

LA NUEVA SOCIOLOGÍA DE LA CIENCIA: EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO BAJO UNA ÓPTICA POST-POSITIVISTA

Miguel Ferreira
Universidad de Murcia

I. LA REVOLUCIÓN EN LA COMPRENSIÓN SOCIOLÓGICA DE LA CIENCIA

La ciencia, como objeto de estudio, estuvo fuera del alcance del análisis sociológico hasta la década de los 70 del siglo XX debido a la concepción positivista predominante: la filosofía de la ciencia ortodoxa había emprendido el proyecto de fundamentación de la excelencia del conocimiento científico, máximo exponente de la racionalidad humana, y que, por su naturaleza, no podía estar sujeto a condicionante alguno en su evolución, ni sociológico ni de otra índole, puesto que el método científico garantizaba un progreso continuo hacia la verdad. El conocimiento científico se justificaba mediante la contrastación empírica y sus formulaciones se amparaban en la coherencia lógico-matemática. Esta doble dimensión, experimental y formal, evitaba, según esa perspectiva, la injerencia de cualquier factor, sociológico o de otro tipo, en ese progreso constante del conocimiento científico.

La estructura de las revoluciones científicas de Thomas Kuhn (1981), supuso un giro significativo en ese modo de concebir la ciencia. Kuhn proponía una visión del progreso histórico de la ciencia en el cual la importancia de las comunidades científicas, de los colectivos de personas dedicados a la tarea de producir conocimiento científico era decisiva: cada disciplina desarrollaba su labor en torno a un «paradigma» científico, en el que se incluían, tanto los fundamentos teóricos de esa disciplina, como el repertorio de sus procedimientos experimentales, herramientas heurísticas y, más en general, una particular modo de ver el mundo; cada comunidad científica trabajaba en torno a un paradigma, y su labor era fundamental para el mantenimiento, avance y, en su caso, sustitución de dicho paradigma por otro nuevo. Para entender la ciencia era necesario, según se desprendía de las formulaciones de Kuhn, considerar el substrato social que implicaba su producción: para llegar a una verdadera comprensión del significado y alcance de un determinado paradigma científico, había que determinar cómo la comunidad que trabajaba con él había llegado a crearlo, desarrollarlo y sostenerlo. No sólo era esta relevancia otorgada por Kuhn al «factor sociológico» lo que socavaba la visión tradicional que hasta entonces se venía manteniendo sobre la naturaleza del conocimiento científico, pero es la que sin duda resulta más significativa para del desarrollo ulterior de la sociología de la ciencia, puesto que propició que se inaugurase una línea de investigación sociológica de la ciencia que superaba los límites que hasta ese momento imponía esa forma particular de entender el significado y naturaleza del conocimiento científico a su estudio sociológico.

La obra de Kuhn propuso una concepción de la evolución científica que cuestionaba la idea vigente según la cual el conocimiento científico era una gran arquitectura teórica y conceptual que progresaba de manera continua y acumulativa. Muy al contrario de esta visión propia de la filosofía de la ciencia de corte positivista, Kuhn entendía que el conocimiento científico avanzaba «a saltos», que los «paradigmas» científicos de las distintas disciplinas atravesaban períodos de acumulación hasta llegar a un punto en que sus potencialidades se agotaban y sobrevenía una «revolución» que trastocaba todos los fundamentos hasta ese momento vigentes, comenzando entonces un nuevo ciclo en el cual un nuevo paradigma substituía al anterior: entre el paradigma precedente y el nuevo no se daba, según la concepción de Kuhn, continuidad, la visión del mundo sobre la que ambos se asientan, los conceptos, los procedimientos operativos, todo en definitiva, sufría tal transformación, que ya no cabía concebir lo nuevo como un perfeccionamiento y mejora de lo antiguo, sino como un nuevo punto de partida «incomensurable» con los parámetros precedentes. No abundaremos en todas las implicaciones que la obra de Kuhn tuvo;¹ nos remitiremos únicamente a sus implicaciones en el terreno de la sociología de la ciencia.

Hasta la ruptura que supuso la obra de Kuhn, el exponente principal de la sociología de la ciencia que se había desarrollado fue Robert K. Merton. Merton aceptaba la denominada «zona de exclusión» que

¹ Un tratamiento más detallado de dichas implicaciones puede consultarse en Iranzo (1992), Blanco (1995) y Blanco e Iranzo (1999).

Mannheim había establecido para el conocimiento científico: la sociología de la ideología de Mannheim dictaminaba que cualquier tipo de conocimiento humano era susceptible de ser entendido a través de la base existencial que lo condicionaba, esto es, en todo contexto socio-histórico concreto el conocimiento estaba sujeto a los intereses particulares en disputa y se constituía de manera ideológica (ni neutra ni objetiva); la única excepción era, precisamente, el conocimiento científico, pues dada su naturaleza (anclada en esa doble fundamentación decretada por la visión positivista), quedaba al margen de tal condicionalidad: en su producción no influían factores de naturaleza social. Así, Merton entendió que todo estudio sociológico de la ciencia debía limitar de antemano muy precisamente sus competencias, excluyendo cualquier análisis que incluyese cuestiones de carácter epistemológico: lo único que la sociología podía hacer era analizar el funcionamiento de la institución científica, lo cual, desde una perspectiva funcionalista, significaba analizar cómo los valores específicos de dicha institución favorecían el progreso del conocimiento que ella producía.

Para Merton, la ciencia constituía una máquina de comunicación perfecta regulada por unos imperativos morales, un *ethos científico* que todos sus miembros compartían: la base existencial de la estructura organizativa de la institución científica sería la garante de la excelencia de su conocimiento.² Merton estableció los fundamentos de esta visión institucional, normativa y funcionalista de la ciencia que aceptaba, asumía y no cuestionaba los presupuestos positivistas vigentes.

Pero la obra de Kuhn inauguró un debate en los años setenta que todavía hoy, cerca de cuarenta años después, sigue manteniendo la polémica vigente. Aunque parezca aparentemente superada, tanto tiempo después, la «revolución» que supuso la visión kuhneana, todavía son abundantes en la actualidad las visiones, en sociología, historia y filosofía de la ciencia, que mantienen los argumentos positivistas que la misma cuestionaba. Y ello pese a las numerosas vías de investigación que se abrieron, particularmente, en el campo de la sociología que tomaban como objeto de estudio la ciencia desde una nueva óptica; teniendo en cuenta, al contrario de lo que era unánimemente asumido hasta entonces, que era relevante tener en cuenta factores de naturaleza social para la adecuada comprensión de la naturaleza misma del conocimiento científico. El Programa Fuerte (PF) en sociología del conocimiento fundado por Bloor y Barnes en Edimburgo desarrolló una línea de investigación teórica en ese sentido y fueron desarrollándose las bases conceptuales e interpretativas sobre las que edificar esa nueva sociología, ya no de la ciencia, sino del conocimiento científico. La obra de Kuhn había dado pie al nacimiento de una nueva disciplina y, en cierta medida, había auspiciado, en el campo de las ciencias sociales, una «revolución científica» del tipo de las que él proponía caracterizaban el discurrir histórico de la ciencia.

Por esta razón, una parte significativa de ese debate está inevitablemente incluido en el trabajo que hemos realizado (Ferreira: 2001, 2004), una investigación sociológica sobre la ciencia; o más exactamente, una investigación empírica que, sirviéndose de una metodología antropológica, ha pretendido dar una interpretación sociológica de la actividad científica. Eso nos sitúa en la tradición de los estudios sociales de la ciencia que se inauguró tras la publicación de la obra de Kuhn, y que por esa implicación con cuestiones epistemológicas dejó de denominarse *sociología de la ciencia* para pasar a definirse como *sociología del conocimiento científico* (SCC). Dentro de esa tradición se han desarrollado investigaciones empíricas de corte antropológico que han estudiado la actividad que los científicos realizan en el laboratorio, cuyo precedente fundamental ha sido *La vida en el laboratorio* (*Laboratory Life*) de Steve Woolgar y Bruno Latour, que constituye el segundo gran precedente histórico que hay que tomar en consideración para fundamentar la que aquí denominamos visión «post-positivista» de la ciencia.

Entender que existen razones para justificar una fundamentación sociológica de la ciencia implica considerar que la producción de conocimiento científico es una práctica social, en la que participan sujetos que trabajan colectivamente. Así, lo más natural pareciera que, para analizar esa constitución sociológica del

² Los cuatro imperativos morales que articulaban ese *ethos científico* eran: 1) el Comunalismo: la ciencia opera de manera colectiva y cooperativa; 2) el Universalismo: el conocimiento científico ha de ser de carácter universal, e independiente de las circunstancias particulares en las cuales pueda ser aplicado; 3) el Desinterés: los científicos desarrollan su labor de manera altruista sin perseguir con ella nunca fines de carácter personal o egoísta; y 4) el Escepticismo Organizado: los científicos recelan por principio, de cualquier novedad y la someten a un análisis sistemático y riguroso antes de aceptarla como adecuada. Por estos cuatro valores fundamentales, a los seguidores de la orientación establecida por Merton se los denominó «CUDEOS» recogiendo las iniciales de dichos imperativos morales fundamentales.

conocimiento científico, habría que observar cómo se desarrollan esas prácticas. Una forma de hacerlo es trasladarse al lugar privilegiado en el que esa práctica social se lleva a cabo: el laboratorio científico. Eso es lo que hicieron en su trabajo Woolgar y Latour, y muchos otros después. Estos estudios antropológicos del laboratorio, a través del trabajo de campo y de la metodología de la observación participante, han llegado a diversas interpretaciones de esas prácticas que han evidenciado que la naturaleza social de la actividad desarrollada en el laboratorio tiene significativas consecuencias en los resultados científicos que el laboratorio produce, que no son prácticas constitutivamente diferentes de cualesquiera otras prácticas sociales que se puedan considerar y que la singularidad del conocimiento científico es el resultado del modo en que los propios científicos entienden la ciencia más que de la forma en que la realizan. Singularmente, ese modo que los científicos tienen de entender la ciencia coincide con la visión que considera que una interpretación sociológica de la misma no puede obtener conclusiones relevantes acerca de su naturaleza.

