



¿ES EL PROGRESO CIENTIFICO UN VALOR SEGURO?

C. Ulises MOULINES

Hoy en día es frecuente oír la pregunta de en qué medida y en qué forma es posible evaluar axiológicamente la ciencia. A su vez, esta pregunta puede plantearse de varias maneras. Una de ellas, la más simple, es la siguiente: «¿Es la ciencia buena o mala?». Esta formulación es actualmente la base de la discusión sobre la ciencia para sectores amplios del público y, en especial, para muchos periodistas, ecologistas y fundamentalistas religiosos. Todos ellos tienden a dar por descontado que la respuesta a esa pregunta es claramente negativa. Y muchas otras personas que vacilan entre la respuesta positiva y la negativa seguramente esperan que algún filósofo les aclare la situación para decidir si ha de considerar a la ciencia buena o mala.

A riesgo de decepcionar gravemente a ese círculo de personas, en el improbable caso de que lean este ensayo, confieso

que no voy a dar ninguna respuesta a esa pregunta. Y ello por varias razones. Una es que la pregunta, así formulada, es tan incompleta que no puede ser discutida seriamente en esta forma. Habría que completarla especificando para quién o para qué la ciencia ha de ser buena o mala. Pues está claro que la ciencia es buena para unos y mala para otros: por ejemplo, es buena para los científicos que viven de ella y es mala para los fundamentalistas a quienes, por culpa de la ciencia, se les hace un poco más difícil convencernos de que el universo fue creado en seis días. Ahora bien, supongo que las personas de buena fe que se preguntan si la ciencia es buena o mala no lo suelen hacer desde perspectivas tan restringidas, sino que apelan a algún criterio axiológico más global. El problema, sin embargo, es que no está nada claro cuál puede ser este criterio general. Peor aún, el problema es que, cualquiera que sea el criterio de evaluación de la ciencia que se proponga, probablemente siempre será posible poner en duda su pertinencia desde otro criterio igual de general o más, pero opuesto al primero. Por ejemplo, supongamos que se propone como criterio para evaluar la ciencia el bienestar de la humanidad: la ciencia es buena si contribuye al bienestar de la humanidad en su conjunto (es decir, para ser exactos, al bienestar de por lo menos 50% más uno de los seres humanos vivientes); de lo contrario es mala o superflua. Pero está claro que nadie nos obliga a aceptar ese criterio. ¿Por qué privilegiar a la mayoría de la humanidad y no a una parte seleccionada de la misma, para la cual la ciencia quizás implique lo contrario de lo que es para la mayoría? ¿Y por qué privilegiar a la humanidad en general, a esta especie animal que se ha mostrado tan depredadora, cruel e irresponsable respecto a las demás especies? Análogas objeciones se podrán hacer respecto a otros criterios de evaluación semejantes.

En mi opinión, pues, la pregunta acerca de si la ciencia es buena o mala no es un modo fructífero de plantear cuestiones axiológicas respecto a la ciencia. Ello no significa, sin embargo, que yo crea que no se puedan plantear tales cuestiones en un contexto de discusión sobre la ciencia. Lo que creo es que deben ser cuestiones menos altisonantes, aunque más manejables. Una de ellas, según creo, es la problemática del progreso científico, más concretamente, el problema de si el progreso científico es un valor genuino, un valor que podemos detectar y dar por seguro. La noción de progreso en general se suele manejar como una noción axiológica, valorada casi siempre positivamente. Me parece razonable que se entienda así: el progreso debe entenderse como acercamiento a un valor apetecido o bien como aumento de un valor ya poseído. Por ejemplo, el progreso económico de un individuo o de una colectivi-

dad se entiende en general como el acercamiento paulatino a una situación de riqueza o por lo menos como el aumento en la posesión de recursos financieros de ese individuo o esa colectividad. (Hay otras acepciones de la palabra «progreso», por ejemplo cuando se habla del progreso de una epidemia, pero ellas no nos interesan aquí, ya que no son de carácter axiológico.)

Así pues, al tratar de la noción de progreso científico en un contexto axiológico, lo que nos preguntamos es si ese fenómeno cultural que llamamos ciencia, y que tiene más de 2.500 años de existencia como fenómeno claramente identificable, es tal que en él se ha dado un acercamiento sucesivo a cierto valor o bien el aumento paulatino de ese valor. ¿Y cuál puede ser el valor del que se trata en el caso de ciencia? Pues, por definición, ya que la palabra castellana «ciencia» viene del latín «scire», que significa «saber», el valor del que aquí se trata es el saber, el conocimiento. La pregunta por el progreso científico es, pues, la pregunta por las razones que podemos dar para admitir que la ciencia como fenómeno histórico nos acerca al saber o nos proporciona cada vez más conocimiento. Dicho de otra manera, la pregunta por el progreso científico equivale a preguntarse si es seguro que la evolución histórica de la ciencia nos ha conducido a un mayor conocimiento o nos ha acercado a él; o puesto de una manera menos exacta pero más sugerente, la de si podemos confiar en el progreso científico como modo de aumentar nuestro conocimiento.

