

# *La diversidad de las ciencias*

## *Aproximaciones metodológicas globales versus locales*

Hilary PUTNAM  
*Universidad de Harvard*

Filósofos de la ciencia tan diferentes como Popper, Lakatos, Carnap, y, por nombrar figuras más recientes, Wolfgang Stegmüller y Richard Boyd, han propuesto modelos de aceptación de teorías supuestamente adaptables a todos los campos de la ciencia. También se supone a veces que esos modelos «demarcan» lo científico de lo no-científico, o que «dan cuenta del crecimiento del conocimiento». Creo que generalmente se reconoce que ninguno de estos modelos se ajusta perfectamente a las teorías científicas, pero esto es algo que cabría esperar. Incluso si la filosofía *fuera* una ciencia, no cabría esperar modelar *perfectamente* un fenómeno tan complejo como la aceptación de teorías, ni siquiera en un único caso; y la filosofía —¿me atrevería a decirlo?— se encuentra muy lejos de ser una ciencia en un sentido de «ciencia» que no bordee la vacuidad. Pero lo que yo deseo aquí es llamar la atención sobre algo que va más allá del hecho acabado de mencionar, el hecho de que nuestros esquemas y modelos se aproximan a su objetivo de varios modos. Creo que, de hecho, cada uno de los modelos «globales» recién mencionados posee una sugestiva especie de «ajuste» a *algunas* teorías (aquellas a las que en primer lugar se refería el modelo), mientras que su ajuste a otras teorías es muy precario. Deseo señalar que ciertas teorías tienden, en este sentido, a convertirse en *casos extremos* para las filosofías de la ciencia. Entre los casos extremos se encuentran la Teoría de la Selección Natural de Darwin, la Teoría de la Relatividad, y la Mecánica Cuántica. Mi propósito en estas observaciones es señalar las características que hacen de tales teorías casos extremos para cualquier tipo de aproximación global por parte de la filosofía de la ciencia. Así pues, espero sugerir algunas cosas acerca de la naturaleza de la actividad del filosofar sobre la ciencia, e indicar un medio gracias al cual los filósofos de la ciencia puedan comenzar un tratamiento más

cercano de la materia a la cual se supone que se dirigen —la actual metodología de la ciencia.

#### LA LÓGICA INDUCTIVA NO ES FORMAL

Goodman ha mostrado que inferencias que tienen la misma forma lógica pueden diferir con respecto a la validez/invalides inductiva, con independencia de la sutileza con que analicemos la forma lógica. La sugerencia que ofrecía Carnap para tratar este problema consistía en postular que algunas propiedades son en sí mismas «puramente cualitativas» y en requerir que los predicados primitivos de los lenguajes a los que se aplica la lógica inductiva formalizada sean de este tipo. Ello representa una intrusión de la metafísica en la lógica inductiva —una intrusión, por cierto, de la clase de metafísica que el propio Carnap combatía en otras áreas, la clase que nos retrotrae a intuiciones de un tipo inexplicable.

La sugerencia del propio Goodman era considerar a la forma lógica *más* la historia de la anterior proyección de los predicados envueltos en la inferencia, juntamente con ciertas cuestiones con ellos relacionadas (p. e., «atrincheramiento» y «prevalencimiento»).

Este problema de elegir un criterio de proyectabilidad es fecundo; aparece asimismo en las teorías bayesianas de la confirmación bajo la forma del problema de la elección de un «anterior». La propia solución de Bayes se parece a la de Goodman, en espíritu si no en detalle: Bayes piensa que lo «anterior» viene de la experiencia previa. Lo cual conduce a un regreso evidente. Este regreso puede ser aceptado como inevitable, pero entonces se nos esfuma la esperanza de una formalización global y no sujeta a cambio.

La solución del propio Goodman está elaborada sólo para casos muy simples de inferencia inductiva. Aunque estoy de acuerdo con la pretensión de Goodman de que el encaje con la práctica pasada es importante en la inducción, pienso que su sistema actual no puede ser considerado sino como una primera aproximación. Tal sistema ignora demasiado abiertamente otras prioridades epistémicas que todos poseemos —llámensele «prejuicios» si se quiere, pero ellas forman parte de nuestra noción de razonabilidad. Por ejemplo, según Goodman, una cultura que *siempre* hubiera proyectado predicados tan extravagantes como «verdul» estaría ahora justificada en hacerlo —¡sus inferencias serían ahora «inductivamente válidas»! Con lo cual no puedo estar de acuerdo.