Woolgar y Latour, en la línea del antropólogo más clásico, decidieron hacer trabajo de campo en un laboratorio de bioquímica molecular; nos propusieron una interpretación sociológica de la actividad científica fruto de la observación participante de dicha actividad en ese lugar privilegiado en el que la misma se lleva a cabo. Sus aportaciones han sido fundamentales en el desarrollo que tras dicha obra ha conocido la sociología del conocimiento científico, pues consiguieron construir un relato acerca de esa actividad cotidiana de un laboratorio científico que, en gran medida, contribuía, al igual que la obra de Kuhn, a la desmitificación de la ciencia; el relato nos mostraba a unos seres humanos de carne y hueso, manejando aparatos, más o menos sofisticados, discutiendo acerca de sus rutinas cotidianas, del sentido posible de todo ese trabajo diario, afinando mediante pruebas y tentativas dicho sentido y, finalmente, publicando artículos «científicos» en los que proporcionaban información, a sus colegas, de todo cuanto en dicho laboratorio sucedía. En última instancia, los antropólogos de laboratorio que fueron Woolgar y Latour, entendieron que esto último era lo que dotaba de sentido, lo que más plausiblemente explicaba desde un punto de vista sociológico, lo que en el laboratorio sucedía realmente —la actividad humana y colectiva que producía esos resultados, esos conocimientos que eran el foco de atención preferente hasta ese momento de la filosofía de la ciencia y la historia de la ciencia tradicionales—: el trabajo de campo mostraba una evidencia incuestionable; el laboratorio no era más que una gran máquina productora de inscripciones, de registros codificados que representaban los acontecimientos que en él sucedían; unos registros sólo accesibles con plena inteligibilidad a científicos especializados en las mismas materias en las que lo estaban quienes convivían cotidianamente en el laboratorio.

En verdad, esa síntesis sociológica del sentido de las actividades de un laboratorio científico ponía sobre la mesa una nueva realidad de lo científico; más allá de las ignotas profundidades en las que los científicos eran capaces de entenderse sólo consigo mismos y producir un conocimiento vedado para la común mayoría de los mortales, en última instancia, eran capaces de surcar esas latitudes gracias a que, cotidianamente, su actividad era una incesante búsqueda de rastros y trazos que recopilaban sistemáticamente y que iban depurando progresivamente en sucesivas codificaciones cada vez más abstractas, hasta llegar a los enunciados que finalmente se publicaban en los artículos especializados; esos artículos eran el último escalafón de un proceso continuo de producción de inscripciones y ese proceso era el que dotaba de sentido a las actividades cotidianas que tenían lugar en el laboratorio.

Pero esta forma de afrontar la investigación empírica de la actividad científica situaba a Woolgar y Latour en la posición subordinada tradicional en la que los investigadores sociales de la ciencia llevaban a cabo su labor; subordinación derivada de su pertenencia a un ámbito del saber carente de la «excelencia» que se le reconoce al conocimiento producido por las ciencias naturales. Es decir, como antropólogos, eran absolutamente ignorantes de la cultura propia de la tribu que habitaba el laboratorio, de hecho, para ellos, todo aquello que los científicos recopilaban y acumulaban en forma de inscripciones, no era sino «chino» (según sus propias palabras), signos que evidenciaban la existencia de un lenguaje que ellos desconocían por completo, de tal modo que sus atribuciones de sentido a todo cuanto sucedía en el laboratorio debían hacerse al margen del sentido que, efectivamente, para sus productores tenían todas aquellas inscripciones. Terminaron produciendo un sentido de la actividad del laboratorio que era el resultado de la aplicación de unos patrones de interpretación por completo ajenos a los que aplicaban los propios científicos en su quehacer cotidiano; se tendía un puente de comunicación, pues los científicos habían aceptado la presencia de «extranjeros» en su santuario; pero la comunicación de hecho no era posible, pues los

extranjeros desconocían por completo los entresijos propios del particular ritual que se llevaba allí a cabo; y no manifestaron la menor iniciativa, el más mínimo interés, en aprender la lengua y la cultura nativa. Quizá precisamente por esta «ignorancia» de partida en la que los antropólogos se situaban fue por lo que se les permitió el paso; quizá porque los científicos estaban seguros de que el santuario no podía ser profanado.

Kuhn y *Laboratory Life* habían abierto una brecha en la visión tradicional, «heredada» (positivista) de la ciencia; sin embargo, desde cierto punto de vista, dicha brecha resultaba todavía insuficiente.

PRESUPUESTOS DE UNA VÍA ALTERNATIVA TRAS LA «REVOLUCIÓN»

Sobre las premisas que hemos expuesto se puede abordar una investigación sociológica de carácter empírico de la ciencia cuyos resultados pueden ser significativos para la comprensión de la propia constitución epistemológica del conocimiento científico. Ese tipo de investigación es el que hemos realizado; sin embargo, lo hemos hecho sobre la base de una crítica a los presupuestos teóricos y metodológicos que se han utilizado para realizar dichas investigaciones hasta el presente.

Nuestra propuesta, amparada efectivamente en las precedentes premisas, pretende ser, sin embargo, una perspectiva teórico-metodológica alternativa y crítica. Nuestro objeto de estudio, para empezar, ha sido una ecuación: la ecuación de Schroedinger, que en el primer tercio del siglo XX supuso la primera aportación teórica de la física cuántica.

Nuestro estudio no ha tratado de analizar la práctica científica de los laboratorios, sino la práctica social en la cual quienes desarrollan dicha práctica se forman como científicos (el «proceso de producción de los productores de hechos científicos»), lo cual es consecuencia de una crítica de fondo al trabajo de Woolgar y Latour. Así, hemos realizado un trabajo de campo que ha consistido en la asistencia a clases en una facultad de ciencias físicas durante un período de dos años abarcando los tres primeros cursos de la licenciatura. Ello nos ha aportado vivencias singularmente significativas para ampliar el sentido rigurosamente físico de la ecuación de Schroedinger: hemos podido realizar una re-presentación de la ecuación, una re-presentación que ha conjugado sus fundamentos físico-matemáticos con la observación antropológica que se realizó al tiempo que se aprendían tales fundamentos. Dicha conjugación nos ha evidenciado que la ecuación de Schroedinger es un «sujeto social», y que lo es porque no se trata sino de un ingrediente más inscrito en un proceso de aprendizaje en el que se da una dimensión social reflexiva.

Podríamos resumir nuestro trabajo como el resultado de un estudio antropológico, realizado durante dos años en una facultad de ciencias físicas, asistiendo regularmente a clases como alumno, y que, aplicando una metodología antropológica, llega a una particular interpretación de la ecuación de Schroedinger. Orientativamente, esto sería un buen comienzo introductorio; sin embargo, carece absolutamente de sentido para nosotros. Podría entenderse que hemos llevado a cabo una investigación de la ecuación de Schroedinger, sustentada por cierta perspectiva teórica y cierta metodología, cuyo resultado es una determinada interpretación sociológica de la ecuación. El problema consiste en considerar que lo relevante de la investigación es que se haya obtenido un «resultado»: sería impropio darle sentido a la investigación hablando de unos resultados. porque ello atentaría contra la crítica que nuestro trabajo pretende ser de la visión ortodoxa o heredada de la ciencia, visión cuyo cuestionamiento propició la obra de Kuhn. Si pretendiésemos que lo que hemos realizado se entienda en virtud de los resultados que haya producido, más bien que a partir de los fundamentos sociológicos que han permitido su producción, estaríamos aplicando sobre nuestro trabajo el mismo tipo de interpretación que esa visión que aquí criticamos aplica a la ciencia como conocimiento. Por lo tanto, si queremos justificar su pertinencia como conocimiento sociológico de la ciencia, hemos de entenderlo de otro modo.

La ecuación de Schroedinger no era en un inicio el objeto de estudio: resultó serlo en virtud de la realización práctica del trabajo de campo. Nuestro punto de partida era la crítica al modo en el que los investigadores sociales se habían enfrentado al estudio empírico de la ciencia como actividad social. Para realizar esa tarea, en primer lugar, en dichos estudios se decidió que el «lugar» adecuado en el que dicha

actividad podía ser observada era el laboratorio. Eso excluía cualesquiera otros lugares posibles. Pero podemos aceptar preliminarmente que ese primer paso era adecuado. El segundo paso fue ponerse las gafas del antropólogo, del observador participante de la tribu científica. Al hacerlo, se suponía que el investigador se enfrentaba a una cultura desconocida, y que su objetivo era llegar a entender esa cultura. ¿Cuál es la particular cultura de la ciencia? El concepto «cultura», concepto maldito (Morin, 1995), engloba más cosas de las que se pueden abarcar, pero es de significativa importancia en lo relativo a lo cultural la dimensión simbólica, y especialmente dentro de ella, el lenguaje. Para llegar a entender la cultura científica (la cultura particular de la comunidad científica específica que se estudie), entre otras cosas, habrá que entender el lenguaje característico de esa cultura. Este punto es el que han obviado sistemáticamente los estudios empíricos de la ciencia.

El lenguaje científico, en cualquier ámbito particular de la ciencia natural del que se trate, es el lenguaje lógico-matemático; ése es el lenguaje que se utiliza cuando se hace ciencia; es evidente que los científicos forman parte de una cultura más amplia que la de su comunidad científica, y que ello les permite poder comunicarse con más gente que sólo entre ellos mismos; pero en lo que se refiere a la cultura científica que los hace ser lo que son, el lenguaje lógico-matemático es un ingrediente fundamental. El investigador social que pretenda estudiar antropológicamente las prácticas de un laboratorio científico tiene que llegar a entender ese lenguaje tan específico que en él se utiliza como parte de las prácticas cotidianas; si no lo hace, esa «cultura» no puede ser accesible a su investigación. Las investigaciones que se han venido realizando no han tenido en cuenta este obstáculo; y las consecuencias han sido significativas.