Nótese que ésta es una pregunta claramente distinta a la de si la ciencia es buena o mala, y que no la presupone ni es presupuesta por ella. En efecto, el escéptico sobre la ciencia no es necesariamente alguien que considera que la ciencia es nociva o superflua, sino que puede ser alguien que mantenga que, aunque la ciencia en sí misma sería una buena cosa, el proceso de obtenerla o acercarse a ella es sumamente inseguro, improbable; la meta, aunque buena en teoría, no es algo por lo que valga la pena apostar. Con otras palabras, la ciencia sería un valor positivo, pero el llamado «progreso científico» un valor altamente inseguro. Esta es la posición que me propongo discutir aquí: ¿es el progreso científico algo por lo que valga la pena apostar, incluso suponiendo que su meta sí valdría la pena?

Tomando en cuenta la enorme cantidad de datos historiográficos que poseemos hoy día sobre la evolución de la ciencia desde la Antigüedad, una respuesta negativa a dicha cuestión podría interpretarse de buenas a primeras como la *boutade* frívola de un esnob, de tal forma que nuestro sentido común se sentiría fuertemente inclinado a exclamar: «¡Pero claro que ha

habido un tremendo progreso en el conocimiento científico!». Sin embargo, si persistimos en preguntar qué buenas razones podemos tener para esta respuesta positiva, nos veremos llevados a emprender un análisis cuidadoso de lo que sea el progreso genuinamente científico. Y entonces, a través de tal análisis, podemos vernos obligados, a su vez, a preguntarnos si el frívolo esnob no tenía razón después de todo. Por lo menos, podemos recibir la impresión de que ya no estamos tan justificados como parecía al principio en tomar como evidente una respuesta positiva. Para aclarar lo que está en cuestión, empecemos con algunas banalidades.

En primer lugar, hay que notar que la pregunta de si ha habido progreso genuinamente científico *no* equivale a preguntarse si ha habido algún tipo de progreso *moral* concomitante. Por alguna u otra razón, puede que nos veamos obligados a concluir que la ciencia, tal como la conocemos actualmente, es una mala cosa. Y entonces, si hay progreso científico, es que hay regreso moral. Dicho en términos más generales, incluso si estuviéramos convencidos de que hay progreso genuinamente científico, ello no implica nada acerca de un supuesto «progreso en la civilización humana» (a menos que indentificáramos la civilización con la ciencia, cosa que no pretendo aseverar). Nuestra pregunta es, pues, la de si existe progreso científico en un sentido claramente especificado, no la de si ello es bueno o malo para la humanidad.

Otra observación metodológica. El progreso en un campo dado puede ser estimulado por determinadas capacidades en otro campo. Pero ello no implica que, si tenemos progreso en el primer campo, necesariamente habremos de tener progreso en el segundo. Por ejemplo, puede que ya haga buenos progresos al aprender un idioma extranjero gracias a mi buena memoria. Pero mi memoria no necesariamente va a mejorar mientras yo aprendo ese idioma. Mi memoria puede seguir siendo siempre la misma, o incluso empeorar, o en cualquier caso puede que sea carente de relevancia si ella mejora o no.

La ciencia es un proceso cultural. Cuando nos preguntamos por la realidad el progreso genuinamente científico nos preguntamos si podemos detectar una relación de comparación global en ese proceso que provenga de aplicar varios criterios significativos en combinación. La respuesta dependerá en consecuencia tanto de los datos históricos de que dispongamos acerca de los diferentes estadios del desarrollo de la ciencia desde la Antigüedad, como de un análisis conceptual acerca de la mejor manera de concebir la relación de comparación relevante en este contexto. He aquí la razón por la cual la cuestión del pro-

greso científico depende tanto de la historiografía como de la filosofía de la ciencia. Este ensayo trata de la cuestión principalmente desde la perspectiva filosófica, aunque no dejará por completo de lado la perspectiva historiográfica.

Hay un cierto número de procesos culturales con respecto a los cuales no puede negarse seriamente la idea de un progreso genuino; son procesos en los que el relativista que niega la posibilidad de progreso inmediatamente revela ser lo que ya sabemos que es: un frívolo esnob. Un ejemplo de tales procesos culturales es la tecnología. Si comparamos en perspectiva diacrónica los medios inventados por la gente para transportarse, y consideramos la velocidad y la comodidad como criterios para la comparación, entonces no hay duda de que ha habido un progreso genuino desde el Neolítico hasta la era del *jumbo jet*. El esnob relativista no es un interlocutor que haya que tomar en serio en este contexto. Otro ejemplo es la medicina, o mejor dicho: la terapia médica. Negar que la penicilina es más efectiva que la terapia de Galeno para curar y/o posponer la muerte, es algo completamente desprovisto de interés incluso como chiste. Las estadísticas demográficas hablan por sí mismas.