## POPPER Y LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN

Una de las principales aproximaciones que yo clasificaría como «informal» (a pesar de las pretensiones que a veces tiene de ser un tratamiento formal) es la de Sir Karl Popper. En mi contribución al volumen sobre Popper critiqué esta aproximación argumentando que en este enfoque no encaja bien *el* ejemplo paradigmático de una teoría física: la teoría de la Gravitación de Newton. Sea como sea, hay al menos un ejemplo de una teoría importante fuera del campo de la física que no encaja en el modelo popperiano ni siquiera en la medida en que encajan las teorías físicas, y ésta es la Teoría de la Evolución por Selección Natural de Darwin.

Popper, a ciencia cierta, ha modificado su posición sobre esta teoría. Aunque una vez la clasificó (juntamente con la ciencia social de Marx y con el psicoanálisis de Freud) como pseudocientífica, ahora la acepta e incluso recurre a ideas darwinianas —no, sin embargo, en tanto que «ciencia», sino como un programa de investigación metafísico precientífico, o algo similar. En todo caso, incluso Popper admite que no puede forzar su esquema al objeto de que cubra *esta* teoría —cuando la mayoría de nosotros consideraríamos que se trata de uno de los ejemplos centrales contemporáneos de una «teoría científica». ¿Qué hay de malo en ella?

Podría resultar útil comenzar introduciendo algunas distinciones que, sorprendentemente, Popper no considera. La idea de Evolución en un sentido no-específico (esto es, la idea de evolución *menos el mecanismo causal*) es pre-darwiniana. Esto es de sobra conocido, pero quizá valga la pena decirlo, porque incluso actualmente (p.ej., en nuestras actuales repeticiones de comprobación de alcances) se topa uno a veces con la sugerencia de que la aparición gradual de especies de organismos más complicadas —y me referiré a esto con el término HECHO DE LA EVOLUCIÓN— depende para su credibilidad *enteramente* de la teoría darwiniana, como si el descubrimiento de que había algo erróneo en nuestras ideas actuales sobre el *mecanismo* de la evolución, si ello ocurriera, convirtiera repentinamente en una cuestión abierta el hecho de que las capas geológicas se hubiesen formado hace 5.745 años, o hubieran existido siempre. Incluso el *hecho de la evolución* no es ciertamente «falsable» en el sentido más estricto de Popper —el enunciado de que las especies se formaron siguiendo un cierto orden, comenzando, digamos, con los virus, y no fueron creadas todas ellas en un período de siete días, no implica por sí mismo una «sentencia básica»— pero *es* falsable en un sentido que un físico no dudaría en reconocer (precisamente, diría yo, el sentido en el que la Teoría de la Gravitación Universal de Newton es falsable): *en combinación con enunciados auxiliares que son apropiados en los diversos contextos de la geología, de la paleontología, etc., a los que se aplica* conduce a predicciones que son contrastables. (Obsérvese que «falsabilidad» en *este*

sentido no comporta una distinción neta entre ella y el término *confirmabilidad* —ni debería comportarla, ¡pace Popper!). La razón de que yo hable del *hecho* de la evolución reside en que este trozo de la historia natural del Planeta está tan bien establecido como *pueda* estarlo cualquier hecho científico, y guarda, a mi entender, de alguna manera la misma relación con la Teoría de la Evolución por Selección Natural que la que guarda la termodinámica fenomenológica con la teoría ergódica. Como ocurre con la termodinámica fenomenológica, el hecho de la evolución puede ser corregido en sus detalles por la teoría más fundamental, pero su corrección en líneas generales no depende de la confirmación de la teoría más fundamental.