Que manejar ese lenguaje científico (su lenguaje específico y característico, seña de identidad cultural, como lo es el de cualquier tribu australiana o africana que haya sido objeto de estudio antropológico) es de fundamental importancia para el investigador social de la ciencia, se hace aún más evidente si consideramos las propuestas etnometodológicas de Garfinkel (1984). Una de las características que Garfinkel atribuye a las prácticas sociales es su carácter reflexivo: los sujetos miembros de una colectividad, por el hecho de ser miembros de ella, comparten todo un conjunto de representaciones, que incluyen el sentido que para ellos tiene ser quienes son y lo que hacen, de las prácticas que realizan; esas representaciones se actualizan en la propia práctica para darle sentido, un sentido social: la práctica se nutre y se constituye en virtud de la representación que de ella se hacen sus agentes. La práctica es la que es, y no otra cualquiera, porque los sujetos que la llevan a cabo, y por ser miembros de la colectividad de la que forman parte, y no de otra distinta, incorporan determinadas representaciones de esa práctica, en virtud de cómo se entienden y del sentido que le dan a lo que hacen, y al realizarla sucesivamente, los sujetos van constituyendo, a su vez, las representaciones que se hacen de sí mismos y de esa práctica para seguir actualizándolas en el futuro. Las prácticas se constituyen como tales en virtud de las representaciones que de ellas tienen sus agentes, al tiempo que las representaciones se constituyen en virtud de las prácticas que las van configurando. Esta reflexividad constitutiva de las prácticas sociales implica una conjugación indisociable de lo práctico y de lo cognitivo. Es la reflexividad constitutiva que reivindicamos desde nuestra perspectiva.

Trasladado esto a la práctica social que se presupone que es la actividad científica de un laboratorio, significaría que para entenderla en su constitución como práctica social habría que acceder a esa conjugación reflexiva de lo práctico y lo cognitivo que en ella se daría. Supondría considerar, como dice Garfinkel, que las representaciones no son simples representaciones (lógica formal), sino que por actualizarse en la práctica son ingredientes de esa misma práctica (lógica práctica). Habría, entonces, que acceder a las representaciones que los científicos (y por ser científicos y no cualquier otra cosa) actualizan en sus prácticas; representaciones en virtud de las cuales la actividad que realizan tiene, para ellos, determinado sentido y que, al mismo tiempo, constituyen ellas mismas ingredientes prácticos. Los estudios empíricos de la ciencia, como mucho, han accedido a las representaciones que los científicos han suministrado al investigador social, en el lenguaje propio de la cultura de la que ambos participan y no en el lenguaje propio de la cultura científica, que el investigador les ha demandado. Esas representaciones no son, de hecho, las que el científico actualiza y que, de aceptar las premisas etnometodológicas, pone en juego en su actividad práctica como científico; esas no son las representaciones en virtud de las cuales se entiende a sí mismo como científico y su actividad como científica. Luego a partir de ellas no se puede acceder a la cultura del laboratorio.

Los estudios como el de Woolgar y Latour, hemos de reconocerlo sin duda alguna, han producido resultados relevantes; pero esos resultados no pueden aprehender la actividad científica sobre la base de la reflexividad constitutiva de las prácticas que se desarrollan en el laboratorio. Las representaciones que se aplican para la comprensión de la cultura de laboratorio no pertenecen al repertorio de esa propia cultura; son una sobreimposición producida por el investigador, que efectivamente puede arrojar unos resultados sociológicamente significativos, pero que habrá obviado la naturaleza constitutivamente reflexiva de la actividad social del laboratorio.

Por lo tanto, si se quiere acceder a una comprensión de la actividad científica que se realiza en el laboratorio mediante un estudio antropológico, habrá de aprender la lengua de la tribu; eso le permitirá inscribirse, más que desde la observación participante, desde la participación observante, en las prácticas del laboratorio, pudiendo así compartir las representaciones que se ponen en juego en ella, para entenderla en los términos en los que las entienden y aplican los propios científicos; así, se podrá dar una interpretación, anclada en esa conjugación práctico-cognitiva que implica la reflexividad constitutiva, de la actividad social que se desarrolla en el laboratorio.

Nuestra intención inicial era, en consecuencia, aprender el lenguaje de la tribu, entendiendo que ello era el paso previo necesario para poder acceder a una investigación empírica de la actividad científica que tuviese en consideración la reflexividad social. Por eso nuestro trabajo de campo se ha desarrollado en una facultad de ciencias físicas y no en un acelerador de partículas. (En ambos «lugares» podríamos haber encontrado, de un modo u otro, la ecuación de Schroedinger.)

Fruto de esa intención inicial, ahora entendemos la ecuación de Schroedinger de un modo que no nos sería posible antes de haber estudiado la física que estudiamos asistiendo a clases en la facultad, como cualquier alumno de la licenciatura. Entendiéndolo como un paso preliminar para un acceso ulterior a las prácticas de laboratorio, todavía nos restaría concluir la licenciatura, alcanzar una comprensión aún más física de las representaciones que un físico cuántico puede tener en el ejercicio de su actividad como tal. Una vez obtenida esa competencia en la lengua de la tribu, nos podríamos trasladar al laboratorio para observar cómo se actualizan en él, reflexivamente, esas representaciones en la práctica.

¿Por qué tomar como punto de referencia la ecuación de Schroedinger? la ecuación, como tantas otras, se inscribiría en el conjunto de conceptos y herramientas teóricas y metodológicas que configuran las capacidades representativas del físico en tanto que físico. Ahora bien, la ecuación se ha convertido en el punto de referencia central porque, como ecuación de la física, tiene unas implicaciones que exceden el propio ámbito de la ciencia física: es un exponente de la ruptura que supuso la física cuántica respecto a los fundamentos en los que se asentaba la física clásica.

En la ecuación de Schroedinger están implícitos principios que podemos entender que nosotros mismos hemos aplicado a la hora de interpretarla: está implícito el principio de incertidumbre de Heisenberg, la constitución probabilística de la materia y su dualidad ondulatorio-corpúscular. Y lo están de determinada forma, pues, por ejemplo, la interpretación probabilística desde la que se aplica la ecuación de Schroedinger es eso, una «interpretación», lo que significa que hay otras interpretaciones posibles que se pueden aplicar a la ecuación. Forman parte de nuestras consideraciones sociológicas el hecho de que existiendo alternativas interpretativas posibles a la probabilística, éstas no aparezcan más que testimonialmente durante la licenciatura.

De todas las implicaciones asociadas a la ecuación de Schroedinger, probablemente el principio de incertidumbre sea de especial relevancia en nuestro caso, pues contribuye con un nuevo argumento a la crítica que planteamos a los estudios antropológicos de laboratorio. La crítica la hemos expresado en abstracto, atendiendo a las premisas que se pueden aplicar para llevar a cabo una investigación de ese tipo: quien rechace la propuesta etnometodológica de la reflexividad constitutiva de las prácticas sociales tiene todo el derecho a calificar nuestro trabajo, según lo hemos expuesto aquí, como absolutamente irrelevante. La perspectiva antropológica no es monolítica, y muchos antropólogos han defendido una postura opuesta a la que aquí nos hemos adherido: es posible, defienden, interpretar una cultura extraña con completo desconocimiento de su lenguaje; basta ir allí, observar lo que hacen los nativos y tratar de en-

tenderlo desde nuestros propios patrones culturales; no es relevante entender el sentido que los propios nativos atribuyen a lo que hacen y de lo que se trata es de darle un sentido a partir de nuestras propias capacidades interpretativas.

Suponiendo que aceptáramos dicha postura (que no lo hacemos), podríamos alegar una segunda razón para haber realizado un estudio de campo en una facultad de ciencias físicas en lugar de haberlo hecho en el laboratorio, aunque nuestra pretensión no fuera la de adquirir la competencia suficiente en el lenguaje nativo. La razón es metodológica y tiene que ver con el principio de incertidumbre de Heisenberg. Según el mismo, no es posible determinar de forma simultánea algunas variables dinámicas de los sistemas físicos que estudia la mecánica cuántica, como posición y velocidad, o energía y tiempo. La razón de ello es que la medición altera las condiciones físicas del sistema que se está midiendo: el acto de medir varía las condiciones en las que estaba aquello que se pretendía medir. Si registro la velocidad de un electrón, no podré, por la alteración que supone sobre el electrón esa medición, determinar su posición. Toda medida en física cuántica es un acto perturbador.

La implicación metodológica del principio de Heisenberg es fundamental. Podemos considerar que «medir» y «observar» son términos equivalentes en física cuántica, pues la realización de una medición implica una observación (dejando de lado que dicha observación no sea directa y que no se asimile con lo que entendemos habitualmente por observar). Por lo tanto, la observación, como acto práctico para la realización de una medida, supone la alteración del objeto que se desea observar / medir. No se trata de un defecto que se pueda corregir mediante unos procedimientos metodológicos rigurosos, sino que es una consecuencia inevitable de la constitución corpuscular-ondulatoria de la materia. ¿Se puede aceptar que este condicionante metodológico afecte no sólo a las mediciones que pueda hacer la física cuántica? Según nuestro parecer, esa indeterminación inscrita en la observación de los fenómenos es, si cabe, más relevante en el terreno sociológico.