Así pues, hay áreas específicas de la cultura humana en las que no se puede negar seriamente el progreso genuino. Por otro lado, es igualmente claro que existen dominios de la cultura humana en los que una afirmación de progreso genuino sería por lo menos altamente problemática. Un ejemplo de ello es la religión. Ciertamente ha habido una sucesión de sistemas religiosos en diferentes partes del mundo en diferentes períodos. Pero la cuestión que se nos plantea en este dominio no es meramente la de si ha habido progreso genuino o no, sino más bien la de si tiene sentido preguntarse aquí por algún progreso, la de si podemos partir de un criterio plausible para fijar la relación de orden. A partir del siglo VII, una gran parte de lo que Braudel ha llamado «la civilización mediterránea» abandonó el Cristianismo por el Islam. ¿Fue este cambio un progreso? Para un musulmán, la respuesta es claramente positiva; para un cristiano fue un retroceso terrible; mientras que el agnóstico probablemente contemple todo el asunto con una sonrisa condescendiente... La respuesta «objetiva» a la pregunta «¿Por qué cree Ud. que el Islam es mejor que el Cristianismo?» sólo puede ser la siguiente: «Porque yo soy musulmán». No hay criterios independientes por los que podamos evaluar la transición del Cristianismo al Islam como un «mejoramiento» o «empeoramiento». Nos enfrentamos aquí a una característica argumentación circular que hace que la aplicación de la idea de progreso se convierta en un sinsentido.

Otro ejemplo de esta situación es el arte. Ciertamente, podemos comparar diferentes obras de arte dentro de la misma escuela y llegar a la conclusión de que hubo un progreso... con respecto a los criterios establecidos por *esa* escuela. ¿Pero qué significaría decir que hubo un progreso genuino en la transición de la pintura representacional a la abstracta? ¿En qué sentido podemos afirmar que las mejores obras de Kandinsky son *mejores* que las mejores pinturas de Manet? El orden comparativo global que necesitamos para la noción de progreso simplemente brilla por su ausencia en este contexto.

En consecuencia, existen también formas importantes de evolución cultural con respecto a las cuales el relativista tiene razón y la noción de progreso carece de sentido. Ahora bien, la cuestión acerca del progreso científico es, para decirlo en dos palabras, la de si el desarrollo científico históricamente dado pertenece al primer grupo de desarrollos culturales o bien al segundo. ¿Es la ciencia más bien similar a la tecnología ya al terapia, o se parece más al arte y a la religión?

Hasta hace 30 ó 40 años, nadie tenía la menor duda acerca de cuál era la respuesta correcta a esta pregunta: la ciencia es como la tecnología y la terapia, y para nada se asemeja al arte o a la religión. Más aún: la ciencia, la tecnología y la terapia constituyen una unidad coherente («el espíritu científico moderno»), y es sólo con respecto a esa unidad que se puede hablar con sentido de progreso genuino (epistémico). Pero entonces aparecieron Kuhn y Feyerabend en escena, y a continuación les siguieron en larga fila una serie de simpatizantes aún más radicales: neo-wittgensteineanos, constructivistas sociales, etnometodólogos, postmodernos francófilos y demás; todos ellos cuestionaron, cada vez más enfáticamente, la aparente evidencia del progreso científico. Podemos englobar a todos estos críticos de la idea de progreso científico bajo el rótulo «relativistas epistémicos», puesto que su tesis básica es que, en el campo del conocimiento, al igual que en el del arte o la religión, la aseveración de progreso sólo puede tener validez relativa a cada escuela o paradigma.

Los relativistas epistémicos han ocasionado mucho revuelo en las últimas décadas, pero no han convencido a todo el mundo ni mucho menos. La visión tradicional del progreso científico sigue siendo compartida por la inmensa mayoría de las personas cultivadas o semi-cultivadas en todas partes del mundo (y por cierto que no sólo en los países euro-americanos, como pretenden algunos románticos tercermundistas), y es también la opinión compartida por casi todos los científicos practicantes de cualquier país, que nunca han oído hablar de Kuhn o no les im-

porta un camino lo que haya dicho. Para todas estas personas está claro que el desarrollo de la ciencia ha conducido a un aumento del conocimiento objetivo, y que ello, a su vez, ha promovido un aumento en el poder tecnológico y en las capacidades terapéuticas. Denominemos a los defensores (explícitos o implícitos) de esta opinión «progresistas epistémicos». He aquí, pues, los dos principales bandos en las *Weltanschauungen* contemporáneas: por un lado, los relativistas epistémicos, acogidos principalmente en círculos refinados de historiografía, filosofía y, sobre todo, sociología de la ciencia; por otro lado, los progresistas epistémicos, acogidos principalmente en círculos refinados de historiografía, filosofía y, sobre todo, sociología de la ciencia; por otro lado, los progresistas epistémicos, representados por un puñado de filósofos, por un gran número de científicos naturales y, sobre todo, por el «sentido común cultivado». El primer bando cuestiona la idea de progreso científico; el segundo se limita a ignorar ese cuestionamiento o, en el mejor de los casos, lo considera simplemente como una más de tantas modas romántico-oscurantistas que, en los dos últimos siglos, es decir, desde que la gente empezó a aburrirse de la Ilustración, una y otra vez han causado ligeras molestias de la humanidad civilizada para al final desaparecer como la gripe. Debemos preguntarnos: ¿quién tiene la razón? Pero antes todavía: ¿podemos discutir esta cuestión por medio de argumentos o bien se trata meramente de una profesión de fe?