Cuando arribamos a esta teoría más fundamental —la Teoría de la Evolución por Selección Natural de Darwin— es preciso hacer de nuevo una serie de distinciones epistemológicas. En la zona de vanguardia de la teoría —y aquí es donde más inseguro me siento—, ésta adquiere, en ciertos lugares, un carácter altamente matemático. Escuchando hace unos años una charla de Dick Lewontin quedé impresionado por el hecho de que el tipo de modelo que él estaba elaborando guardaba un extraordinario parecido, en líneas generales ya que no en los detalles matemáticos, con ciertos tipos de mecánica estocástica. Pero en otros puntos de la zona de vanguardia, nos encontramos con controversias —en algunas de las cuales está envuelto Stephen Gould— que parecen controversias sobre historia más bien que sobre física matemática. Y, excusado es decirlo, en la actualidad existen grandes áreas de solapamiento con la genética y con la biología molecular. Pero no es de esto de lo que yo quisiera hablar. La propuesta que hizo Darwin —esa que es responsable de la excitación «cosmológica» causada por su teoría— no era una propuesta matemática, ni una propuesta sobre genética mendeliana (que Darwin no conocía), ni siquiera era una propuesta del tipo de las que Gould está tan interesado en discutir, sobre gradualismo y continuidad *versus* saltos sino más bien se trataba de una propuesta inmediatamente inteligible y de importancia enorme sobre el Origen de las Especies. Darwin sostenía que las especies —*tosas las especies excepto la especie primordial*— aparecieron mediante la «selección natural».

Esto es a la vez un enunciado universal y una explicación causal. Y es *este* enunciado lo que plantea dificultades a Popper.

Es fácil ver por qué le plantea dificultades. Incluso si, bajo condiciones apropiadas, pudiéramos ver el operar de los mecanismos que Lewontin está modelando y verificar con ello (*¡ah!, un fracaso en la falsación*) que tales mecanismos operan tal y como el modelo de Lewontin dice que deberían hacerlo, esto difícilmente constituiría una contrastación de la propuesta cosmológico-causal acabada de mencionar.

La cuestión que fascina a los filósofos es, sin duda alguna, *¿Qué es lo que podría contrastar la propuesta cosmológico-causal?* La posición más

simple sería la de defender que sencillamente podemos hacer una inducción. Si la evidencia apoya la proposición (1) de que la selección natural está operando ahora tal y como el biólogo evolucionista dice que lo hace, y la proposición (2) de que (con excepciones insignificantes) ningún otro mecanismo capaz de producir especies está ahora operando, entonces podríamos —eliminada la evidencia en contra— realizar la inducción de que la selección natural siempre operó así y que ningún otro mecanismo ha operado jamás para producir especies. Pero esto justamente no es demasiado simple para un antiinducionista como Sir Karl. Y es demasiado simple para que *cualquier* filósofo de la ciencia lo tome en serio.

Por supuesto, aun cuando los filósofos se ponen de acuerdo en reconocer que algo va mal (o en que es «demasiado simple»), raramente llegan a un acuerdo en la cuestión de *por qué* algo anda mal, y el caso que nos ocupa no es ninguna excepción. Permítaseme, por tanto, que dé mis razones personales para pensar que este caso es «demasiado simple», sin pretender hablar como representante de la mítica «comunidad filosófica». La primera cosa digna de observar respecto a la «inducción» propuesta es que ésta ignora enteramente el modo en que nuestra inclinación a realizar proyecciones inductivas depende de nuestra estimación (del carácter de ley o) de la *legiformidad* de la proposición que está siendo proyectada. Estamos seguros de que toda la vida aquí en la tierra contiene DNA; pero sospecho que nuestros lectores de ciencia ficción no se sienten inclinados a aceptar sólo sobre esta base que la proposición «Toda la vida en cualquier parte del Universo contiene DNA» sea una ley. Y no porque nos gustaría que el tamaño de la muestra fuese mayor, o porque nuestra muestra no haya sido extraída de cien o mil planetas diferentes en lugar de limitarse a uno solo (aunque seguramente esto serviría de ayuda), sino porque no estamos capacitados para ver por qué habría de ser *físicamente necesario* que toda vida contuviese DNA. Tal vez los expertos puedan ofrecer razones que expliquen por qué tendría que ser físicamente necesario. De ser así, no me sorprendería constatar que la gente *estaba* inclinada a aceptar como ley la proposición anterior. Aunque esto no es de sorprender: nuestra estimación de la *legiformidad de un enunciado* depende por lo general de un conocimiento que está bastante alejado del soporte evidencial «directo» de ese enunciado, e incluso puede ser no-experimental. Hasta una persona que pensase que la primera de las dos proposiciones anteriormente enumeradas era lo suficientemente legiforme para justificar su extrapolación a uno o dos billones de años atrás, podría mantener la opinión de que la correspondiente extrapolación de la segunda proposición («nunca hubo ningún otro mecanismo que operase») no es una ley, sino solamente una contingente pretensión histórica. Y una tal persona consideraría la inducción que he mencionado como algo dudosa —como algo análogo a, digamos, el intento de concluir que la gente siempre supo leer y escribir a partir del hecho de que la gente que hoy observamos sabe