No es muy difícil aceptar que la presencia de un antropólogo en un laboratorio sea perturbadora para la marcha usual del mismo. Al igual que sucede en física cuántica, los resultados que pueda obtener serán fruto de la alteración que haya producido sobre la actividad del laboratorio su presencia como observador, su acto práctico y metodológico de observación. Si atendemos a la dimensión metodológica que conlleva aceptar la reflexividad constitutiva, podemos considerar que un observador ajeno a la actividad normal del laboratorio será un ingrediente que alterará las prácticas del mismo, y como consecuencia, las representaciones que los científicos incorporarán a dichas prácticas, pues éstas toman en consideración a la propia práctica y en ella estará presente un ingrediente novedoso que tendrán que integrar. Hemos de aceptar que esa actividad no será la misma que sería sin la presencia del antropólogo. Así pues, entendemos que la observación participante, como acto práctico que supone, por inscribirse en unas prácticas caracterizadas por la reflexividad constitutiva, implica una interferencia y alteración sobre aquello a lo que dirige su observación; está sometida al principio de incertidumbre.

¿Cabrá superar este obstáculo? Según la física cuántica no. Pero lo que sí cabe es tenerlo en consideración y aceptar que nuestro objeto de estudio es alterado por la observación que le aplicamos; ello supone un punto de partida para el cuestionamiento de las categorías epistemológicas tradicionales de sujeto y objeto, pues esa interferencia que supone toda observación sobre lo observado apunta hacia la imposibilidad de trazar una frontera entre sujeto y objeto que el primero pueda atravesar mediante su conocimiento, manteniendo inalteradas las condiciones según las cuales se puede definir a sí mismo como sujeto y al objeto que pretende conocer. Todo acto de conocimiento supone la interpenetración entre sujeto que conoce y objeto conocido, una afectación mutua que es la que permite que el acto de conocer pueda llevarse a cabo. Y ello es así porque, desde nuestra perspectiva, el conocimiento no es una operación abstracta, sino práctica (y en ámbitos sociales y sociológicos, reflexiva), y como tal, socialmente constituida: ese es el punto de partida en el que nos hemos situado, la perspectiva que suscitó el debate tras la publicación de la obra de Kuhn.

¿Esto a dónde nos conduce? Hemos de buscar una forma de acceso al conocimiento científico entendido como una práctica social, que reconozca la importancia del lenguaje lógico-matemático como ingrediente fundamental de la cultura en la que se inscribe esa práctica, que tenga en cuenta la constitución reflexiva de la misma y que, además, sea consciente de la incertidumbre heisenbergiana que todo acto (práctico y

socialmente constituido) de conocimiento implica. La única forma de hacerlo consistiría en: inscribirse en esa misma práctica para adquirir en ella, junto con los propios científicos, la misma competencia cultural (pues sólo así podremos rescatar la reflexividad constitutiva de la práctica científica) que ellos actualizan cuando actúan como científicos; accederíamos de manera práctica a la constitución de esas representaciones lógico-matemáticas que forman parte de la actividad científica; pero habríamos de hacerlo de tal manera que no fuésemos un observador ajeno a esa misma práctica, un observador perturbador, para garantizar que la interferencia de nuestra observación fuese la mínima posible (nunca nula), para que nuestra inscripción práctica en esa actividad no fuese un elemento que la alterase.

Digámoslo de la siguiente forma: necesitamos un objeto de estudio que no sea tal, de modo que no lo alteremos al observarlo; pudiera ser un objeto de estudio en proceso de constitución, un proceso en el cual nos pudiéramos integrar, constituyéndonos nosotros mismos, también, en ese proceso, a la vez como sujeto y como objeto. De tal modo que no habría que asumir de partida frontera alguna entre ambos, sujeto y objeto, y se pudiera reconocer la mutua constitución de ambos, y reconocerla de manera práctica. ¿Y si nuestro objeto de estudio pudiera ser entendido en sí mismo como un proceso? Resulta plausible aceptar el carácter procesual de la actividad científica, pues presuponemos a unos individuos realizando ciertas cosas, en interacción entre sí, conjugando en su práctica lo puramente práctico con lo cognitivo. Aceptemos la procesualidad de la actividad científica, en consecuencia. Seguimos teniendo un objeto, procesual pero objeto; y lo que necesitamos es un objeto en proceso de constitución. Es importante considerar esa dimensión procesual de la actividad científica pues, al no dirigir nuestra atención a la actividad ya constituida, sino a su proceso de constitución, en última instancia estaríamos accediendo a algo de la misma naturaleza: un proceso.

Ahora digámoslo así: entender el conocimiento científico como una actividad implica considerar que existen unos sujetos, los científicos, que la realizan; para poder realizar esa actividad han tenido que llegar a adquirir la «cultura» específica que la misma implica, lo cual supone que habrán tenido que vivir un proceso de aprendizaje. El proceso de aprendizaje de un científico es el proceso en el que se forma como tal, como sujeto competente para el ulterior ejercicio de la actividad científica. Luego si dirigimos nuestra atención hacia el proceso de formación del científico, lo estaremos haciendo hacia el proceso de formación de quienes en el futuro constituirán lo que de partida es nuestro objeto de estudio (la actividad científica). Y para tener en consideración el principio de incertidumbre, habremos de hacer eso de una manera determinada: habremos de formar parte junto con ellos de ese mismo proceso de aprendizaje.

El proceso de formación del científico es el proceso de formación de nuestro objeto de estudio, la actividad científica; nuestro trabajo de campo se ha llevado a cabo en una facultad de ciencias físicas para acceder a dicho proceso. Pero nuestro objetivo no era observar cómo los alumnos aprenden física, sino participar en ese aprendizaje, aprendiendo física como los alumnos lo hacen. Ninguno de los que por entonces fueron los compañeros de clase del autor de este trabajo supieron que además de ser como ellos un alumno de ciencias físicas era un antropólogo realizando su trabajo de campo; y en cierto sentido, no lo era, pues el objetivo inmediato de la asistencia a clases era el mismo que tenían ellos: aprender física.

Ahora bien, en la realización práctica de ese aprendizaje, era obvio que estaba presente que además de estar aprendiendo física se estaba realizando una actividad que ulteriormente habría de ser entendida como un trabajo de campo antropológico. El trabajo de campo era plenamente participativo, pero la observación de ese aprendizaje era una virtualidad inscrita en la participación que se sabía habría de ser utilizada en el futuro. Eso nos sitúa en la metodología autobservacional (Ferreira, 2006) y evidencia la dualidad que la misma supone: el investigador es a un tiempo participante y observador de la participación (a diferencia de la observación participante, que supone una prioridad metodológica de lo observacional y una participación residual —siempre nos ha resultado difícil de entender que lo que hace un antropólogo cuando se traslada al hábitat de su tribu de estudio se califique como participativo: una observación participante de la estructura de parentesco implicaría participar en esa estructura de parentesco, por ejemplo, cosa que si ha hecho algún antropólogo, nunca ha sido confesada en monografía alguna—).

Nuestra investigación se fundamenta, pues, en la práctica efectiva como participante pleno en un proceso que luego se analiza desde la observación de la propia práctica, desde la auto-observación de la práctica.

Pero para llevar eso a cabo hay que convivir con la contradicción lógica de ser, al mismo tiempo y de manera indisociable, participante (y presupuestamente «ingenuo» en tanto que tal) y observador, y decimos contradicción lógica porque significa, desde las categorías epistemológicas tradicionales, ser a un tiempo sujeto y objeto en una empresa de conocimiento. Y puesto que la pretensión es un conocimiento sociológico, esa circularidad no se traduce en un ejercicio introspectivo o de auto-análisis, sino que considera que a través de la experiencia práctica de la participación se accede a los mecanismos sociales que configuran el proceso en el que se está participando, mecanismos que, por la dualidad observacional adherida a la práctica participativa, luego se estará en condiciones de evidenciar.

Puesto que partimos del presupuesto de que toda práctica social, entre ellas la actividad científica desarrollada en un laboratorio, tanto como la actividad de aprendizaje en una facultad de ciencias físicas, es constitutivamente reflexiva, para interpretar autobservalmente el proceso de aprendizaje del científico habrá que tener en cuenta esa conjugación práctico-cognitiva que tal reflexividad implica: el proceso de aprendizaje en una facultad de ciencias físicas conjuga ingredientes cognitivos con ingredientes prácticos, en esa mezcla indisoluble que presupone la reflexividad constitutiva, implica una práctica que se constituye en virtud de las representaciones que en ella actualizan los sujetos participantes, representaciones que a su vez se van configurando en virtud de esa misma actualización práctica.

Es así como podemos abordar la ecuación de Schroedinger como referencia fundamental de nuestro estudio del proceso de formación del científico. Podemos entenderla como parte de esas representaciones que se actualizan en el ejercicio reflexivo de la actividad científica en proceso de formación que supone el aprendizaje en una facultad de ciencias. Siendo eso así, no sería posible entenderla más que a través de las prácticas en las que es incluida. No bastaría conocer sus fundamentos puramente formales sino que habría que entender que su sentido integral depende de cómo los sujetos que la tienen por parte de sus representaciones la llevan como tal a la práctica, la incluyen reflexivamente en ella.

Es decir, la comprensión estrictamente formal, lógico-matemática de su sentido como ecuación física es la que el alumno tendrá como representación de la ecuación y la que actualizará en sus prácticas cotidianas; pero desde nuestra perspectiva, nosotros, como intérpretes sociológicos, habremos de conjugar ambos aspectos, su sentido puramente formal (el que tiene para los sujetos que la utilizan) y el sentido práctico y vivencial (la utilización efectiva que de ella hacen en virtud de tal sentido); seremos partícipes del sentido que cualquier alumno le atribuye a la ecuación, porque habremos accedido a él bajo las mismas condiciones prácticas en las que ellos lo han hecho (dimensión participativa de la autobservalción) pero podremos, además, darle un sentido sociológico al conjugar esa dimensión estrictamente formal de la ecuación con su dimensión práctica. Podemos dar un sentido sociológico y reflexivo de la ecuación porque hemos accedido al sentido estrictamente físico que la ecuación tiene para sus usuarios. Ha de quedar claro desde el principio que el sentido que nosotros atribuimos a la ecuación de Schroedinger nunca podrá coincidir con el que le atribuye un físico, pero podemos dárselo porque conocemos cuál es ese sentido estrictamente físico que la ecuación tiene para sus usuarios.