Tanto los relativistas como los progresistas han ofrecido argumentos para sus tesis. Algunos de estos argumentos son mejores que otros. Como yo pertenezco más bien al «bando progresista» (es decir, creo que se puede introducir una noción bien fundada de progreso genuinamente científico y aportar ejemplos históricos a los que se aplica esta noción), me voy a concentrar en lo que considero el reto más serio al progresismo epistémico que proviene del bando relativista: la tesis de la inconmensurabilidad. Trataré de mostrar que hay un núcleo sano en la tesis de la inconmensurabilidad y que este núcleo sano es suficiente para bloquear muchos de los argumentos progresistas ingenuos. Sin embargo, también mostraré que se puede construir una noción plausible de progreso científico que es inmune a la inconmensurabilidad y que se puede ejemplificar en un gran número de casos históricos, por lo que el genuino progreso genuinamente científico quedaría asegurado.

Antes de tratar de la inconmensurabilidad, no obstante, permítaseme decir algunas palabras acerca de dos argumentos epistémico-progresistas que suelen encontrarse en la literatura y que considero inoperantes. Al primer argumento en favor del progreso epistémico lo podemos denominar «el argumento tec-

nológico». Es probablemente el primer argumento que se le ocurre al sentido común cultivado. Puede resumirse así. 1ª premisa: la tecnología (incluyendo aquí la tecnología «terapéutica») es inseparable de la ciencia; 2ª premisa: es indudable que hay progreso tecnológico (como ya hemos señalado); conclusión: por lo tanto, existe progreso científico.

El argumento tiene dos fallos: una premisa empíricamente falsa y un *non-sequitur* conceptual. En primer lugar es simplemente falso que la tecnología sea inseparable de la ciencia. Hay cualquier cantidad de ejemplos históricos, no sólo en la Antigüedad sino también en tiempos modernos, de desarrollos tecnológicos que fueron completamente independientes de los desarrollos científicos contemporáneos o previos. (Sería ridículo proporcionar una lista de ejemplos de ello, basta recordar simplemente que la invención del arado, tan determinante para la civilización a escala planetaria, no presupone ninguna teoría científica.) Por otro lado, hay también gran número de «cambios de paradigma» científicos que fueron independientes de las innovaciones tecnológicas (también sería ridículo dar aquí una lista de ejemplos... nada más menciono la emergencia de la teoría general de la relatividad: ¿cuál fue la invención tecnológica que la propició?). Así pues, la premisa es históricamente falsa. Por lo que respecta al *non-sequitur* en el argumento, se trata de lo siguiente: incluso si fuera el caso que un gran número de desarrollos tecnológicos presuponen la ciencia, de allí aún no se sigue que del hecho de que podamos detectar progreso genuino en el primer caso también debamos detectar progreso genuino en el segundo. El ejemplo antes indicado del aprendizaje de un idioma extranjero ilustra esta situación: incluso si requiero de memoria para hacer progresos al aprender un idioma extranjero, ello no significa que tenga que hacer igualmente progresos en mis capacidades mnémicas para ello. *Mutatis mutandis*, puede muy bien ser el caso que algunos adelantos tecnológicos necesiten de la ciencia (e incluso del *cambio científico*), pero ¿por qué deberían necesitar específicamente del *progreso científico*? No hay ninguna manera bien fundada para extraer del hecho indudable del progreso tecnológico la idea hipotética de un progreso genuinamente científico.

Hay otro argumento en favor del progresismo epistémico que es característico de los filósofos de la ciencia usualmente denominados «realistas científicos». Se basa en la idea del *éxito explicativo*. Dice así. 1ª premisa: el objetivo principal de la ciencia (teórica), ya sea con o sin tecnología, consiste en explicar los fenómenos; 2ª premisa: ha habido un aumento continuo en los éxitos explicativos desde la Antigüedad; conclusión: existe progreso científico.