leer y escribir. (Obsérvese que esta última sería una mala inducción incluso en ausencia de un conocimiento directo de un tiempo en el que la gente no sabía leer y escribir; poseemos un gran caudal de evidencia transinductiva para saber que ingenios tecnológicos, métodos, etc., son los tipos de cosas que suelen ser descubiertos en una época y luego persisten).

¿Qué decir de la «simplicidad»? Podríamos argüir que los otros mecanismos para producir especiación que de hecho han sido propuestos —evolución lamarckiana y Creación Especial— envuelven, respectivamente, una teoría genética que ha sido refutada, en el primer caso, y el postulado de un Ser Inteligente que existía antes que todas las formas de vida estudiadas por la biología (pero que es inaccesible a la investigación científica). Este último postulado es no sólo acientífico, sino que sería considerado supersticioso incluso por muchas personas religiosas; según mi opinión, este enunciado hace de Dios un Super-Humanoide arraigado en el mundo, mientras que por otra parte recurre al hecho de que es Dios el que está siendo invocado como causa eficiente y no, por ejemplo, los *marcianos*, para proteger a la teoría de la Creación Especial de objeciones científicas.

Esta es una línea de pensamiento que yo mismo encuentro convincente. Pero examinémosla más de cerca. La línea de pensamiento depende del principio (que, según yo he defendido, subyace incluso a nuestra mundana creencia en la existencia de un mundo material) de que una importante razón —y una BUENA razón— para aceptar una teoría es la ausencia de una alternativa seria dentro de su propio campo; como también de la máxima, «No postulemos inobservables-en-principio». Los Positivistas (e incluyo a Sir Karl como un Neopositivista) aplican el primer principio tácitamente cuando aceptan ciertos enunciados teóricos que jamás han sido sometidos a ningún test popperiano porque nunca ha habido una «hipótesis rival» (p. ej., «El espacio tiene tres dimensiones»). Pero se sienten incómodos con este tipo de argumento cuando la cuestión es de carácter histórico. No obstante, en su forma actual, la teoría depende en gran medida —la propuesta cosmológico-causal que es el corazón de la teoría depende en gran medida— de la propia aceptación de las máximas metodológicas acabadas de mencionar.

Pero ¿acaso la aceptación de teorías físicas no depende de las mismas máximas metodológicas? Por supuesto que sí. Aunque constituirá un error minimizar la intuición de que hay una diferencia significativa entre las teorías físicas y la teoría darwiniana de la especiación. Sospecho que el núcleo de la cuestión tiene mucho que ver con la —díficil o imposible de explicar sin duda, pero aún vitalmente importante— noción de «legiformidad». Como a menudo se dice, «legiformidad» está conectada con «necesidad física». Un enunciado legiforme establece una putativa necesidad física, o al menos algo que es físicamente necesario bajo circunstancias idealizadas. (Dudley Shapere se ha ocupado ampliamente de los