La física cuántica, por todas las implicaciones epistemológicas y metodológicas que conlleva, era ya un punto de referencia antes de iniciar la investigación; no sabíamos en concreto cual sería el producto final de nuestro trabajo, pero de alguna manera caminaba hacia la física cuántica. Cuando en el primer año de clases en la facultad de ciencias físicas la ecuación apareció en un encerado, en la asignatura de Química de primer curso, y el profesor informó de que en tercero de carrera había una asignatura en la que nos explicarían la ecuación y podríamos entenderla, cosa que de momento era imposible, la ecuación se convirtió ya en referencia central de la investigación. Se convirtió en imperativo entenderla, como punto de partida para luego dar sentido a lo que fuera que acabase conduciendo la investigación. Se trataba, entonces, de hacer pasar a través de la ecuación nuestras premisas interpretativas de la actividad científica, y eso es lo que finalmente hemos intentado.

Por todo lo dicho, para nosotros no tiene sentido nuestro trabajo en términos de los resultados a los que hayamos podido llegar, sino por los fundamentos sociológicos que se han puesto en juego para realizarlo; en último extremo, si se quiere, nuestros resultados, entendidos como resumen formal de lo que el trabajo ha sido, son prescindibles.

III: ALGUNAS RAZONES ADICIONALES PARA UNA PERSPECTIVA POST-POSITIVISTA DE LA CIENCIA

Un punto de partida posible para una investigación sociológica de la ciencia sería la pregunta: ¿Qué es la ciencia? Siguiendo las directrices de Steve Woolgar (1992), desde nuestra perspectiva, sería el peor punto de partida posible: «La ciencia» no es más que una representación abstracta, conceptual e inasible; la representación de un conjunto de cosas, personas y fenómenos de dimensiones heterogéneas y naturalezas dispares (Latour, 1992). No existe, en definitiva, «la» ciencia, la «sustancia» o «esencia» constitutiva de un algo homogéneo, sólido y consistente nombrable en modo singular y determinado (y en ocasiones incluso con mayúsculas), aún cuando ésa sea la pretensión de ciertas visiones tradicionales que han tratado de construir teóricamente esa consistencia constitutiva esencial. Desde nuestra perspectiva, una perspectiva sociológica cuyo objetivo es, únicamente, el de entender algunas de las dimensiones sociales que constituyen parte del entramado de lo científico, por el contrario, la pregunta «¿qué es...?» es inadecuada, lo cual se debe, entre otras cosas, a que nuestro trabajo se sustenta en gran medida sobre una crítica radical de esas visiones tradicionales de la ciencia.

Desde una perspectiva sociológica, hemos de asumir ciertas limitaciones de partida en virtud de las cuales podremos decir algunas cosas relativamente significativas respecto de algunas realidades particularmente relevantes de la ciencia. Todo lo que desborda y trasciende dicha significatividad y dicha particularidad, todo lo que pone en evidencia las limitaciones de partida, quedará reservado a investigaciones más osadas o, quizá, a investigadores menos conscientes de la condicionalidad de todo saber. Nuestra pretensión no ha sido, en consecuencia, producir ninguna versión definitiva y acabada de lo que la ciencia sea, sino más bien contribuir al trabajo ya iniciado por otros muchos autores, de desvelar algunos aspectos parciales significativos desde un punto de vista sociológico para llegar a una visión de la ciencia que desmitifica esa imagen pura e inmaculada de lo científico que se había consolidado hasta la década de los setenta (la visión positivista).

Así pues, partimos de la limitación propia de una determinada perspectiva, la sociológica, y asumimos, desde dicha limitación, que la pretensión no es entender «la ciencia», la esencia inexistente de lo científico; pero tampoco lo es proporcionar «la explicación sociológica» de ciertas particularidades relevantes propias del universo científico, es decir, «la única y verdadera» interpretación sociológica de lo científico (o por mejor decir, de algunos constituyentes de lo científico). El objetivo es, simplemente, construir un relato interesante acerca de un «sujeto» particular, una ecuación, según se ha anticipado (sujeto cuya naturaleza sólo se nos ha revelado bien andado el camino). En consecuencia, no hemos pretendido nada más (y nada menos, sin embargo) que plantear algunas cuestiones que pudieran resultar provechosas para reconfigurar nuestras habituales presunciones, conscientes o no, acerca del conocimiento científico; no hemos propuesto conclusiones definitivas sino, por el contrario, sugerencias sobre las que poder afrontar ulteriormente trabajos de investigación desde una nueva óptica.

Aceptamos, en consecuencia, de partida la infundamentación tanto ontológica como epistemológica de nuestro trabajo: carecemos de un objeto reconocible a la par que de un saber incuestionable a partir del cual afrontar su estudio; lo cual nos constituye inmediatamente en sujetos precarios de conocimiento (objeto / conocimiento / sujeto son categorías que han debido irse construyendo y constituyendo mutuamente en el desarrollo de nuestro proyecto). Y parte de la virtud de nuestro trabajo es tomar conciencia desde un inicio de esta dificultad para, sobre ella precisamente, edificar un sentido que hasta cierto punto, yendo más allá de los fundamentos, pueda permanecer relativamente firme.

Hemos tenido que establecer algún punto de partida consistente en «otro lugar»; y ese otro lugar no será sino el de la metodología. *El procedimiento a través del cual llegar a la comprensión de las dimensiones sociales de la ciencia determinará, a un tiempo, el sentido de lo científico y de su comprensión sociológica* (lo cual significa renegar de los valores de la universalidad y el determinismo: tantas visiones habrá, relevantes, de la ciencia, y tantas «ciencias», correlativas a dichas visiones, cuantos modos de enfrentar

la tarea de dicho conocimiento se acometan). De la fundamentación del método aplicado resulta en nuestro caso, la consistencia del resultado.³

Tres ingredientes constituyen el núcleo de la metodología que se ha decidido aplicar: *autobservación*, *reflexividad* y *transductividad*. Los dos primeros son elementos constitutivos de la práctica de la investigación; el tercero apunta a la dimensión cognitiva de dicha práctica (al enunciarlos, los tres, faltamos a la fidelidad debida a la naturaleza propia de aquello que se enuncia, pues el anclaje es eminentemente práctico y dicha enunciación no es más que pálido reflejo, representación formal, de la práctica o vivencia sobre la que se sustenta); cabría más bien decir que la metodología autobservacional y reflexiva aplicada nos ha conducido por una senda que implicaba, a la conclusión provisional del trabajo, un distanciamiento conceptual respecto de ciertas convenciones sociológicas demasiado estrechas; y de ahí la necesidad de proponer como tercer ingrediente, reformulación y síntesis teórica, el de la transductividad; los dos primeros elementos remiten a la práctica efectivamente aplicada en la investigación, mientras que el tercero es un horizonte de futuro que orienta el sentido posible de dicha práctica cara a ulteriores tentativas.

Por autobservación entendemos una metodología de raigambre antropológica que requiere de la participación inmediata en procesos prácticos de interacción social y que presupone un sujeto de conocimiento fragmentado o dual. La reflexividad se constituye, en nuestro trabajo, en una herramienta metodológica de la investigación que se nutre de la conciencia de un elemento constitutivo de toda práctica social (si entendemos que un ingrediente metodológico de la investigación realizada es la reflexividad, ello se debe, no a que hayamos decidido ponerlo en práctica, sino a que hemos tenido que asumir que la investigación, en tanto que práctica, se constituía sobre los cimientos propios de toda práctica social, y uno de ellos es la naturaleza constitutivamente reflexiva de las mismas —Woolgar, 1988; Garfinkel, 1984—). Así, la transducción se erige en una metodología reflexiva que reniega de la asunción que de lo reflexivo se ha hecho en la teoría sociológica reciente; o si se prefiere, en una redundancia metodológica que pretende expresar una ruptura teórica y la apertura de una nueva línea de concepción de lo reflexivo en el ámbito de las ciencias sociales (para lo cual, curiosamente, hemos recurrido a la producción de disciplinas como la bioquímica a la par que a la ética aristotélica y a su noción de *phrónesis* o prudencia).

Cuando se emprende una investigación empírica pretendiendo aplicar métodos de naturaleza antropológica, quiérase o no se quiera, el trabajo queda supeditado a la amplia tradición que ha ido sustentando, ampliando y consolidando el desarrollo de los trabajos de campo de esta naturaleza; lo cual significa que los fundamentos metodológicos están presupuestos de antemano. La opción es, bien asumirlos y aplicarlos, bien evidenciar explícitamente alguna alternativa, más o menos afín. La primera de tales opciones fue la adoptada por Woolgar y Latour; pero dada la singularidad de la «tribu» a la que se enfrentaban, condenaba su trabajo a la esterilidad en lo relativo al terreno de la crítica sustantiva de fondo que forma parte del proyecto que da inicio a la nueva sociología del conocimiento científico. Como antropólogos, en cierta medida fracasaron, pues no llegaron a ser capaces de acceder a la cultura nativa del laboratorio: sus «informantes» les proporcionaron versiones traducidas de dicha cultura que ellos recompusieron según sus propios patrones de interpretación, para ofrecer, eso sí, una enormemente productiva versión sociológica de los quehaceres cotidianos de la tribu; pero nada más que eso, una «versión»; cabrían muchas otras alternativas, tantas cuantas traducciones culturales se estuviera dispuesto a llevar a cabo. En última instancia, lo que «realmente» sucedía en el laboratorio (sabían confiadamente los selectos miembros de esa singular tribu) permanecía incólume, arcano de inaccesible aprehensión excepto para sus partícipes.

