la "ciencia normal" de Kuhn), 2) las revoluciones que conducen de un régimen autocrático

²⁴ V., p. ej., J. Buchanan y G. Tullock, *El cálculo del consenso*, y V. Vanberg, *Rules and Choice in Economics*, Routledge, 1995.

a otro (los "cambios de paradigma" de Kuhn), 3) la competición dinámica entre programas de investigación rivales que luchan entre sí más o menos en pie de igualdad (lo que correspondería a la metodología de Lakatos), 4) la colonización de nuevos territorios ("áreas de problemas") sin explorar y 5) la conquista de territorios ocupados previamente por otras disciplinas (los dos últimos procesos se derivan de la obra de Mulkay sobre las "migraciones científicas"). Esta quintuple división puede reducirse a un único hilo conductor, que es el de la *estructura de poder* vigente en cada disciplina. Si esta estructura es "autocrática", sólo serán posibles los dos primeros tipos de cambio (respectivamente, si se mantiene el mismo "dictador" en el poder, o si es derrocado y substituido por otro); si no hay un grupo que monopoliza el poder, sino varios "partidos" o "grupos de presión" con intereses contrapuestos y con capacidad para actuar legítimamente, tendremos un régimen de cambio científico más parecido al lakatosiano; y si, en cualquiera de los dos casos, existe la posibilidad de que algún grupo poco poderoso dentro de la comunidad original se instale fuera de sus límites primitivos, entonces tendremos alguno de los dos últimos casos.

La descripción de la autoridad cognitiva que hemos visto en el apartado anterior es perfectamente compatible con las dos primeras posibilidades²⁵: cuando la autoridad está muy concentrada (sea porque unos pocos miembros poseen casi toda la autoridad, o porque, aunque hay muchos individuos con autoridad, todos ellos comparten las mismas valoraciones sobre los principios básicos de la disciplina), entonces será muy improbable que un científico "aislado" considere rentable proponer afirmaciones que vayan en contra del "paradigma", o si lo hace, será poco rentable para los demás el aceptarlas. Por otro lado, si la autoridad está más extendida, aumentará la probabilidad de que surjan ideas alternativas, de que sean discutidas por la comunidad, y de que den lugar a planteamientos teóricos y empíricos nuevos.

Otra cuestión acertadamente planteada por Torres Albero (p. ej., p. 193) es la de la ambigüedad y vaguedad con la que Kuhn usa los términos "paradigma" y "revolución". Al intentar explicar casi cualquier cambio científico con ayuda de estos dos conceptos, Kuhn los vacía realmente de todo contenido empírico, y se hace necesario, por tanto, utilizar unos esquemas conceptuales más precisos. Una consecuencia negativa de aquella vaguedad se observa en la polémica sobre si la historia de la ciencia puede contemplarse como una sucesión de paradigmas dominantes (tal como parece afirmar Kuhn) o como la lucha continua de diversos programas de investigación coexistentes (tal como se desprende de la obra de Lakatos).

Desde mi punto de vista, esta polémica se resuelve considerando que no existe, en realidad, una *dicotomía* entre el concepto de paradigma y el de programa de

²⁵ El caso de las "migraciones" requeriría una cierta extensión conceptual de nuestro modelo económico, que no voy a plantear ahora, pero que considero también bastante plausible.

investigación, sino que más bien ambos conceptos se refieren a aspectos diferentes del trabajo científico. Hasta ahora he hablado de las "afirmaciones" o "enunciados" de la ciencia como si se tratara de proposiciones aisladas unas de otras, aunque con ciertas relaciones entre sí; pero, en realidad, los enunciados científicos presentan una estructura *jerarquizada*, en el sentido de que unos son más generales que otros, es decir, se aplican a un conjunto de casos más amplio, aunque su contenido empírico es menor. Esto es, las teorías científicas presentan una estructura arbórea (o "de red", como afirman los estructuralistas²⁶), basada en uno o unos pocos "principios generales", que se supone que son válidos en todas las posibles aplicaciones de la teoría, y a los que se van añadiendo otras "leyes" más específicas, que dan contenido concreto a los principios básicos en el marco de aplicaciones empíricas cada vez más restringidas. Normalmente, los principios básicos de una disciplina son aceptados sin crítica por todos sus miembros, casi como si fueran las "reglas del juego", de las cuales tiene poco sentido decir si son verdaderas o falsas: más bien se trata de lo que *define* la especialidad a la que uno se dedica. Esto se correspondería con la idea de "paradigma". Por el contrario, las partes más alejadas del "tronco" de la teoría son las que están realmente "vivas", en el sentido de que los investigadores *en activo* se dedican a desarrollarlas, y, casi por definición, aún no se ha llegado a encontrar un conjunto de "leyes específicas" que la comunidad de investigadores acepte consensualmente como la "correcta"; mientras esta solución consensuada no llega, evidentemente es posible que compitan muchas posibles soluciones alternativas, que es lo que se correspondería a la idea de los "programas de investigación". Que la distinción entre paradigma y programa de investigación es relativa y no absoluta se aprecia claramente cuando se tiene en cuenta que todas las partes "establecidas" del árbol teórico fueron en su día "ramas vivas", con varias alternativas compitiendo entre sí para intentar ser finalmente aceptadas. Por otro lado, cuando la competencia entre programas de investigación parece estar llevando a un callejón sin salida, porque ninguna de las soluciones propuestas alcanza la aceptación unánime porque se enfrenta con problemas que no puede resolver, comienza a ser considerada la posibilidad de descender hacia las partes más establecidas del árbol teórico para intentar buscar alternativas diferentes a los principios "establecidos", que permitan desarrollar programas de investigación más exitosos desde otro paradigma.

Desde la perspectiva del modelo económico presentado en el apartado anterior, podemos afirmar que el coste que tiene para el científico individual someter a crítica los enunciados que en su correspondiente equilibrio a largo plazo han sido aceptados como "principios firmemente establecidos", es un coste demasiado alto la mayor parte de las veces (tanto en términos de su posible pérdida de prestigio si los pone a prueba, como

²⁶ V., p. ej., U. Moulines, *Exploraciones metacientíficas*.

en términos del valor epistémico que él mismo confiere a dichos enunciados). En cambio, los enunciados que todavía no han alcanzado ese equilibrio a largo plazo, porque aún son debatidos por los miembros de la comunidad, formarán parte sin duda de algún programa de investigación activo, y aceptarlos o rechazarlos serán alternativas igualmente factibles para los miembros de la comunidad.