diferentes tipos de «leyes» y de «enunciados legiformes» que encontramos en la ciencia, subrayando en particular los diferentes tipos de funciones descriptivas e idealizadas que tales enunciados asumen). Ahora bien, uno de los medios para decidir sobre la legiformidad de un enunciado consiste simplemente en plantearse la cuestión: ¿«Es este el tipo de enunciado que yo esperarí si, siendo verdadero en cualquier parte, fuera verdadero *en todas partes*»? La ley de la inversa del cuadrado para la gravitación de Newton no es *exactamente* verdadera en cualquier parte. Pero es el tipo de enunciado que, de ser verdadero en una región del espacio-tiempo (plano), esperaríamos que fuese verdadero en toda región. Así, en la medida en que ni siquiera considerásemos la posibilidad de un espacio-tiempo curvo, y menos aún el espacio-tiempo de curvatura variable, este sería un caso paradigmático de enunciado legiforme. Por supuesto, *cómo sabemos* que este enunciado no podría ser verdadero para un trillón de millas lejos de la Tierra, y falso en cualquier otro sitio, es una interesante cuestión filosófica. Ciertamente no es analítico que esto no pudiera ser el caso: uno podría imaginar una historia de ciencia ficción (por ejemplo, las de Robert Sheckley) en la que resultara que estuvieramos en una pequeña burbuja de espacio-tiempo que obedeciera a leyes peculiares establecidas por algún extraterrestre. Pero en ese caso existiría una *razón* por la que esas leyes sólo se cumplen en esta pequeña («pequeña» cosmológicamente hablando) región. Pudiera ser que sea parte de la forma en que nuestra mente funciona el que exijamos para ciertas clases de enunciados el que estos se cumplan en todas partes o en ninguna parte, no en el sentido de ser sintéticos apriori, según Kant entendía esta expresión, sino en el sentido de ser lo que Saul Kripke llama un «prejuicio» básico. Los «prejuicios» en el sentido de Saul Kripke, no son creencias irracionales; antes bien son elementos epistemológicos últimos a los que nos atenemos a no ser que el precio sea demasiado alto. (Una idea similar —la idea de un juicio sintético apriori revocable— es sugerida en alguno de los primeros escritos de Reichenbach).

Puede ser útil un ejemplo de un enunciado *no*-legiforme. Estamos dispuestos a creer que puede ser cierto en algunos lugares y no en otros el que la gente habla inglés. Si se pregunta por qué, podemos dar una razón —por ejemplo, que el inglés evolucionó a partir del anglosajón, y el anglosajón no se hablaba en todas partes, pero esto, por supuesto, no hace más que retrotraer la cuestión a la cuestión similar de «¿Por qué no se hablaba el anglosajón en todas partes?». No nos incomoda el hecho de que tales cosas sean verdaderas en unos lugares y no en otros, como nos incomodaría el hecho de que (en un espacio-tiempo plano) la ley de la gravitación universal se cumpliera en una región particular (en una región —supongamos, de forma miriagonal en su sección transversal), y no en cualquier otro sitio. No esperamos que *ciertas* clases de regularidades se cumplan sólo por accidente. Esto es uno de nuestros «prejuicios» últimos en el sentido de Kripke.

Pero ¿qué decir de la existencia de mecanismos capaces de producir especiación distintos de la selección natural? No pienso que tengamos ningún *prejuicio* «apriori revocable» sobre esto, tanto si suponemos que esos mecanismos operan siempre como si suponemos que no operan nunca. Si *existieran* mecanismos distintos de la selección natural capaces de producir especiación, ¿por qué no podrían depender de condiciones que se cumplieran en el pasado (o que podrían cumplirse en el futuro) pero que no se cumplen ahora?

En resumen, estoy sugiriendo que la razón por la que no pensamos que la generalización «sólo la selección natural produce especies» *tenga que ser verdadera* en todo tiempo o en ningún tiempo (con independencia del problema de qué produjo el primer material viviente) es que esa generalización no tiene aspecto «legiforme», o, que en cualquier caso, no es uno de nuestros «prejuicios» básicos que ese enunciado sea legiforme.