El trabajo de Woolgar y Latour evidencia la condicionalidad metodológica de la investigación: la asunción preliminar de ciertos presupuestos metodológicos implica una determinada orientación del trabajo a realizar, orientación que condiciona los posibles resultados que se puedan obtener; si se hubiese optado por

³ Queremos decir, como se verá en el texto, que cuestionamos la visión según la cual un conocimiento, como pudiera ser el científico, se valida por sus resultados; el resultado es dependiente del método aplicado para su consecución; el resultado es, hasta cierto punto, arbitrario, depende del proceso antecedente que lo hace posible; no abundaremos aquí en esta cuestión que remite a la procesualidad, procesualidad activa (y consecuentemente social) de todo conocimiento, y que forma parte de esa «inversión» de prioridades de la que nos informa Woolgar (1992) como necesaria para cuestionar ciertos *aprioris* cognitivos propios de nuestra cultura.

otra «apuesta» metodológica, el sentido de las conclusiones habría sido bien distinto; ni mejor ni peor, pero con toda certeza distinto.

Conviene señalar que no hemos pretendido «superar» el trabajo de Woolgar y Latour: no pretendemos haber llegado a algún punto más lejano en el camino de la comprensión sociológica de la ciencia; nos entendemos exactamente igual de condicionados por los presupuestos de partida de lo que afirmamos que ellos lo estuvieron; en última instancia, no se trataría sino de una nueva versión de las cosas, una más de las que podrían seguir produciéndose indefinidamente. Ahora bien, sí entendemos que la misma goza de una cierta peculiaridad distintiva, que bien pudiera ser entendida simplemente como la rareza ocurrente de un tipo pretencioso (y no negamos que pueda serlo); dicha peculiaridad radica en el intento de superar una frontera, a un tiempo cultural, disciplinar y política; dicha peculiaridad es el resultado de trasladarse a un terreno de nadie en la batalla simbólica del conocimiento, batalla simbólica que se encarna en actos y no se da en el terreno puramente abstracto de las ideas; en esa tierra de nadie se tornan indefinidas ciertas delimitaciones de lo que las cosas tendemos a creer que son, y en esa indefinición se pone en cuestión el sentido mismo de lo que «conocer» pudiera significar. La peculiaridad de nuestro trabajo consiste en la conjugación de dos marcos de referencia incommensurables, el de la ciencia sociológica (una sociología que se pretende científica) y el de la ciencia física (una disciplina que se sabe inquestionablemente científica). Para llegar a situarse en ese terreno intermedio entre ambas disciplinas ha sido necesario reconfigurar el escenario metodológico de la investigación, han sido necesarias la autoobservación y la reflexividad.

Kuhn puso en escena las comunidades científicas y su fundamental relevancia como contexto social en la producción del conocimiento científico (con implicaciones en la propia naturaleza del conocimiento producido); Woolgar y Latour deciden asumir la localidad tribal de dichas comunidades y analizar *in situ* cuáles son las peculiaridades de su funcionamiento cotidiano. Kuhn nos advierte de la incommensurabilidad paradigmática; Woolgar y Latour ponen en evidencia la misma en su propio trabajo al mostrar la no comparabilidad de los marcos de referencia y de asignación de sentido que ellos aplican con los que son propios de los científicos a quienes se los aplican.

Ambas obras, en consecuencia, nos sitúan en un punto de partida eminentemente crítico respecto de las tradiciones previamente existentes en el campo del estudio de la ciencia y nos evidencian la necesidad de profundizar en esa senda de colaboración entre sociología y epistemología. Por un lado, podemos presuponer la necesidad de asumir un cierto relativismo en la mirada con la que pretendamos dirigir nuestra atención a lo científico, dado que las verdades absolutas y la universalidad de los productos del conocimiento científico pudieran no ser más que simples fórmulas retóricas proclamadas en defensa de un determinado valor social que sería menester, desde el punto de vista de los propios científicos, asociar a lo que hacen; «hacer ciencia» es mucho más que sacar a la luz productos lógicos y matemáticamente consistentes, puesto que dicha consistencia se derrumba cuando se comprueba la evolución histórica de dichos productos; una evolución histórica en la que la pauta es la sistemática supresión de los conocimientos vigentes por otros nuevos; desde cierto punto de vista, eso no supone más que el progresivo perfeccionamiento de un conocimiento que va limando sus aristas; desde otro, eso indica que el substrato humano que produce dicho conocimiento decide qué es lo que vale y qué es lo que no vale en cada momento, decisión en la que están fuertemente inscritos factores de naturaleza social. En cualquiera de ambos casos, lo cierto es que la consistencia formal del conocimiento científico, cuando menos, no es más que algo transitorio, sujeto a la contingencia histórica, y que por tanto la universalidad que se les supone a esos productos no encaja bien con la evidencia histórica de su variabilidad permanente.

No obstante, dicho relativismo preliminar no ha sido asumido como un fundamento epistemológico, sino que nos ha servido para orientar la práctica efectiva de nuestro trabajo de investigación; aplicado al trabajo que hemos llevado a cabo, nos indica que, al menos de partida, caben dos visiones relativas de aquello a lo que dirigimos nuestra atención: la nuestra y la de los propios científicos. Ahora bien, ¿qué es «aquello» a lo que dirigimos nuestra atención? Para perfilarlo, al menos preliminarmente, hemos de retornar a ese «otro lugar» que decíamos hemos de asumir como punto de partida una vez abandonada la posibilidad de fundamentación ontológica y/o epistemológica.

Como ya hemos anticipado, el protagonista principal ha sido una ecuación, la ecuación de Schroedinger: podemos decir que hemos descubierto *qué* es la ecuación de Schroedinger a partir de una interpretación un tanto peculiar de la misma, situada en ése que mencionábamos, terreno fronterizo entre la ciencia sociológica y la ciencia física; podemos afirmar, también, que nuestro trabajo desvela qué es la ecuación como resultado del proceso de aprendizaje que el autor decidió emprender en una facultad de ciencias físicas. En última instancia, se trata del relato de una vivencia particular y subjetiva cuyo fruto dista mucho de poder pretender una validez general más allá de la que le otorgue la propia contingencia del proceso singular del que el autor fue partícipe. Pero ésa, entendemos, es más bien una virtud que un defecto, si partimos del presupuesto de que la universalidad del conocimiento pudiera ser una de las condiciones propias de determinada forma de entender el significado de «conocimiento», y que a la luz de las propuestas kuhneanas no resultaría plausible sostener.

La obra de Woolgar y Latour propuso una interpretación de lo que sucede en un laboratorio científico desde el desconocimiento de su cultura local; esa «tribu», a diferencia de las tribus hacia las que tradicionalmente ha dirigido su atención el trabajo de campo antropológico, no desarrolla su cultura local como una cultura integral que implica un completo proceso de socialización de sus miembros; la peculiaridad de dicha cultura radica en que es adquirida a través de un proceso formal institucionalizado, de tal modo que cualquiera, al igual que los miembros de la tribu, puede llegar a adquirirla. ¿Por qué no realizar la tarea previa de dicho aprendizaje cultural, antes de llevar a cabo la investigación en el laboratorio? El trabajo de Woolgar y Latour nos propone que un laboratorio es un centro de producción de «hechos científicos» y no toma en consideración que hay un centro de «producción de productores» de hechos científicos; adquiriendo las competencias propias de la tribu del laboratorio, el investigador estaría en condiciones de acceder de primera mano, sin necesidad de comunicantes ni de traducción alguna, a los significados propios de la actividad que en él se lleva a cabo.

Primer paso metodológico alternativo: el investigador social, antes de desembarcar en el laboratorio, podría adquirir las competencias propias de los nativos para, en primer lugar, poder establecer con ellos una comunicación sin «interferencias»; en segundo lugar, para poder atribuir el mismo sentido que los miembros de la tribu a las actividades que allí se llevan a cabo; y en tercer lugar, para eliminar la asimetría disciplinar desde la cual se veía obligado a llevar a cabo su labor de investigación al poder ser aceptado por los miembros de la tribu como un «colega». Hemos tratado de aportar pruebas suficientes de la fundamental diferencia que se da entre un acceso basado en la ignorancia y otro basado en la competencia, sobre la base de unos fundamentos teóricos de lo que entendemos que es una perspectiva fructíferamente crítica cuando la opción es la segunda. La opción, entonces, ha sido dirigir la atención al proceso previo que hace factible la actividad en un laboratorio: el proceso de producción de los productores de hechos científicos que en él desarrollan su actividad.⁴ Esta transición nos conduce directamente a uno de los tres ejes metodológicos que señalábamos: la reflexividad.

Esta decisión preliminar no es una mera cuestión formal, no significa que se haya decidido realizar un recorte operativo distinto al que realizan los estudios tradicionales de laboratorio; entendemos que se trata de una operación necesaria por la propia naturaleza de aquello que se trata de analizar, la actividad científica, una actividad de naturaleza social. Si es cierto que lo que sucede en el laboratorio es fruto de la actividad en la que sus miembros están involucrados, si es plausible asumir que las dimensiones sociales de la actividad del laboratorio tienen relevancia y consecuencias en la propia naturaleza del conocimiento en él producido, habrá que tomar en consideración esas dimensiones constitutivamente sociales. Woolgar y Latour, en el análisis de esa actividad, separaron la práctica efectiva llevada a cabo por los científicos del sentido que dicha práctica para ellos tenía; lo hicieron porque no poseían las competencias necesarias para acceder a dicho sentido, porque no eran conocedores de la «cultura» del laboratorio. Si

⁴ En el momento en que se opta por estudiar la actividad científica centrando la atención en el proceso previo que permite que ésta pueda ser realizada, el proceso que otorga las competencias adecuadas para desempeñar dicha actividad, el objeto de estudio se escinde; a nivel teórico, el punto de referencia es la actividad científica; a nivel empírico, se trata de la actividad a través de la cual se adquieren las competencias y aptitudes necesarias para desempeñar dicha actividad; dicho de otro modo, la investigación empírica se dirige hacia la actividad científica en proceso de formación. Como en el texto se verá, esta especie de «deslocalización» del objeto de estudio es consecuente con una perspectiva que pone en cuestión las tradicionales categorías epistemológicas de «sujeto» y «objeto»; inmediatamente se comprobará que esta fragmentación o escisión afecta a su vez al propio investigador (al sujeto del conocimiento... si es que el fruto del presente trabajo es aceptado como tal...)

nos remitimos a las propuestas de Garfinkel (1984), una de las características de las prácticas sociales es que acción y sentido, práctica y representación, son aspectos indisolubles que los miembros de toda colectividad ponen en funcionamiento en sus actividades cotidianas. Las representaciones que los actores sociales tienen se aplican en sus actividades como ingredientes prácticos de las mismas; las representaciones son parte de las prácticas que representan; ésta es la fundamentación reflexiva de las prácticas sociales. No es posible disociar el sentido que para los actores tiene lo que hacen de su práctica efectiva; dicha práctica se moldea en función de las representaciones puestas en juego y es elemento constitutivo de la realidad práctica que, a su vez, será fuente de las representaciones posteriores que se pondrán en práctica en el futuro. El sentido afecta a la práctica que condiciona el sentido que posteriormente será puesto en acción en la práctica moldeada por el sentido que los actores incorporan; la circularidad es indefinidamente realimentada por las actividades de los actores sociales. La reflexividad constitutiva de la actividad social es un ingrediente práctico que implica que los actores que actúan lo hacen de la forma en la que lo hacen porque son portadores de unas ciertas representaciones —de su actividad, de sí mismos y del sentido de lo que hacen— que determinan su actuar, al tiempo que es ése su actuar la fuente de las representaciones de las que son portadores.