El aspecto que me parece más problemático de la exposición de Torres Albero sobre el problema del cambio científico es el hecho de que, aparentemente, el que la dinámica de este cambio siga un proceso kuhniano o lakatosiano depende, para el citado autor, simplemente del *grado de concentración de poder* que exista dentro de cada disciplina. El tipo de dinámica dependerá, por tanto, de factores sociales más bien que de factores cognitivos. Esto parece querer decir que, si en una disciplina la autoridad está concentrada en unos pocos individuos, será más probable que su evolución siga el ciclo kuhniano de ciencia normal-crisis-revolución-ciencia normal, mientras que si la autoridad está más diseminada, será más fácil encontrar diversos programas de investigación coexistentes. La cuestión es si, a su vez, aquella estructura de poder depende de la evolución teórica de la disciplina, o depende de otro tipo de factores extra-cognitivos. Si sucede esto último, parece que habríamos encontrado un argumento poderoso en favor de las visiones más "sociologistas" de la ciencia, pues la evolución de las disciplinas científicas, y de su contenido cognitivo, se explicaría fundamentalmente por la estructura de poder subyacente, y ésta a su vez por otros factores "sociales". Pero, en mi opinión, es más acertada una visión como la presentada en los párrafos anteriores, según la cual la asignación de autoridad en las disciplinas científicas depende fundamentalmente de los logros de cada investigador, tal como son percibidos por el resto de sus colegas (y, por lo tanto, depende de cuál sea la percepción social de los resultados cognitivos alcanzados), y además, el hecho de que un enunciado sea susceptible o no de crítica depende, no de *cuán jerarquizada* se encuentre la especialidad, sino de que sus miembros lo acepten consensualmente como un "principio firmemente establecido" o como una "hipótesis digna de ser desarrollada". Dicho de otra manera, incluso en una disciplina científica *plenamente "democrática"*, en el sentido de que todos sus miembros gozasen exactamente del mismo grado de autoridad cognitiva y de control sobre los recursos, sería posible la existencia de ciertos enunciados que todo el mundo considerase demasiado costoso criticar (esto es, podría existir un "paradigma"); y de igual forma, en una disciplina *fuertemente "jerarquizada"*, en la que sólo una pequeña élite tuviera toda la autoridad y todo el poder, sería posible que los miembros de esta élite (e, idealmente, incluso un único líder) propusieran al resto de los miembros un conjunto de programas de investigación alternativos.

No hay que olvidar tampoco una de las tesis centrales de Kuhn, que me parece perfectamente válida: la de que sólo cabe decir que una cierta disciplina se ha

convertido en una "ciencia" cuando sus miembros se han logrado poner de acuerdo en una serie de principios básicos, normas metodológicas y ejemplos concretos de "buenas aplicaciones" de ambas cosas. Hasta que no encontremos esto, nos hallaremos, como mucho, ante la "prehistoria" de una ciencia. Pero el acuerdo sobre estos principios básicos, normas y "ejemplares" no genera automáticamente un acuerdo sobre *todos los demás* problemas de la disciplina (algo en lo que Kuhn no parece insistir), sino que sólo proporciona el marco en el que puede haber simultáneamente *rivalidad y posibilidad de acuerdo* en las investigaciones posteriores. Por tanto, la existencia de un "paradigma" no es simplemente una forma alternativa de organización "social" de la ciencia, frente a otras alternativas posibles, sino más bien la propia definición de algo que merezca ser llamado "ciencia", es decir, de una institución encargada de producir conocimiento certificado mediante métodos racionales. Y de la misma forma, la existencia de programas de investigación rivales (que en último término tienen, a veces, incluso la posibilidad de desbancar al paradigma hegemónico) es la única forma posible que puede tener una institución que sólo valora el conocimiento generado a través de la crítica racional y la evidencia empírica, es decir, que rechaza los meros argumentos de autoridad.

Un último aspecto que quiero destacar de la crítica de Torres Albero a la teoría de Kuhn es la (en mi opinión, acertada) sustitución de los factores "irracionales" del cambio científico (aquellos a los que se refiere el autor norteamericano al hablar de "conversión", "inconmensurabilidad" o "psicología de masas") por factores *racionales* basados en los intereses de los científicos (*op. cit.*, p. 196), si bien se trataría de *racionalidad instrumental* más bien que de *racionalidad cognitiva*. Es decir, los científicos no tomarían sus decisiones (o algunas de ellas) basándose tanto en el valor epistémico de cada enunciado o en la pura "lógica de la investigación", cuanto en la maximización de sus intereses particulares o de grupo. Esto no deja de ser coherente con nuestro modelo económico, en el que *ambos* tipos de factores eran incluidos en la función de utilidad de los científicos.

Desde mi punto de vista, la idea de que las decisiones de los científicos se basan "solamente" en la racionalidad instrumental, y no en la racionalidad epistémica, es, o bien inconsistente, o bien injusta con los propios científicos. La razón de esto es que un agente sólo puede ser racional en el sentido instrumental del término si es además mínimamente racional en el sentido cognitivo: alguien que intenta maximizar su utilidad lo hace tomando aquella decisión que es más beneficiosa de acuerdo con la *información* que posee; por lo tanto, un sujeto instrumentalmente racional tiene un obvio incentivo en obtener *la mejor información posible*, esto es, la más fiable. Si no existieran mecanismos que permitieran distinguir la *información objetiva* de las meras *creencias subjetivas*, no tendría ningún sentido intentar tomar "decisiones racionales". Ahora bien,

puesto que la "información objetiva y fiable" es útil para los agentes instrumentalmente racionales (los que supuestamente pueblan las instituciones propias de la edad contemporánea, desde la ciencia hasta el capitalismo, pasando por el estado de derecho), *existirá un incentivo para la creación de mecanismos institucionales dedicados específicamente a la producción de ese tipo de información* (y que podrán tener más o menos éxito). Es decir, si el tipo de ser humano que predomina en las sociedades modernas es el que se caracteriza por la racionalidad instrumental, entonces es de esperar que la ciencia tienda a producir conocimientos objetivos. Aquí radica la, desde mi punto de vista, inconsistencia de los programas de sociología de la ciencia que quieren subvertir la objetividad del conocimiento científico basándose en la idea de que los científicos persiguen sus propios intereses.