Ahora bien, este argumento es un caso claro de *petitio principii*: simplemente presupone que lo que cuenta como «buena explicación» en una nueva teoría científica *T'* también habría pasado por ser una buena explicación en una teoría científica previa *T*. Kuhn, Feyerabend y sus compañeros de viaje nos llaman legítimamente la atención sobre el hecho de que es precisamente esta presuposición lo que casi nunca viene apoyado por los hechos históricos. En efecto, Aristóteles se habría sentido completamente consternado al percatarse del modo como Newton explicaba la caída de la manzana del árbol, con todas sus idealizaciones brutales, suposiciones contrarias a los hechos, trucos matemáticos, etc. Y Einstein, hasta el fin de sus días, perseveró en su opinión de que la mecánica cuántica, a pesar de sus éxitos, no *explicaba* nada. Podemos comparar las teorías científicas con respecto a sus éxitos explicativos sólo cuando ellos pertenecen a la misma tradición científica (la misma «matriz disciplinaria», como dice Kuhn, o el mismo «programa de investigación», en términos de Lakatos). Pero ello es demasiado poco porque de ello no puede derivarse una idea transparadigmática de progreso. La situación de la ciencia sería entonces semejante a la del arte o la religión: puede hablarse de progreso dentro de cada escuela o «paradigma», pero no a escala global.

Los argumentos examinados hasta aquí se cuentan entre los más populares en favor del progresismo epistémico. Sin embargo, no llegan a convencer. Naturalmente ello no implica que el progresismo epistémico esté equivocado. Pero el fracaso de los argumentos aportados puede arrojar ya una sombra sobre nuestra creencia ingenua en un progreso genuinamente científico. La sombra se alarga mucho más cuando nos vemos enfrentados a la tesis de la inconmensurabilidad. El progresista epistémico tiene que tomar en serio este reto.

La tesis de la inconmensurabilidad ha solido interpretarse como la mera aseveración de que existen cortes históricos drásticos («cambios de paradigma») y que ellos vienen acompañados por fenómenos socio-psicológicos peculiares. El núcleo metateórico de la tesis de la inconmensurabilidad es lo que Feyerabend y otros han llamado la «divergencia radical de significado» (*radical meaning variance*): después de una revolución científica, el significado de los términos centrales de las teorías involucradas cambia tan drásticamente, según esa tesis, que no hay ninguna garantía ya de que los científicos involucrados hablen sobre lo mismo y, si ello es el caso, entonces tampoco habrá ninguna garantía de que esos científicos lleguen a saber más *sobre lo mismo*, lo cual es la marca del progreso científico de acuerdo al progresista epistémico ingenuo. Por el contrario,

después de un cambio de esa naturaleza, habría buenas razones para pensar que el nuevo paradigma científico *no* trata de los mismos objetos de estudio que el paradigma previo, es decir, se ha construido un diferente «universo del discurso» para los términos centrales de la teoría; y el segundo universo de discurso no incluye el primero. En tal caso, es evidente que no podemos hablar de que haya habido progreso epistémico en el sentido de saber más sobre lo mismo.

Si aceptamos la divergencia radical del significado y la existencia histórica de cambios de paradigma más o menos drásticos, entonces la idea del progreso científico como un progreso en el que cada vez sabemos más sobre lo mismo se disuelve en el aire como una pompa de jabón. Este es, según creo, el núcleo sano de la tesis de la inconmensurabilidad. La idea de que podemos saber cada vez más sobre lo mismo es, en el mejor de los casos, una especulación incontrolable, en el peor, una frase sin sentido. Sin embargo, ello aún no es una buena razón para que el relativista epistémico haga alardes de triunfo. Podemos tener *a la vez* inconmensurabilidad y una relación de comparación entre teorías en perspectiva diacrónica, que corresponda intuitivamente a la noción general de progreso que he esbozado al principio de esta charla.

Hemos visto que hay un núcleo sano en la tesis de la inconmensurabilidad. Pero también hay un núcleo sano en la creencia ingenua en el progreso científico. Incluso si dejamos a un lado el progreso tecnológico basado en la ciencia, seguirá habiendo progreso *científico* «puro». La negación relativista de ese progreso es *realmente* la negación hecha por un esnob, a fin de cuentas. No se puede negar seriamente que *existe* una relación de comparación a través del tiempo histórico que corresponde intuitivamente a la relación «mejor que», al menos en algunas disciplinas. En astronomía, por ejemplo, podemos detectar tal relación en la línea Ptolomeo-Copérnico-Kepler-Newton-Einstein, incluso tomando en cuenta que la principal aplicación tecnológica de esta secuencia teórica (a saber, la navegación) no fue particularmente mejorada por este desarrollo. El problema serio consiste en cómo elucidar esta intuición sana basada en los ejemplos históricos. Ya hemos visto que no funcionará la estrategia de presuponer un conjunto transteórico, fijo, de referentes a través del tiempo histórico, acerca de los cuales sabemos cada vez más. Allí está la inconmensurabilidad para bloquear esta salida.

Para encontrar una salida alternativa tenemos que ser más precisos acerca de la naturaleza de las unidades que hay que ordenar y comparar en el desarrollo científico. Si dejamos a un

lado el perfeccionamiento tecnológico, esas unidades sólo pueden ser teorías. La cuestión aquí es: ¿cómo podemos definir una noción plausible de «mejor que» entre teorías, que sea, por una parte, algo más que el hecho de que una teoría se utilice para construir mejores máquinas que la otra, y que, por otra parte, no dependa de la presuposición de que ambas se refieren a la misma clase de «cosas» y de que una permite saber más sobre estas cosas que la otra?