En un laboratorio científico, de igual modo que en cualquier contexto concreto en que se lleven a cabo actividades sociales, se pondrá también en juego esta dimensión reflexiva de la práctica social: el sentido incorporado por los actores a sus acciones, sentido que será fruto de la adquisición previa de las competencias necesarias para ser miembros del colectivo científico del laboratorio, es incorporado a las tareas prácticas que en él se llevan a cabo; las cosas se harán de determinado modo porque se entenderán de cierta manera, y la práctica cotidiana irá reconfigurando el sentido de la misma que se aplicará. Será necesario, en consecuencia, para acceder a esa dimensión reflexiva de la práctica de laboratorio, participar de los mismos significados que los actores actualizan en su actividad cotidiana. Lo que en lenguaje antropológico significa que el investigador habrá de manejar con competencia la cultura propia de la tribu, cultura de la cual proceden las claves interpretativas que dotan de sentido a las acciones llevadas a cabo. Y ello significa dirigir la atención, no ya a la actividad llevada a cabo en el laboratorio, sino a otra: a la actividad previa en virtud de la cual los miembros de la tribu adquieren la condición de tales; la actividad de adquisición de la cultura propia del laboratorio; es decir, habrá que dirigir la atención al proceso práctico de aprendizaje de las aptitudes, disposiciones y hábitos propios de la cultura del laboratorio. Un proceso de aprendizaje en el cual, por tratarse a su vez de una actividad de naturaleza social, habremos de considerar su dimensión reflexiva, la conjugación de representación y práctica de manera indisoluble en el quehacer cotidiano.

La aceptación de la dimensión constitutivamente reflexiva de las prácticas sociales nos traslada, en consecuencia, a la investigación empírica del aprendizaje de la cultura científica: la investigación se ha llevado a cabo en una facultad de ciencias. Pero, puesto que el objetivo no es simplemente el estudio antropológico del aprendizaje del científico, sino la adquisición de las mismas competencias que el científico adquiere en él, la metodología no podrá ser la tradicional de la observación participante. El objetivo es, a un tiempo, adquirir la cultura de la tribu y comprender las claves sociológicas de ese proceso de aprendizaje; y hacerlo bajo el presupuesto de que ese aprendizaje implica un proceso práctico de naturaleza reflexiva. Se trata de «aprender ciencia», de la misma manera que cualquier alumno de la disciplina, futuro miembro de la tribu del laboratorio, y al mismo tiempo «observar ese aprendizaje», y hacerlo desde una perspectiva crítica, muy distinta de la perspectiva con la que se enfrenta a dicho aprendizaje cualquier alumno. Se trata de «ser y no ser» al mismo tiempo un alumno más en ese proceso de aprendizaje; se trata de «ser y no ser» al mismo tiempo un investigador antropológico de dicho proceso. La investigación genera una dualidad de difícil resolución lógica y que supone el fundamento de la metodología autoobservacional: dicha dualidad, planteada de manera formal, conduce efectivamente a una imposibilidad lógica y como tal es irresoluble; pero puesto que la fundamentación última de la investigación se ancla en su dimensión práctica, desde ella, desde la vivencia concreta de ese proceso de aprendizaje, se puede constatar que, de hecho, dicha dualidad ha producido efectos significativos más allá de su imposibilidad lógica.

El investigador se ha situado en una posición que, además de no ser sostenible desde un punto de vista lógico, implica a su vez la puesta en cuestión de las categorías epistemológicas tradicionales de «sujeto» y «objeto», categorías propias de esa determinada forma de entender qué es el conocimiento y que for-

man parte de los presupuestos a partir de los cuales se había venido interpretando la ciencia (exponente paradigmático y máxima expresión del conocimiento humano). En el proceso de la investigación, el investigador, a la vez alumno que aprende y antropólogo que observa dicho aprendizaje es, a un mismo tiempo, sujeto y objeto de la investigación, actor partícipe de un proceso de aprendizaje que trata de comprender. El investigador es sujeto y objeto de la investigación: la dualidad práctica en la que se inscribe como consecuencia de la aceptación de la reflexividad constitutiva de toda actividad social (en su caso particular, la actividad de aprendizaje de la cultura de laboratorio) se traduce, en términos epistemológicos, en la dualidad de su estatuto como partícipe de un proceso de conocimiento (el proceso práctico de la investigación que lleva a cabo). Este estatuto doble es el que fundamenta la metodología autobservacional: la implicación práctica, en igualdad de condiciones y con pretensiones similares a las de cualquier alumno con el que haya compartido aula, será la que permitirá, gracias, precisamente, a la adquisición de esos patrones de sentido que adquieren los futuros científicos: habrá sido observador de su propio aprendizaje, de un aprendizaje que habrá realizado en las mismas condiciones que cualquier otro alumno, aunque, eso sí, con ciertas pretensiones adicionales (las del antropólogo, las del «observador» de un proceso del que, además, habrá sido plenamente «participante»). La dimensión práctica de la autobservación se evidencia en la dualidad del investigador en el proceso práctico de la investigación; y una vez concluida ésta, se actualiza a nivel teórico mediante la interpretación de dicho proceso; en su dimensión práctica, la autobservación es participación plena; en su dimensión teórica, la autobservación actualiza la dimensión observacional de dicha participación. La dimensión práctica implica una experiencia vivida, en tanto que la teórica supone la reconstrucción formal de dicha vivencia.

En última instancia, la autobservación no hace otra cosa que evidenciar la reflexividad propia de la actividad social investigada en lo que atañe al propio investigador; para él, a diferencia de los demás alumnos con los que compartió la experiencia práctica de ese aprendizaje, el sentido del mismo dependerá de sus intereses sociológicos; en consecuencia, la representación de la actividad realizada habrá de ser necesariamente distinta que la que aquéllos tendrán. Ahora bien, habrá sido elaborada a partir de los mismos patrones interpretativos que ellos aplican, puesto que habrá adquirido la misma competencia que ellos han adquirido; las representaciones que intervendrán de manera práctica en su actividad habrán sido producidas en el mismo proceso práctico en el que los científicos producen las suyas.

La ecuación de Schroedinger tiene un sentido muy preciso para quienes son sus usuarios competentes; desde el punto de vista de la física cuántica, la ecuación es lo que es y no puede ser otra cosa distinta; y cualquiera que pretenda darle un sentido distinto encontrará difícil defender su punto de vista frente a quienes son sus intérpretes cualificados. Es necesario acceder al sentido que ellos le dan a la ecuación como paso preliminar para dar ella cualquier otra interpretación posible. Nuestra investigación empírica ha suministrado las herramientas, prácticas y teóricas, necesarias para acceder a ese sentido, y accediendo a él, sentar las bases para producir otro alternativo. Metodológicamente, esto quiere decir que la dimensión práctica de la autobservación aplicada, su dimensión plenamente participativa, ha permitido al investigador acceder al sentido que la ecuación tiene para sus usuarios habituales; pero la dimensión teórica de la autobservación, la dimensión propiamente observacional del aprendizaje realizado, ha conducido, sobre la base de ese sentido prácticamente adquirido, a dar una interpretación diferente de la ecuación.

La ecuación, como tal, no es más que la transcripción formal, en lenguaje matemático de lo que podemos calificar como una «ley física»; es decir, se trata de una «representación» de cómo son las cosas que los científicos tienen; aceptada esa dimensión reflexiva de toda actividad social, dicha representación será incorporada como ingrediente práctico en las actividades de los, en nuestro caso, futuros científicos, de tal modo que para acceder al sentido pleno de dicha representación, desde nuestro punto de vista sociológico, habremos de acceder a esa dimensión práctica en la que la representación se actualiza; o dicho de otro modo, como mera representación formal, la ecuación no es nada; lo que sea dependerá de cómo es actualizada de manera práctica en tanto que representación de lo que las cosas son. Hemos de entender, en consecuencia, que la representación formal que es la ecuación no es sino el punto de llegada de un proceso práctico, el de su aprendizaje, en el que los alumnos de ciencias físicas van adquiriendo de manera reflexiva la competencia necesaria para llegar a entender la ecuación, en tanto que representación formal, de determinada forma.