Por otro lado, puesto que estos los agentes racionales son por definición capaces de evaluar el valor cognitivo de la información (aunque dicha capacidad no es ni mucho menos ilimitada), entonces, si los científicos son individuos de ese tipo, tendrán *alguna capacidad* de juzgar los enunciados científicos en términos de su valor cognitivo. Ahora bien, el valor cognitivo que cada investigador asigne a dichos enunciados no tiene por qué coincidir con la valoración que es más acorde con sus *intereses*. Por tanto, si suponemos que el científico toma su decisión de acuerdo *sólo* con sus intereses, esto querría decir que el científico es fundamentalmente un *cínico*, que hace afirmaciones contrarias a sus auténticas creencias siempre que ello le beneficia.²⁷

¿Cómo podemos resolver esta aparente "paradoja de la racionalidad instrumental", que presenta la ciencia como una institución encargada de producir conocimiento fiable, y a sus miembros como dispuestos a afirmar cualquier cosa con independencia de lo fiable que crean que es? En mi opinión, la única solución posible es la estrategia "constitucional" que mencioné al final del apartado anterior: los científicos son conscientes de que sus intereses pueden, en ocasiones, apartarles de la objetividad, y por ese motivo intentan fomentar el uso de criterios metodológicos que permitan coordinar sus distintas valoraciones e intereses subjetivos de tal forma que *las afirmaciones consensuadas mediante el uso de tales criterios tengan la mayor probabilidad de poseer un elevado valor epistémico para todos los individuos*. Las normas de la ciencia serían, pues, un mecanismo institucional semejante a la "mano invisible" que (supuestamente) transforma en el libre mercado los intereses particulares de cada uno en beneficios para todos. En este sentido, la visión económica de la ciencia debería incluir un estudio de la *eficiencia* de las instituciones científicas en la producción de conocimiento fiable. A la metodología "epistémica" tradicional, que se

²⁷ Otra posible explicación, coherente con el modelo económico desarrollado en el apartado anterior, es que los científicos no confían completamente en su propia opinión, y muchas veces toman la opinión de sus colegas como más fiable que la suya propia. Este es uno de los principales supuestos de los modelos que se presentan en los artículos citados en las notas 11 y 21.

planteaba únicamente la cuestión de qué métodos nos podían conducir de forma más efectiva al progreso del conocimiento, deberíamos añadir una "metodología social de la ciencia", que nos dijera *qué ordenamientos sociales de la investigación científica son más eficaces en la producción de conocimiento fiable*.²⁸

Retomando el asunto de la racionalidad o irracionalidad del cambio científico, creo que es posible aplicar aquí el concepto de *racionalidad limitada* para iluminar, desde una perspectiva simultáneamente psicológica y económica, los aspectos señalados por Kuhn en un lenguaje tal vez demasiado metafórico. Me refiero sobre todo a la cuestión de la "inconmensurabilidad", término con el que Kuhn quiere indicar básicamente el hecho de que los miembros de paradigmas diferentes tienen dificultades para entenderse mutuamente. Con el concepto de racionalidad limitada, propuesto por H. Simon, los economistas intentan a su vez apresar la idea de que el ser humano tiene una capacidad finita de procesar y asimilar información, de tal manera que nuestras decisiones no pueden nunca ser "óptimas" en sentido absoluto, pues siempre habrá alguna información relevante que no hayamos tenido en cuenta. Esta limitación inherente a las capacidades cognitivas del ser humano hace que normalmente no sigamos la llamada "racionalidad sustantiva" (es decir, el intento de maximizar nuestra utilidad estudiando minuciosamente nuestras decisiones caso por caso), sino lo que llama Simon "racionalidad procedimental", esto es, la aceptación de ciertos procedimientos rutinarios más o menos fiables para la toma de decisiones, que, aunque a veces nos conduzcan a auténticas "meteduras de pata", por lo general funcionan satisfactoriamente (aunque otros tal vez funcionarían aún mejor). Pues bien, llevado al terreno de la investigación científica, podemos considerar que, al ser limitadas las capacidades cognitivas del científico individual, éste debe basarse en *la asimilación de procesos de pensamiento estandarizados*, que, aunque no siempre le conduzcan inevitablemente a "la verdad", sean relativamente fiables en la generación de conocimientos que la comunidad científica pueda admitir como tales. La asimilación de estos procedimientos es un trabajo arduo, lento, y que por sí mismo requiere llevar casi hasta el límite las capacidades intelectuales del individuo. No es de extrañar, así, que una vez que alguien ha asimilado tales mecanismos, no sólo sea reacio a admitir la validez de otros mecanismos alternativos (que podrían reducir el valor social de los suyos), sino también que los considere hasta cierto punto *ininteligibles*, pues la asimilación de sus propios esquemas intelectuales "bloquea" de alguna manera la capacidad de comprender otros esquemas diferentes. Por otra parte, tampoco es necesario que los seguidores de paradigmas rivales realmente "no se entiendan" para que tengan lugar los fenómenos de *incomunicación* a los que se refiere Kuhn. Más bien lo que sucede puede ser que el

²⁸ V., p. ej., P. Kitcher, *The Advancement of Science*, Oxford University Press, 1993.

coste de asimilar los procedimientos intelectuales nuevos sea considerado más alto que los beneficios esperados, y por lo tanto, haya una lógica resistencia al cambio. Sólo cuando estos beneficios esperados llegan a ser muy altos, por la importancia que la comunidad científica da a la resolución de su estado de crisis, puede surgir un número significativo de investigadores dispuestos a arriesgarse su reputación ensayando nuevos esquemas conceptuales.

TERCERA PARTE.
SOBRE LA SOCIOLOGIA RADICAL DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO.

1. El Programa Fuerte y sus puntos débiles.

La idea de que no sólo la organización institucional de la ciencia y sus relaciones con el resto de la sociedad, sino el propio *contenido* del conocimiento científico debía ser objeto del estudio sociológico, ha sido el principal caballo de batalla de una de las más conocidas corrientes actuales del estudio social de la ciencia, el llamado "Programa Fuerte", desarrollado principalmente por D. Bloor y B. Barnes, aunque las tesis del primero son generalmente más radicales (al menos aparentemente) que las del segundo. En este apartado voy a comentar algunos de los puntos más significativos que Bloor presenta en lo que se considera como el "acta fundacional" del citado programa, su libro *Knowledge and Social Imaginery*, una obra más metodológica y programática que dedicada a estudios sustantivos.

El punto de partida del Programa Fuerte²⁹ es que los sociólogos deben mostrarse *imparciales* ante las afirmaciones de conocimiento realizadas por cualesquiera grupos sociales ("tesis de la imparcialidad"); "conocimiento" es, para el sociólogo, cualquier cosa que un determinado grupo social considera que es conocimiento, y, que, en esa medida, ha de "obligarse" a los miembros del grupo a que lo acepten como tal. Tanto las creencias de los pueblos primitivos en la brujería, como las creencias religiosas institucionalizadas en diversas sociedades, como las teorías científicas admitidas en nuestros días, son "conocimiento" en ese sentido "social", y el sociólogo no debe plantearse la *validez* de cada una de esos "universos simbólicos": sólo debe intentar explicar por qué dichos grupos *admiten* esos "conocimientos" en lugar de otros ("tesis de la causalidad"). Significativamente, Bloor estipula que el *tipo* de explicación debe ser el mismo en todos los casos, independientemente de si el conocimiento analizado nos parece verdadero o falso, racional o irracional: puesto que la aceptación de unas ideas determinadas es un hecho social, la explicación en todos los casos debe ser una *explicación sociológica* ("tesis de la simetría"). Bloor añade una cuarta tesis ("reflexividad"), que afirma que el mismo tipo de explicación debe ofrecerse para el conocimiento sociológico, incluyendo las mismas tesis del Programa Fuerte.