Para responder a esta cuestión tenemos que ser más precisos, a su vez, acerca de cómo concebir las teorías científicas. Hasta época reciente, era muy usual entre los filósofos de la ciencia concebir las teorías como conjuntos de enunciados. Después del llamado «giro semántico» en la filosofía de la ciencia, esta concepción ya no es tan popular como antes, aunque sigue siendo subrepticamente influyente.

Hay muchas razones en contra de la concepción enunciativa de las teorías, pero una de ellas es ciertamente el hecho de que tal concepción no permite tratar adecuadamente la cuestión del progreso científico. La razón de ello es muy simple. Si la teoría T es un conjunto de enunciados (idealmente, un sistema axiomático) y la teoría T' es otro conjunto de enunciados (otro sistema axiomático), entonces sólo tiene sentido (epistemológicamente) comparar T con T' y ver si T' es mejor que T si se ha garantizado que T' contiene más enunciados verdaderos *sobre las mismas cosas* que T . De lo contrario, incluso si llegáramos a la conclusión de que T' contiene más enunciados verdaderos que T , ello no justificaría ninguna conclusión acerca de un supuesto progreso genuinamente científico. En efecto, una nueva revista deportiva puede que contenga más enunciados verdaderos que el *Wall Street Journal*, ¿en qué sentido relevante es la primera *mejor* que el segundo? Pero la presuposición de que los enunciados contenidos en T' hablan sobre las mismas cosas que los enunciados contenidos en T , es precisamente la presuposición que ya no podemos hacer si se aceptan los resultados del análisis precedente.

En consecuencia, deberemos abandonar la concepción enunciativa de las teorías, especialmente cuando tratamos de la cuestión del progreso científico. El tratar de determinar qué teoría es mejor comparando los enunciados respectivos conduce a un callejón sin salida. Bajo tales circunstancias, no parece aventurado enfrentar la cuestión desde el punto de vista de una concepción decididamente no-proposicional de las teorías, y ella es la versión particular del enfoque semántico que se suele designar como «concepción estructuralista de las teorías» o, para abreviar, simplemente «estructuralismo». En particular,

podemos explorar la posibilidad de que esta concepción de las teorías nos ofrezca una salida al dilema arriba descrito, a saber, el dilema de que el progreso científico sea, o bien progreso meramente tecnológico, o bien saber cada vez más sobre lo mismo.

De acuerdo con el estructuralismo, las entidades culturales usualmente llamadas «teorías científicas» no deben concebirse como conjuntos de enunciados, sino más bien como estructuras (no-proposicionales) bastante complejas. Dicho muy abreviadamente, una teoría científica debe concebirse como una *red jerárquica* de forma piramidal. Los nódulos de la red son unidades estructurales llamadas «elementos teóricos» y las ramas que conectan los nódulos vienen determinadas por la relación de especialización sucesiva de los elementos. Normalmente hay un sólo elemento en la «cúspide» de la red, que corresponde a la ley fundamental de la teoría, a partir de la cual todas las demás leyes se derivan por especialización. Cada elemento teórico es un par ordenado consistente de dos entidades: un núcleo formal K y un dominio de aplicaciones internacionales I . A su vez, K contiene cierto número de componentes diferentes, todos los cuales pueden definirse en términos de la teoría formal de modelos; por otro lado, I puede describirse formalmente sólo en parte, dado que su determinación depende *también* de nociones altamente pragmáticas. En particular, I depende de los intereses reales de los usuarios de la teoría, los cuales normalmente constituyen una colectividad peculiar. En muchos casos, los intereses que determinan I son directa o indirectamente tecnológicos y no-tecnológicos, y en algunos ejemplos no habrá ningún tipo de intereses tecnológicos. La única cosa importante que hay que observar acerca de I es que el aspecto pragmático de su determinación viene dado por los intereses «vitales» (sean ellos los que sean) de la colectividad de usuarios. De hecho, I y la colectividad constituyen una unidad indisoluble. Podemos decir que I es lo que le da sentido a la «forma colectiva de vida» de los usuarios correspondientes a esa teoría, es su *Lebenswelt*. La colectividad inventa K precisamente porque quiere dar cuenta de I .