Desde esta óptica, en consecuencia, hemos de tomar la ecuación, en tanto que representación, como ingrediente constitutivo de las prácticas de aprendizaje; hemos de considerar la dimensión reflexiva que actualiza de manera práctica esta transcripción matemática en el ejercicio cotidiano de su aprendizaje. En última instancia, será el proceso vivencial de aprendizaje, la inmersión práctica y cotidiana en la experiencia concreta de las aulas de la facultad, en el día a día efectivamente vivido por los alumnos, el substrato del cual resulta la representación que es, para ellos, la ecuación con el sentido que tiene, para ellos, como expresión de una ley física. Además, el sentido que irá adquiriendo en tanto que representación, junto con el resto de representaciones adquiridas durante ese proceso de aprendizaje, irá a su vez redefiniendo procesualmente la práctica concreta del mismo. Se tratará, entonces, de prestar atención a esa conjugación de naturaleza reflexiva entre práctica y sentido, actividad concreta y representación abstracta, que es ingrediente constitutivo de la práctica social que es el aprendizaje en una facultad de ciencias físicas.

El sentido que la ecuación tiene si únicamente se toma en consideración su dimensión formal se corresponderá con el sentido que le atribuyen sus usuarios habituales, los físicos; el sentido que puede adquirir si se presta atención al substrato vivencial en el que se va desarrollando la experiencia práctica de su aprendizaje será un sentido construido a partir de referencias interpretativas de naturaleza sociológica. El sentido rigurosamente «físico» de la ecuación y el sentido estrictamente «sociológico» de la ecuación serán inconmensurables entre sí, de aceptar las propuestas kuhneanas, entre otras razones, porque serán producto de comunidades disciplinares distintas cuyas versiones del mundo se deriven de paradigmas interpretativos diferentes. Nosotros hemos tratado de conjugar ambas interpretaciones.

El sentido que hemos propuesto de la ecuación se nutre de ambos campos disciplinares simultáneamente, y por hacerlo, por ser fruto de la conjugación de ambos, no pertenece a ninguno de ellos. Desde una perspectiva física, lo que hemos afirmado de la ecuación, aún cuando utiliza ingredientes técnicos y teóricos que son reconociblemente parte del universo de referencia de la ciencia física, no será algo de naturaleza física; desde una perspectiva sociológica, lo que hemos afirmado de la ecuación, aunque efectivamente se sirve de herramientas teóricas e interpretativas propias del campo disciplinar de la sociología, no será algo propiamente sociológico; ello habrá de ser necesariamente así porque, en consonancia con nuestros presupuestos de partida, nos hemos situado en una perspectiva que no se corresponde con ninguna de las dos que nos sirven de referencia.

Más aún; a lo que finalmente hemos llegado no ha sido sino la representación formal, la transcripción meramente textual de lo que en su momento fue una experiencia práctica y concreta, una vivencia. Lo que el autor pueda afirmar de su trabajo, como representación formal, y dada la dimensión reflexiva de esa práctica vivencial que ha sido su substrato, será resultado de esa configuración práctica de sentido en la que se vio inmerso; en cualquier caso, el sentido atribuible dichas afirmaciones, como representación textual, por cualquier lector no podrá nunca corresponderse con el que el autor tiene del mismo. Eso habrá de ser necesariamente así porque para el lector estará ausente esa dimensión reflexiva de la práctica social en virtud de la cual se fue configurando como representación cuanto el autor afirme, y habrá de aplicar a su interpretación sus propias experiencias prácticas.

De los tres pilares metodológicos mencionados, todavía nos resta anticipar el sentido que tiene el último de ellos, la transductividad. Lo transductivo no forma parte del proceso práctico de la investigación, no es ingrediente constitutivo de la dinámica social en la que se llevó a cabo el trabajo de campo, no es fundamento constitutivo de su dinámica reflexiva; sin embargo, debido a la singularidad metodológica que ha dado pie a este trabajo, era un paso necesario en el camino de la crítica de las ortodoxias establecidas; hasta cierto punto, es la particular representación, el singular sentido que se ha decidido adoptar de la reflexividad autoobservacional en la que se ha inscrito la investigación para evidenciar una crítica de fondo hacia la concepción que de lo reflexivo se ha venido consolidando en el campo de las ciencias sociales. Entendemos que la reflexividad constitutiva de las prácticas sociales que sirve de fundamento a nuestro trabajo no es la reflexividad que se ha venido reivindicando como necesaria en el terreno de la teoría sociológica por gran número de autores (García Selgas, 1999); la reflexividad de la que hablamos es una reflexividad «social» que, como tal, es fundamento de la reflexividad «sociológica» que se puede pretender aplicar en el terreno de la teorización, siempre que se acepte que dicha teorización no es sino una de las múltiples prácticas sociales en las que se introduce el investigador social. La reflexividad de la que

hablamos es una reflexividad vivida, experimentada en la práctica y que en el texto pretende ser enunciada como tal; no se trata de una potencia explicativa adicional que pueda ser sumada a las capacidades teóricas e interpretativas del sociólogo a voluntad, cual pareciera desprenderse de dichas formulaciones teóricas que reivindican la necesidad de lo reflexivo (Ferreira, 2005).

Para evitar asimilar a esa formulación de lo reflexivo la reflexividad constitutiva de las prácticas sociales, hemos optado por recurrir al concepto de transducción. El concepto, recogido de las formulaciones críticas de Jesús Ibáñez (1985), si bien se formula como crítica a las categorías tradicionales de inferencia lógica, la inducción y la deducción, comporta implicaciones que van mucho más allá de ese terreno puramente formal. Evidencia la existencia de un sujeto que, con sus acciones, trasciende en la práctica el rigor de la lógica desarrollando procesos de inferencia que van «más allá» de los rigores metodológicos a los que debería supeditarse. Atendiendo a los usos efectivos que el término transducción tiene, en campos como la biomedicina o el análisis literario, comprobamos que de él emerge la posición singular de un sujeto creativo (sea una célula o el autor de un texto) capaz de transmutar en la práctica los sentidos y las representaciones que va adquiriendo; esa virtualidad creativa de lo transductivo es la dimensión que se pretende resaltar frente a los usos ya establecidos de lo reflexivo en el campo de las ciencias sociales.

Se trata de una reflexividad que sitúa al agente en una situación vital precaria, solicitando de él creatividad, novedad e inventiva; se trata de una dimensión práctica de la actividad humana en la que no existen métodos preestablecidos que sirvan de referencia rigurosa, como tampoco saberes plenamente aptos para su ejecución inmediata. Se trata de un tipo de acción en la que el agente se ve obligado a utilizar las herramientas a su disposición bajo el imperativo constante de la urgencia de los hechos, en un mundo real fundamentalmente dominado por la incertidumbre; se trata de un agente que transpone significados de ámbitos de acción dispares, que traduce alterando el sentido de lo traducido, que invierte en acción saberes puramente teóricos de por sí no aptos para la ejecución de las tareas a las que decide aplicarlos. Un sujeto precario, con saberes imperfectos y métodos no del todo definidos que está cotidianamente supeditado a la necesidad de «hacer». Desde este punto de vista, encontramos una tremenda afinidad con el sentido de lo reflexivo que pretendemos defender en las propuestas de Aubenque (1999) sobre la prudencia aristotélica, la *phrónesis*. Esa prudencia nos evidencia a un hombre humanamente humano dominado en su quehacer por las limitaciones de su existencia concreta, portador de un conocimiento, de una *sophia*, únicamente apta en el universo perfecto de los dioses y que, sin embargo, es competente para continuar con su existencia, guiado por esa virtud de difícil ubicación en el universo de la ética. Recorridas estas sendas, sendas teóricas, metodológicas, epistemológicas, físicas, sociológicas, vivenciales, formales y representacionales, el resultado final es una ecuación (pero el resultado, como hemos antedicho, es prescindible).

BIBLIOGRAFÍA

- Aubenque, P. (1999): *La prudencia en Aristóteles*, Barcelona, Crítica.
- Blanco Merlo, R. (1995): *Una aproximación a las relaciones entre ciencia y sociedad: el programa fuerte en la sociología del conocimiento científico*, Universidad Complutense de Madrid, Tesis Doctoral.
- Blanco, R. e Iranzo, J. M. (1999): *Sociología del conocimiento científico*, Madrid, CIS.
- Ferreira, M. A. V. (2001): "Más allá del laboratorio: La Antropología del Conocimiento Científico (ACC) como apuesta metodológica", *Política y Sociedad*, fac. de CC.PP. y Sociología, U.C.M.; Núm. 37, mayo / agosto.
- Ferreira, M. A. V. (2004): *Vivir la ecuación de Schroedinger: una aproximación antropológica al conocimiento científico*; Universidad Complutense de Madrid, Madrid (2004)
- Ferreira, M. A. V. (2005): "Más allá del laboratorio: las dimensiones sociológicas de la ecuación de *Schroedinger*", *Política y Sociedad*, fac. de CC.PP. y Sociología, U.C.M. (en prensa).
- Ferreira, M. A. V. (2006): "Metodología autobservacional: un caso práctico de investigación sociológica de la ciencia", *Empiria*, Facultad de Sociología y CC. Políticas (UNED) (en proceso de evaluación).
- García Selgas, F. (1999): «La reflexividad y el supuesto-sujeto», en F. García Selgas y R. Ramos (eds): *Globalización, Riesgo y Reflexividad*, Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Garfinkel, H. (1984): *Studies in Ethnomethodology*, Cambridge, Polity & Blackwell.
- Ibáñez, J. (1985): *Del algoritmo al sujeto: perspectivas de la investigación social*, Madrid, s. XXI.
- Iranzo Amatriain, J. M. (1992): *El giro sociológico en la teoría de la ciencia ¿una revolución en marcha?*, Universidad Complutense de Madrid, tesis doctoral.
- Kuhn, T. S. (1981): *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Latour, B. (1992): *Ciencia en acción: cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*, Barcelona, Labor.
- Morin, E. (1995): *Sociología*, Madrid, Tecnos.
- Woolgar, S. (1988): «Reflexivity is the Ethnographer of the Text», en S. Woolgar (ed): *Knowledge and Reflexivity*. Londres, Sage.
- Woolgar, S. (1992): *Ciencia: abriendo la caja negra*, Barcelona, Anthropos.