Con las tres primeras tesis, Bloor se opone a la que considera que es la visión tradicional de la filosofía de la ciencia, según la cual habría ciertas afirmaciones que los

²⁹ Bloor, *op. cit.*, pp. 4-5. He alterado el orden de las dos primeras tesis de Bloor, porque la que él ofrece en segundo lugar me parece la más relevante.

científicos admiten (o deben admitir) simplemente por su propia evidencia racional o empírica, de tal modo que, aparte del hecho psicológico de que nuestra mente "tiende" de forma "natural" a admitir esos enunciados, no habría nada más que explicar, sobre todo si la explicación se basa en factores "externos". Las creencias correctas se explicarían únicamente en función de las capacidades racionales normales del ser humano, y sería sólo el "error" lo que requeriría una explicación "social" o de otro tipo. Bloor se muestra especialmente crítico con dicha concepción en lo que se refiere a los enunciados de la lógica y de la matemática; con respecto a los enunciados que reflejan la experiencia directa ("aquí hay una mesa", "está lloviendo", etcétera), admite que, en buena parte, su aceptación está basada en nuestras capacidades psico-biológicas innatas, que son las que, en el fondo, nos permiten interactuar con el mundo material que nos rodea, y, dentro de éste, con los demás miembros de nuestra sociedad (*op. cit.*, pp. 33-34); la aceptación de aquellos enunciados, en cambio, no está basada únicamente en esas capacidades innatas, sino que también depende del marco social en el que nos encontremos. Al fin y al cabo, argumenta Bloor, los "hechos empíricos" están "cargados de teoría", y, puesto que no poseemos la capacidad innata de aceptar unas teorías en vez de otras, es nuestra interacción con otros sujetos la que determina finalmente *qué teoría* vamos a aceptar como válida para interpretar los hechos empíricos. Evidentemente, si esto es así en el caso de los enunciados de experiencia directa, mucho más claramente ocurrirá en el caso de las teorías científicas abstractas.

En este punto Bloor hace uso de la famosa tesis de Duhem, según la cual ningún conjunto de experiencias, por muy amplio que sea, puede demostrar la validez de una teoría universal (especialmente si se refiere a entidades inobservables), pues, en principio, habría infinitas teorías compatibles con los mismos datos. La tesis que plantean Bloor y otros sociólogos de la ciencia es la de que, si la lógica sola no basta para inferir una teoría a partir de un conjunto finito de datos empíricos, los factores que hacen que se acepte una única teoría de entre todas éstas deben ser factores sociales, lo cual lo "demuestran" a partir de un amplio conjunto de casos históricos.

Aparte del hecho de que, según la propia tesis de Duhem, habría infinitas teorías (sociológicas o no) igualmente compatibles con los "datos" históricos presentados por estos sociólogos e historiadores de la ciencia, el principal punto débil de la argumentación de Bloor sobre esta cuestión me parece la ambigüedad con la que usa la expresión "los mismos tipos de causas": las tesis de la imparcialidad y la simetría, tal como son usadas en el Programa Fuerte, implican que la aceptación de una teoría científica determinada (como, por ejemplo, la teoría de la gravitación universal, la genética mendeliana, la teoría celular, la aritmética elemental, etcétera) se debe siempre *al mismo tipo de factores* que la creencia en los dioses y héroes de la mitología clásica, en los misterios de la religión católica o en las supersticiones populares; ahora bien, cuando los

críticos de Bloor insisten en que evidentemente deben ser causas *diferentes* las que se hallan involucradas en ambos casos, Bloor se defiende diciendo que lo único que él afirma es que debe usarse *el mismo tipo* de causas, no *las mismas* causas. La cuestión entonces es, ¿a qué tipo de causas se refiere? Si se permite la introducción de factores psicológicos y de otro tipo junto con los factores sociales, la afirmación de que "tanto la aceptación de que existen infinitos números primos como la de que los ajos espantan el mal de ojo se deben a alguna combinación de factores psicológicos, sociales, y tal vez de otro tipo", es una afirmación completamente vacía y que todos los filósofos de la ciencia, excepto tal vez algunos platónicos radicales, estarían dispuestos a admitir.

Si, por el contrario, para dar mayor contenido a la tesis del Programa Fuerte restringimos el tipo de explicaciones admisible, empiezan las dificultades. Supongamos que las "causas" a las que nos referimos son los *intereses sociales*: está entonces bastante claro que la creencia supersticiosa se basa en ciertos intereses (¿a quién no le interesa librarse del mal de ojo?), pero realmente a mí no me va ni me viene nada en que haya finitos o infinitos números primos; por otro lado, el que a mí me interese librarme del mal de ojo no implica necesariamente que tengan que ser los ajos los que realicen tan benéfica misión; ¿no podían ser las cebollas? Claro, que entonces puede ser que los intereses sociales involucrados sean los deseos de los productores de ajos por aumentar sus ganancias; pero, entonces, ¿por qué tengo que aceptar *yo*, que no tengo invertido mi capital en la producción de ajos, aquella tesis? ¿Y por qué no han triunfado los intereses de los productores de cebollas sobre los de los productores de ajos? Evidentemente, no es a *este tipo* de intereses a los que se refieren los defensores del Programa Fuerte. En realidad, en todos los ejemplos que conozco, Bloor, Barnes y sus colegas se refieren a lo que podríamos llamar "*intereses de grupo*": en esos ejemplos, una cierta teoría era admitida por parte de un grupo, porque favorecía los intereses de ese grupo; el individuo, en tal caso, se limitaría a *identificarse* con esos intereses. Buscar la explicación social de un cierto *item* de "conocimiento" se convertiría, entonces, en buscar aquel grupo al que la aceptación de dicho conocimiento "beneficia".

El problema aquí es la oscuridad del concepto de "interés de grupo" y su difícil articulación con los deseos y preferencias de los individuos de carne y hueso, que son los únicos que realmente tienen "intereses" en el sentido literal de la palabra. La tesis de Bloor parece ser que cada uno de nosotros "asimila" una cierta imagen de la sociedad, que es la más "favorable" para el grupo con el que uno se siente "identificado", y que "transfigura" dicha imagen en todo aquello que acepta como conocimiento. Bloor generaliza así a la ciencia moderna la tesis de Durkheim de que las cosmovisiones primitivas son un mero reflejo del orden social de cada cultura. Los "intereses" explicarían, de este modo, por qué aceptamos o rechazamos ciertas teorías, pero lo harían de manera muy indirecta, determinando solamente una especie de "visión general

del mundo" en la que cabrían luego muchas posibilidades diferentes.