La hipótesis metateórica según la cual el dominio de aplicaciones intencionales es conceptualmente homogéneo con el marco conceptual del núcleo es muy fuerte y en muchos casos no será aceptable. Más frecuente es que en la descripción de las aplicaciones se utilicen algunos, pero no todos, los conceptos propios del núcleo K . En tal caso, primero hay que construir una *representación* de I en K . En términos matemáticos, se trata de establecer lo que se llama un morfismo de uno en otro. No quiero entrar aquí en tecnicismos, pero baste observar

que, si las teorías se conciben como complejos de estructuras modelo-teóricas, como propone el estructuralismo, nada aventurado hay en suponer la existencia implícita de tal morfismo, el cual por lo demás se puede explicitar mediante procedimientos relativamente sencillos de formalización modelo-teórica. Admitamos, pues, tal representación de I en K . Entonces puede decirse que una teoría es relativamente exitosa si al menos algunas de sus aplicaciones intencionales pueden representarse de tal manera en el marco conceptual de K que resulten ser modelos de la teoría. Dicho sea de paso, tal representabilidad de las aplicaciones intencionales en K no presupone una coincidencia semántica general, ni siquiera a nivel puramente referencial, entre el dominio I y K . El morfismo en cuestión no debe entenderse como una regla de traducción o de interpretación, sino sólo como lo que es todo morfismo: una correlación entre estructuras, la interpretación de cuyos términos puede ser por lo demás dispar.

Fijemos, pues, nuestro horizonte metateórico dentro del cual vamos a tratar la cuestión del progreso. Una teoría es una red jerárquica piramidal de elementos teóricos, todos los cuales comparten un dominio I de aplicaciones intencionales, fijado por la praxis de cierta colectividad, un marco conceptual común y un conjunto de modelos, en principio determinables por la axiomática formal. Disponemos además de un morfismo de I en K , que representa dichas aplicaciones en la teoría. Si algunas de ellas resultan ser modelos, tendremos una teoría mínimamente exitosa. ¿Qué podemos decir acerca del progreso científico mediante este aparato metateórico? Lo que podemos hacer es diferenciar al menos distintas clases de progreso científico. Con este aparato metateórico podemos definir una noción verosímil de progreso científico incluso admitiendo la existencia de inconmensurabilidades.

Consideremos la siguiente situación típica. Dos redes teóricas R y R' comparten un dominio global de aplicaciones intencionales; o, al menos, sus dominios respectivos son semánticamente conmensurables, es decir, existe una relación de «traducción» entre los términos respectivos con que se describe la praxis aplicativa de ambas colectividades respectivas de usuarios. No obstante, los marcos conceptuales de R y R' son diferentes, incluso, si se quiere, inconmensurables. Es decir, el dominio de aplicaciones de R es representado en su núcleo K de una manera al menos parcialmente inconmensurable con el modo como el dominio de aplicaciones de R' es representado en su núcleo respectivo K' . Los modelos son *a fortiori* en uno y otro caso también dispares. De lo cual resulta, a su vez, que las especializaciones respectivas no tienen nada que

ver entre sí, al menos en su porción teórica. Podremos compararlas numéricamente; es decir, podremos constatar que una de las redes funciona con mayor número de leyes especiales que otra; pero, al haber inconmensurabilidad teórica entre ambos conjuntos, de esa diferencia meramente cuantitativa no podemos inferir en principio nada en cuanto a un supuesto progreso epistémico.

No obstante, no deberíamos abandonar nuestras esperanzas tan pronto. Dado que en este caso hay coincidencia al menos al nivel del dominio I , podemos establecer una condición de progreso: supongamos que transitamos de R a R' y supongamos que disponemos de un morfismo que representa I en K y de otro morfismo que representa el mismo I (o su traducción terminológica) en K' . Entonces, diremos que ha habido progreso científico en la transición de R a R' si se cumple con la siguiente condición (que caracterizaremos como «progreso con simple inconmensurabilidad teórica»):

PSIT: Las especializaciones de R' son en su conjunto más exitosas para la representación de I en K' de lo que lo son las especializaciones de R para la representación de I en K .

Ha añadido aquí la cualificación «simple» a la inconmensurabilidad, porque he partido de un supuesto simplificador: que hay identidad *total* (o traductibilidad *total*) entre las aplicaciones intencionales de R (o sea, el dominio I) y las de R' (o sea, el dominio I'). Esta es, naturalmente, una suposición bastante fuerte, una idealización. Podemos, sin embargo, debilitarla, es decir, partir de un supuesto más cercano a la realidad histórica y, no obstante, seguir hablando de progreso en un sentido preciso y plausible a la vez. Para ello sólo necesitamos hacer una suposición asaz modesta: que I de R e I' de R' tienen una intersección común (o que hay al menos *algunas* instancias de I traducibles en *algunas* de las de I'). En este caso podemos formular dos condiciones de progreso. La primera es prácticamente la misma que la del caso anterior: para el dominio de aplicaciones compartidas u homologables, las especializaciones de la red posterior R' son en su conjunto más exitosas de lo que lo son las especializaciones de la red precedente R . Y la segunda condición es la siguiente: con respecto al resto de aplicaciones, las especializaciones de R' son más exitosas respecto a su propio dominio complementario de lo que lo son las de R respecto al dominio complementario que le corresponde.