Por ejemplo, podemos admitir hasta cierto punto que la concepción naturalista de la realidad "favorecía" a las clases medias emergentes en el siglo XIX en su intento por alcanzar la primacía social, frente a la visión teológica tradicional, más favorable a la aristocracia terrateniente. Pero esta preferencia *genérica* por las explicaciones naturalistas no favorecía en mayor medida a la teoría darwiniana de la selección natural frente al evolucionismo lamarckiano, ni a la interpretación que hacía Darwin del proceso de selección frente a la que hacía Wallace. Todas estas teorías evolucionistas eran igual de "naturalistas", y, por lo tanto, favorecían *por igual* los intereses de las clases medias. Y, lo que es más grave, existirían muchísimas otras teorías con las mismas características. ¿Por qué los biólogos terminaron aceptando la teoría de Darwin, y por qué la modificaron posteriormente con nuevos principios y argumentos? Creo que podemos concluir que, igual que el Programa Fuerte insiste en la "infradeterminación de las teorías por la evidencia empírica", hay también una paralela "*infradeterminación de las teorías por los factores sociales*", que hace que la aceptación de una teoría u otra tras una controversia científica deba ser explicada por algo más que por los meros "intereses de grupo", cuya capacidad explicativa en este caso creo que es francamente exigua.

En el terreno de la lógica y de la matemática, Bloor hace un uso más restringido de la teoría de los intereses (salvo en la referencia a Pearson y al origen de la estadística), e insiste más bien en la tesis de que las reglas lógico-matemáticas "obligan" *exactamente en el mismo sentido* que las reglas sociales, y que *por eso mismo* deben considerarse una "institución social", tan contingente como las demás. Aparte de que la epistemología de las ciencias formales en la que se basa Bloor (un inductivismo psicologista inspirado en J. S. Mill) es relativamente endeble y poco capaz de explicar las propiedades más significativas de los sistemas formales³⁰, la propia identificación de la "obligatoriedad" del razonamiento lógico y matemático con la "obligatoriedad" de las normas sociales (y, a su vez, con la de las "leyes naturales") me parece singularmente fuera de lugar. Téngase en cuenta, simplemente, que las normas sociales *puedo desobedecerlas*, mientras que las leyes naturales y las reglas lógico-matemáticas *no*; además, tanto en el caso de las normas sociales como en el de las leyes naturales *puedo*

³⁰ Según el "empirismo" de Mill, la forma en la que *averiguamos* los principios matemáticos fundamentales es el mismo proceso de inducción que se usa en las ciencias naturales. Por ejemplo, yo sé que "el orden de los factores no altera el producto" porque, al multiplicar muchas veces dos números en ambas direcciones, he obtenido el mismo resultado. Esto, evidentemente, no explica por qué estoy seguro de que ese enunciado se cumplirá para cualesquiera dos números (incluso algunos que nunca haya imaginado), mientras que no lo estoy tanto de que "el sol seguirá alcanzando el cénit cada veinticuatro horas en los próximos veinte mil millones de años", una frase para la que poseo una evidencia inductiva favorable posiblemente más extensa que la que poseo para la otra, pero que estoy prácticamente convencido de que es falsa.

concebir una situación en la que no se cumplan (por ejemplo, me puedo imaginar a mí mismo cometiendo un asesinato o suspendido en el aire sin ayuda), mientras que simplemente *no soy capaz de pensar* que dos y dos son cinco (aunque sea capaz de decirlo). Las reglas lógico-matemáticas "obligan", pues, en realidad, de una forma mucho más fuerte que las normas sociales, y parece difícil admitir, por lo tanto, que la "obligatoriedad" de aquéllas se derive de alguna forma de una obligatoriedad mucho más débil.

En conclusión, si en nuestra sociedad establecemos una diferencia *radical* entre lo que merece ser llamado "ciencia" y lo que son meras "creencias", "opiniones" o, peor aún, "ideología", esa diferencia consiste justo en el hecho de que, mediante la ciencia, intentamos alcanzar una imagen de la realidad que sea *independiente de nuestros intereses particulares*, de tal manera que si descubrimos que alguien admite una teoría "porque de alguna forma le beneficia que (la gente acepte que) las cosas sean así", *eso mismo* lo consideraremos un indicio de que dicha teoría es sospechosa, es decir, de que lo más probable es que encontremos algún fallo en los argumentos con los que la defiende. Naturalmente, partimos de la convicción de que poseer creencias (aproximada o probablemente) verdaderas es *más útil* que poseer creencias rotundamente falsas; pero por eso mismo *deseamos "librarnos"* de nuestros intereses al determinar cuál es la "verdad". Lo que *deseamos* es, más bien, que sea la realidad misma la que nos indique si tenemos razón o no al admitir ciertas afirmaciones, y todo el complejo desarrollo técnico e institucional de la ciencia moderna tiene principalmente esa función, la de *dejar hablar a la realidad con una voz más fuerte que la nuestra*. La razonable actitud de sospecha hacia las ciencias sociales se debe, en mi opinión, a que en este caso no tenemos claro que los "intereses sociales" no sean los que en el fondo hacen a unos científicos preferir ciertas teorías en vez de otras.

Si considero preferible la explicación "económica" de la ciencia a la explicación sociológica, tal como la plantea el Programa Fuerte, es precisamente porque creo que con la primera podemos intentar comprender los mecanismos gracias a los cuales la ciencia puede alcanzar conocimientos cuyo "sesgo social" sea el más pequeño posible, a pesar de que dicho sesgo está sin duda alguna presente en el proceso mismo de *generación* del conocimiento. Es decir, podemos intentar explicar de qué forma y en qué medida el sistema científico consigue *eliminar* (y no sólo "esconder") del "conocimiento certificado" los intereses de los individuos y grupos involucrados en su producción.

2. El constructivismo: un cordero con piel de lobo.

Esta corriente de la sociología-antropología de la ciencia se hizo particularmente famosa gracias a los primeros "estudios de laboratorio", llevados a cabo por B. Latour y

K. Knorr-Cetina³¹, los cuales fueron presentados como confirmación de la tesis de que el conocimiento científico es "construido socialmente", y más que ser un reflejo objetivo de la realidad, lo que refleja son las tensiones, disputas y alianzas entre los diversos actores que intervienen en la investigación. Frente a la concepción "macrosociológica" del Programa Fuerte, que intentaba explicar el contenido del conocimiento en función de las características de la sociedad en que era producido, los constructivistas presentan una visión "microsociológica", que se centra en el análisis de la interacción "cara a cara" entre científicos concretos. Una característica que sí comparten, en cambio, con el Programa Fuerte, aunque posiblemente más acentuada, es la "imparcialidad" frente a los contenidos del conocimiento; en este caso, se trata de considerar a los científicos como el antropólogo considera una "tribu", intentando comprender su mentalidad, sus creencias y su forma de vida, pero sin comprometerse con ellas. Los "antropólogos de la ciencia" intentarán, así, explicar la conducta de los científicos a partir de lo que "realmente" puede observarse de esa conducta: los artículos que escriben, sus conversaciones, los gráficos producidos por los aparatos del laboratorio, etcétera, pero "poniendo entre paréntesis" la existencia de las entidades inobservables a las que los científicos *creen* poder referirse.³²

El programa del constructivismo ha sido resumido magistralmente por B. Latour en el apéndice a su obra *Ciencia en acción* (p. 263 de la ed. española), de tal modo que voy a limitarme a comentar las siete "reglas del método" propuestas por este autor francés. Veremos que se trata en su mayoría de planteamientos muy sensatos, aunque es difícil estar de acuerdo con la interpretación radical que les dan estos autores.