Esta noción de progreso no sólo es formalmente precisa e intuitivamente plausible, sino que me parece claro que muchos ejemplos históricos notables de desarrollos científicos

son fácilmente reconstruibles en este sentido. Tómense dos casos favoritos de los relativistas epistémicos: la transición de la teoría del flogisto a la química de Lavoisier y el paso de la mecánica newtoniana a la relativista. En ambos casos (sobre todo en el primero) es cierto que el modo de representación de los fenómenos por los que la colectividad se interesaba dentro de los respectivos marcos conceptuales es muy distinto. Y puede ser (también sobre todo en el primer ejemplo) que *algunas* de las aplicaciones intencionales de una teoría no tuvieran nada que ver con las de la otra. Sin embargo, también había aplicaciones comunes, o mutuamente traducibles; en el primer ejemplo, las transformaciones directamente observables que sufren los metales al estar expuestos al aire o al agua; en el segundo ejemplo, partículas cargadas eléctricamente que se mueven a alta velocidad. Y para *esas* aplicaciones intencionales comunes se cumplen las condiciones antes indicadas. Por lo menos respecto a ellas, hubo un progreso claramente especificable.

Así pues, en todos estos tipos de desarrollo científico puede que haya inconmensurabilidad teórica, parcial o incluso total. Las teorías que se suceden en un desarrollo así puede que nos categoricen el mundo de manera muy dispar y asuman leyes fundamentales muy distintas, incluso incompatibles. Todo ello es posible y, sin embargo, podemos seguir hablando de progreso científico, porque disponemos de criterios de ordenación que no dependen de una supuesta uniformidad del marco teórico o semántico.

Lo único que interesa para establecer estas formas de progreso es que exista alguna comunidad, al menos parcial, entre los dominios respectivos de aplicaciones intencionales; es decir, que haya algún interés compartido por las colectividades respectivas en su praxis científica. No necesitamos suponer un denominador común en lo que podríamos llamar la «praxis aplicativa». Establecido así el criterio de progreso, parece fuera de toda cuestión que ha habido una serie de desarrollos en diversas disciplinas que satisfacen ese criterio desde hace siglos, incluso milenios. Las teorías utilizadas en astronomía por los sacerdotes babilonios, por un lado, y por Hawking y Penrose, por otro, son todo lo inconmensurables que se quiera, y lo que entienden unos y otros por «estrella» es sin duda muy diferente; ello no impide que podamos detectar una comunidad de aplicaciones intencionales en unos y otros, a saber, el deseo de predecir el movimiento de esos puntos luminosos que vemos en el cielo nocturno cuando no está nublado. Y respecto de esas aplicaciones, no cabe duda de que Hawking y Penrose están mejor pertrechados que los sacerdotes babilonios.

Concluyo. Mi propósito en este ensayo no era proporcionar una taxonomía exhaustiva de las formas de progreso genuinamente científico. De lo que se trataba era de mostrar que el relativista epistémico no tiene, *no puede*, tener razón. Incluso no la tiene si aceptamos la tesis de la inconmensurabilidad. Y para ello bastaba mostrar que puede definirse alguna noción de progreso científico, formalmente precisa, compatible con la inconmensurabilidad y además instanciada un gran número de veces en la historia de la ciencia. Concretamente, he presentado una forma clara de progreso científico con inconmensurabilidad y he insinuado qué casos históricos reales le corresponden. Naturalmente, dadas las limitaciones de este ensayo, no he podido extenderme en el detalle de los ejemplos históricos. Pero sostengo que éstos son numerosos y apoyan muy bien mi tesis. Para refutarla, el relativista epistémico tendría que recurrir a pertrechos muchos más potentes que los que ha utilizado hasta ahora contra la filosofía de la ciencia enunciativista y conmensurabilista. En efecto, tendría que acudir a una revisión tan radical de la historia de la ciencia que es difícilmente imaginable que alguien lo tomara en serio. En concreto, tendría que negar que ha habido aplicaciones intencionales comunes a paradigmas científicos sucesivos y en competencia. Por ejemplo, tendría que negar que el astrónomo ptolemaico se interesaba por predecir la posición de los planetas al igual que el astrónomo copernicano, o que el químico del flogisto se preocupaba por lo que les pasa a los metales al estar expuestos al aire igual que Lavoisier. Ciertamente, se podría intentar escribir una historia así. Es más, sabemos que en la actualidad está de moda escribir historias revisionistas. Unos nos proponen una historia de la segunda guerra mundial en la que los nacionalsocialistas nunca persiguieron a los judíos y otros nos proponen una historia de la filosofía según la cual ésta tiene su origen en el Africa Negra y Sócrates en realidad era africano. Está claro que la motivación para este tipo de historias «revisionistas» estriba en propósitos político-ideológicos más o menos inconfesables. El relativista epistémico puede endilgarnos una historia revisionista del mismo calibre para «fundamentar» sus compulsiones postmodernistas y anti-ilustradas. Pero entonces ya no estamos ante un problema de filosofía de la ciencia, ni siquiera de axiología de la ciencia, sino de si nos queremos dejar tomar el pelo.