La primera "regla del método" es la de estudiar la ciencia en su proceso de elaboración, más que la ciencia elaborada. Esta es una tesis muy razonable, con la que estarían de acuerdo la mayor parte de los filósofos de la ciencia de las últimas décadas, aunque habría bastantes opiniones diferentes acerca de lo que realmente implica. A lo que se refiere Latour es a la diferencia entre el momento en el que algo se considera *ya* por la comunidad científica como conocimiento establecido (en los términos de Latour, una "caja negra"), y la historia *anterior*, protagonizada por las controversias entre diversos científicos acerca de cuál debe ser el contenido de dicho conocimiento. Latour nos insta simplemente a estudiar *cómo* se establece el conocimiento, exactamente igual que insistían Popper, Lakatos o Hempel, sin ir más lejos. Ahora bien, puesto que el *deseo* de lograr que una cierta afirmación se convierta en una "caja negra" es lo que motiva a los científicos durante todo ese proceso de "elaboración del conocimiento", no

³¹ B. Latour y S. Woolgar, *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*; K. Knorr-Cetina, *The Manufacture of Knowledge*. V. tb. B. Latour, *Ciencia en acción*.

³² Esta estrategia metodológica no deja de recordar al deseo de los positivistas lógicos por fundamentar el conocimiento científico en enunciados observables que no poseyeran ningún contenido teórico.

parece insensato suponer que la *imagen ideal* que posean los científicos de las propiedades que una afirmación debe poseer para convertirse en una "caja negra" será sin duda uno de los factores más importantes para explicar el proceso de la "ciencia en acción". Naturalmente, el estudio de dicha imagen ideal es lo que siempre se ha llamado "metodología de la ciencia".

La segunda regla afirma que la objetividad o subjetividad de una afirmación no debe buscarse en sus "cualidades internas" sino en lo que "se hace con ella" una vez que ha sido propuesta. Esta regla es también completamente acorde con la esencia del método hipotético-deductivo: no hay nada en las "propiedades internas" de un enunciado que indique si es verdadero o falso, aceptable o inaceptable; es sólo el posterior proceso público de contrastación el que mostrará si el enunciado *se considera* falsado, corroborado o insuficientemente contrastado. Además, la tesis de Latour de que cualquier "caja negra" puede volverse a abrir en el futuro (aunque con costes crecientes para quien lo intenta), es también idéntica a la afirmación popperiana de que ni siquiera las teorías mejor corroboradas deben considerarse como establecidas fuera de toda duda.

Las dos siguientes reglas son las que han generado más polémica, y son de hecho las más características del constructivismo. Según ellas, la *naturaleza* y la *sociedad* son "el resultado del cierre de las controversias", no la causa, y por lo tanto, no pueden utilizarse para explicar por qué una controversia se cierra de tal o cual manera. La tesis relativa a la naturaleza es especialmente molesta para los filósofos realistas, mientras que la tesis relativa a la sociedad es presentada por Latour casi como un "acta de defunción" de la propia sociología de la ciencia. Las dos afirmaciones son demasiado fuertes y es necesario examinar con detalle qué es lo que se nos pretende decir con ellas.

Uno de los objetivos básicos de *La vida en el laboratorio* y de *The Manufacture of Knowledge* es mostrar que "la naturaleza es el resultado de lo que los científicos hacen en el laboratorio". Por ejemplo, que cuando Lavoisier pretendió haber descubierto la composición química del agua, esta composición no era algo preexistente al trabajo de Lavoisier, sino algo *construido* por él, y que, mediante un proceso de "negociación" con el resto de los científicos, fue finalmente aceptado como un "hecho". Lavoisier, diríamos en los términos de Latour y Woolgar, *construyó* el H₂O. O también, los descubridores de la estructura de la insulina no la "descubrieron", sino que la "construyeron". En principio, este lenguaje ofrece una inaceptable ambigüedad cuando intentamos aplicarlo para distinguir las actividades de quienes supuestamente "descubrieron" la estructura de una sustancia y quienes hallaron un método para producirla sintéticamente; se supone que estos últimos sí que la *construyen* en sentido literal. ¿En qué sentido decimos que la "construyen" los primeros, entonces? Puestos a dudar de la existencia "independiente" de los objetos que los científicos pretenden haber descubierto, no tiene sentido afirmar que éstos "construyen" esos *objetos*: lo que

"construyen", evidentemente, son enunciados, teorías, esquemas, acuerdos, etcétera, que supuestamente *representan* dichos objetos. Dichos enunciados, teorías, etcétera, son nada más que hipótesis, como la hipótesis de que ahora mismo no soy una mariposa que sueña que es un filósofo, pero el trabajo de la ciencia es, precisamente, el de averiguar qué hipótesis sobre la estructura de la realidad son más dignas de crédito, son más fiables, nos ofrecen más garantías si basamos nuestras acciones en ellas. La estructura supuesta de la insulina es "sólo" una hipótesis, pero los diabéticos que consiguen gracias a esa hipótesis llevar una vida que era impensable para ellos hace sólo unas décadas, tienen razones para creer que la suposición es bastante fiable.

Latour juega con esta ambigüedad cuando afirma que "puesto que el cierre de una controversia es la causa de la *representación* de la naturaleza, nunca podemos utilizar *esa consecuencia, la naturaleza*, para explicar cómo y por qué se ha cerrado una controversia" (subrayados míos). La primera parte de la frase es plenamente aceptable; la segunda, en cambio, comete una falacia de colegial al *identificar* la naturaleza con su representación. Si no fuera por esta falacia, también la segunda parte sería completamente razonable: es absurdo decir que "la *razón* por la que los químicos aceptaron que el agua era H₂O es que el agua *es* H₂O", ningún filósofo de la ciencia admite esto, lo que intentamos afirmar, por el contrario, es que la *razón* por la que se admitió esa afirmación fue la acumulación de resultados empíricos consistentes con ella y problemáticos para las teorías rivales (acumulación que, naturalmente, nunca puede dar una respuesta definitiva). La actitud más parecida que se me ocurre a la criticada por Latour, pero aún así razonable, es la de los historiadores de la ciencia, que explican, basándose en el conocimiento científico actual, por qué los investigadores del pasado pudieron obtener ciertos resultados y dar credibilidad a ciertas hipótesis que ahora no aceptamos. Por ejemplo, basándonos en la moderna teoría física y astronómica podemos explicar por qué la teoría geocéntrica de Ptolomeo *debía parecer razonable* en su día: podemos explicar por qué el movimiento de la tierra no se nota, lo cual hacía razonable suponer, a falta de otros datos, que la tierra estaba en reposo.

Con respecto a la regla que prohíbe utilizar la sociedad para explicar el cierre de las controversias, tampoco puedo estar de acuerdo con Latour. Lo único que demuestra este autor, refiriéndose sobre todo al desarrollo tecnológico, es que, como consecuencia del cierre de las controversias, la sociedad cambia (se crean nuevos grupos, nuevos intereses, nuevas normas, etcétera). Pero es absurdo pensar que la *única* causa de todas estas novedades haya sido "el cierre de la controversia". Es mucho más lógico pensar que *el estado anterior de la sociedad*, junto con el proceso "agonístico" de investigación del que estemos ocupándonos, conducen a la sociedad a un *nuevo estado*. El propio proceso de investigación no puede tener lugar sin un marco social previo en el que desarrollarse, y este marco social es necesario entenderlo para entender la actividad

investigadora. Por ejemplo, podemos admitir que "el aficionado a la fotografía que no desea llevar a cabo todo el proceso técnico" es una figura "inventada" por Eastman con el fin de promover sus productos, pero nadie en su sano juicio afirmará que los millones de aficionados que compraron la cámara Kodak salieron de la cabeza de Eastman como Atenea de la de Zeus: Eastman colaboró a cambiar los deseos y las actividades de la gente, pero partió de una "materia prima" que consistía en el tipo de sociedad y el tipo de personas que existían *antes* de que él pusiera en venta sus máquinas.

Una lectura más positiva, pero también más aguada, de estas dos tesis de Latour, es que debemos huir de las explicaciones "teleológicas ingenuas", según las cuales Lavoisier descubrió la composición química del agua "simplemente" porque ésa era la verdad, o Eastman construyó su cámara así o asá porque "simplemente" eso era lo que la gente quería. También implican las tesis de Latour que el desarrollo de la ciencia y de la técnica no está prefijado de antemano, y que depende de muchas decisiones interrelacionadas, que pueden conducir hacia un camino o hacia otro.³³ Pero, salvo algunas malas obras de divulgación de la ciencia y la tecnología, pocos estudios serios se encontrarán que cometan estos dos pecados. No es necesario "deconstruir" el conocimiento para decirnos que lo que parece sencillo es en realidad el resultado de un proceso complejo y abierto.

Las tres últimas "reglas del método" están escritas en un lenguaje que, sinceramente, me resulta difícil comprender, por lo que las citaré al pie de la letra. La quinta dice que "tenemos que permanecer tan indecisos acerca de lo que constituye la tecnociencia, como los diversos actores a los que sigamos; cada vez que se trace una línea divisoria entre lo interior y lo exterior, debemos estudiar ambos lados simultáneamente y hacer una lista, sin que importe lo larga y heterogénea que sea, de los que llevan a cabo el trabajo". Por la lectura del correspondiente capítulo de *Ciencia en acción* supongo que Latour se refiere a que no debemos considerar la investigación científica o tecnológica como un sistema autónomo, sino entender su compleja interacción con el resto de la sociedad. Nadie lo duda, me parece. Lo que *no* se puede deducir a partir de esto es que, puesto que los investigadores negocian continuamente con otros agentes, no puede considerarse que la ciencia y la tecnología sean instituciones *autónomas*, en el sentido de que poseen características que las distinguen de otras, en particular, que las distinguen de otras instituciones con pretensiones de poseer un conocimiento legítimo sobre la realidad.

La sexta regla afirma que "cuando nos enfrentemos a la acusación de irracionalidad, no examinaremos qué regla lógica se ha roto, ni qué estructura social

³³ Sobre el carácter "abierto" e "histórico" del desarrollo de la tecnología (aunque fácilmente aplicable a la ciencia), pueden verse Arthur, B. W., "Competing Technologies, Increasing Returns and Lock-in by Historical Events", *The Economic Journal*, vol. XCIX, 1989, 116-3, y P. A. David, "Clio and the Economics of QWERTY", *American Economic Review*, vol. LXXV, 1984, 332-37.

puede explicar la distorsión, sino el ángulo y dirección en que se ha desplazado el observador, y la longitud de la red que se está construyendo". En el capítulo correspondiente, Latour critica la excesiva facilidad con la que los occidentales tildamos de "irracionales" las creencias y acciones de las "culturas primitivas". Según Latour, ellos simplemente "construyen redes diferentes de las nuestras", aunque tal vez menos "extensas". Estas "redes" están formadas por la interrelación de múltiples "inscripciones" y "actores"³⁴, y la ciencia distingue de otros modos de conocimiento "simplemente" porque es capaz de acumular más "inscripciones" y más "actores". Los "hechos científicos" (por ejemplo, "el agua es H₂O") no son más verdaderos que los "hechos débiles" de la cultura no científica (por ejemplo, "en Febrero, busca la sombra el perro"), pues en realidad *sólo tienen existencia dentro de la red construida por los científicos*, como "se demuestra" por el hecho de que la insulina sintética sólo es efectiva si se ha construido en un laboratorio, o que sólo se puede comprobar si los rayos X existen montando un nuevo laboratorio. Aquí Latour confunde de nuevo la validez o la verdad de un hecho con la forma en la que nosotros podemos comprobarla. Si los constructivistas quieren cambiar el lenguaje con el que decimos normalmente que una teoría ha hecho una predicción correcta (por ejemplo, el descubrimiento de Neptuno gracias a la teoría de la gravitación), y decir, en su lugar, que "los científicos han conseguido ampliar la extensión de una red", están perfectamente en su derecho, pero *los hechos básicos que la filosofía y la sociología de la ciencia deben explicar* ("¿cómo diantres se las arregló Leverrier para apuntar los telescopios al sitio justo en el que se iba a ver un punto luminoso móvil, desconocido hasta entonces, y cuya trayectoria encajaba con la que él había deducido?", "¿por qué el porcentaje de curaciones es mayor con la medicina tradicional que acudiendo al brujo de la tribu?", o "¿por qué cuando se monta un laboratorio de tales y cuales características la sustancia que se produce allí sirve para curar cierta enfermedad?"), estos hechos, decía, seguirán ahí por mucho que los rebauticemos con el argot de la filosofía francesa post-moderna, y seguirán pidiéndonos a gritos alguna explicación razonable.

Latour también afirma, más o menos explícitamente, que el "poder" de una red es directamente proporcional a la cantidad de recursos que se han invertido en ella. Esto lo dice especialmente cuando intenta "demostrar" que no hay diferencias básicas entre los "hechos sólidos" producidos por las llamadas ciencias "duras" y los "hechos menos sólidos" por las "ciencias blandas" como la sociología (*op. cit.*, p. 200; Latour y Woolgar, *La vida en el laboratorio*, p. 287). En realidad, la economía, la sociología y la

³⁴ En un alarde de creatividad verbal y de emborronamiento de todas las categorías semánticas razonables, Latour sustituye el término "actor" por el "más razonable" de "actante", que se refiere a... ¡lo que sea!: todo lo que forma parte de una red es un actante, y todo existe únicamente en la medida en la que forma parte de una red. Si la función del lenguaje es ayudarnos a distinguir unas cosas de otras, la voz "actante" no es nada más que una forma (sólo) aparentemente más articulada del gruñido primigenio.

antropología cuentan *hoy* con muchísimos más recursos e "inversiones previas" que las que tenían los físicos y los químicos de la primera mitad del siglo XIX, pero puede dudarse muy bien de que las tres ciencias sociales mencionadas hayan logrado hasta la fecha descubrir o "fabricar" hechos tan "sólidos" como los englobados en la física de Newton, la química de Lavoisier o la electrodinámica de Faraday.

La última regla afirma que "antes de atribuir una característica especial a la mente o al método de las personas, examinemos primeramente las muchas formas en que las inscripciones se reúnen, combinan, entrelazan y se envían de vuelta. Sólo si, después de hacer analizado las redes, queda algo por explicar, hablaremos de factores cognitivos". Esto nos conduce nuevamente al comentario que hice al principio sobre la analogía entre el método de los constructivistas y el de los positivistas lógicos: para éstos, la ciencia se basaba en los enunciados de experiencia directa libres de interpretación teórica; para aquéllos, el estudio antropológico de la ciencia debe basarse en lo "puramente observable", esto es, las "inscripciones". No me cabe duda de la importancia que debe dársele a los productos "observables" de la actividad investigadora, pero hay que ser muy ingenuo, ambicioso, o simplemente provocador, para suponer que el estudio de las "inscripciones" en sí mismas va a explicarnos los aspectos fundamentales de la ciencia (o de lo que sea); al fin y al cabo, esas "inscripciones" son siempre realizadas *con algún propósito* y, como manifestaciones lingüísticas que son, siempre se les da *algún significado*. Sin algunas presuposiciones sobre tales propósitos y significados, las "inscripciones" no tienen más sentido que la disposición de las estrellas visibles en el firmamento. El legítimo objeto de la filosofía y la sociología de la ciencia es comprender aquellos propósitos y significados, y cómo influyen en la producción y certificación del conocimiento. Los "factores cognitivos" son, así, necesarios *desde el principio*; no se trata de asumir que los científicos (y sobre todo los matemáticos) poseen talentos mentales superiores a los del resto de los seres humanos: ¡la propia capacidad de entender y producir enunciados o "inscripciones" que otros también puedan entender, ya es un "factor cognitivo" difícilísimo de explicar! Y esto sin olvidar la cuestión de por qué seres humanos con capacidades cognitivas semejantes han sido capaces de "construir redes" mucho más complejas (como la física o la biología modernas, por ejemplo) que las de sus congéneres de las culturas más antiguas.

En resumen, las afirmaciones básicas del constructivismo son, o una palabrería provocativa pero poco sensata (cuando se las interpreta de la forma más radical), o un simple reconocimiento de las tesis más elementales del método hipotético-deductivo y de la sociología tradicional de la ciencia. La idea básica de que "el conocimiento es construido" es plenamente compatible con una visión racionalista de la ciencia,

racionalista tanto en el sentido de que asume que los propios científicos son agentes racionales, como en el de que sus resultados son un conocimiento bastante fiable de la realidad. En particular, la visión que presentan los constructivistas del proceso de producción del conocimiento en los laboratorios (o, en general, en el marco de la investigación científica) es coherente con el modelo económico presentado más arriba. Por ejemplo, la descripción de Knorr-Cetina del científico como un "oportunista" (*The Manufacture of Knowledge*, pp. 33 y ss.) se traduce en nuestro modelo, sencillamente, en la imagen del investigador que intenta maximizar su utilidad utilizando la estrategia más conveniente en cada contexto, incluso aunque contextos diferentes exijan utilizar "principios metodológicos" distintos.

La tesis de Latour y Woolgar de la interrelación entre investigadores como un "mercado" es aún más claramente análoga al modelo económico. La principal crítica que creo que puede hacerse a la visión ingenua del "mercado científico" ofrecida por estos autores (v. *La vida en el laboratorio*, pp. 232 y ss) es que se basa en una comparación extremadamente simple con la visión marxista de la economía capitalista. Los investigadores son concebidos como "inversores" en "credibilidad" (lo que me parece totalmente razonable y he asumido tal cual en mi propio modelo), la cual produce más "credibilidad", que es "reinvertida" de nuevo en un ciclo sin fin. Latour y Woolgar afirman que los científicos valoran la información producida por sus colegas *únicamente* porque es útil para aumentar su propia capacidad de producir información, que a su vez será valorada por los demás porque aumenta su capacidad de producir información, y así sucesivamente. Según esto, la única fuente del valor de cada *item* de información sería su capacidad para generar información nueva. No podemos negar que esto constituye una parte importante del valor de la información producida por los científicos, pero el sistema de la ciencia, considerado en su conjunto, no puede descansar solamente sobre ese criterio de valoración del conocimiento: *la información debe ser útil en algún momento para algo más que para producir más información*. Es posible (aunque no lo creo) que, al dar una valoración epistémica del conocimiento aportado por sus colegas, el científico individual sólo considere la utilidad que tiene ese

conocimiento en sus propios intentos de producir nueva información, pero, como dije en el último apartado de la primera parte, la sociedad difícilmente toleraría la existencia de una institución como la ciencia, tan vorazmente consumidora de recursos materiales y humanos, si su producto (el conocimiento) no fuera valorado de forma "exógena" (aunque sólo sea por el placer de *poseer* información, aunque no sea útil para generar información *nueva*). De ahí que en mi modelo haya introducido, dentro de la función de utilidad de los científicos, el valor cognitivo que para ellos tiene cada enunciado y el prestigio que pueden obtener *dentro y fuera* de la ciencia (prestigio que, en muchos casos, puede traducirse directamente en rentabilidad económica).

La imagen del capitalismo que presentan Latour y Woolgar, según la cual los empresarios sólo están motivados por incrementar su capital, olvida el hecho de que éstos sólo pueden hacerlo si producen, directa o indirectamente, objetos de consumo (sería absurda una economía en la que sólo hubiera ahorro e inversión), así como el hecho de que, frente a la imagen marxista-weberiana del empresario como un asceta (re)inversor, la clase burguesa se lanzó pronto, una vez amasados sus primeros grandes capitales, al consumo conspicuo y desenfrenado de bienes de lujo.³⁵ Creo que una comparación del proceso de investigación científica con el de la creación de riqueza a través del mercado es tremendamente útil, pero sobre todo si se basa en una imagen más realista del propio sistema económico.

³⁵ V., p. ej., T. Veblen, *Teoría de la clase ociosa*.