¿Y qué decir del argumento de que *los otros mecanismos que de hecho han sido sugeridos —creación especial y evolución lamarckiana— o bien son irremediabilmente acientíficos o han sido refutados?* ¿No es esto un argumento en favor de la legiformidad de «sólo la selección natural es capaz de producir especies? Pudiera ser. Pero tengamos en cuenta lo siguiente; la idea de que la creación especial es «irremediabilmente acientífica» se basa en la aceptación de un inmenso cambio cultural e ideológico que tuvo lugar en el mundo occidental a partir aproximadamente de 1500 y que alcanzó un impulso imparable en el siglo XVII. La aceptación de este argumento, admitámoslo, tiene algo de «metafísica» (aunque, a mi entender, no en sentido peyorativo).

¿Estoy entonces de acuerdo con Popper? ¿Es la selección natural (incluyendo la pretensión cosmológico causal) un «programa de investigación» metafísico y no ciencia? Bueno, y por qué no puede ser *ambas cosas* a la vez, un programa de investigación metafísico y ciencia?

Con esto llegamos al núcleo de la cuestión. Si limitamos «ciencia» a la formulación de «leyes», y consideramos a éstas como enunciados que, al igual que las ecuaciones diferenciales usuales de la física fundamental, esperamos que resulten verdaderos en toda región o en ninguna región (al menos asumiendo las idealizaciones fundamentales de la rama de la física en cuestión); si pensamos que la epistemología de la ciencia puede reducirse a pretender que todo lo que los científicos hacen es establecer sistemas de tales «leyes» y derivar «enunciados básicos» a partir de esos sistemas, o a partir de esos sistemas más las «definiciones coordinadoras» (Reichenbach), las «condiciones iniciales» (Popper) o lo que sea, entonces no tenemos que sorprendernos de que prácticamente sólo resulte ser «ciencia» la física. Este modelo no se ajusta a la epistemología de la teoría evolutiva, y Popper es sincero, a mi entender, al admitir que no se ajusta. Pero en un sentido menos tendencioso del término «ciencia», *por supuesto* que la teoría evolutiva es ciencia. Aun a riesgo de aburrir una vez más a



todo el mundo con el término wittgensteiniano de «aire de familia», yo me preguntaría que por qué habría que esperar que las ciencias guarden entre sí algo más que aires de familia. Todas comparten una herencia común, en el sentido de que todas deben fidelidad a un mínimo de empirismo (las «ciencias plantean cuestiones a la naturaleza», se las cultiva con talante falibilista, etc.), dependen con frecuencia de una observación y/o experimentación sumamente cuidadosa (pensemos en la cantidad de datos que han recogido los biólogos evolutivos) e interaccionan fuertemente con otras disciplinas reconocidas como «ciencias». Pero no existe un conjunto de propiedades «esenciales» que todas las ciencias tengan en común.

Si la teoría evolutiva, tomada en conjunto, no se ajusta a las explicaciones que Popper (o hablando en términos más amplios los positivistas) dan de la ciencia, existen otros modelos a los que se ajusta. Las explicaciones de la ciencia en términos de «inferencia a la mejor explicación» no se molestarían por la forma en que hechos muy remotos del «asunto entre manos» penetran en nuestra aceptación de la teoría evolutiva o incluso por la forma en que lo hacen convicciones metodológicas generales. La finalidad de estas explicaciones era permitir que cosas tales entraran en nuestra aceptación de una teoría. Voy a discutir brevemente casos que son «extremos» para las explicaciones de la ciencia en términos de «inferencia a la mejor explicación». Pero primero quiero discutir aun otra forma de tratar con la teoría evolutiva.

#### «PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN» LAKATOSIANOS

La realización más importante de Imre Lakatos tal vez sea *la* forma en que ideas neo-popperianas se han convertido en parte de las corrientes principales de la filosofía de la ciencia (como nunca lo consiguió Popper pese a su *popular* atractivo).

Es cuando pasa a la epistemología cuando Lakatos muestra su herencia popperiana. Al igual que Popper, Lakatos cree que la falsabilidad —que él interpreta de forma más razonable que Popper, por cuanto que permite que las hipótesis auxiliares jueguen un importante papel— es vitalmente importante. Pero no cree que las buenas teorías sean siempre falsables. (Él y yo hicimos independientemente críticas muy similares a Popper sobre este asunto en nuestras contribuciones al volumen sobre Popper). Lakatos resuelve la tensión entre su deseo de mantener el «hacer predicciones arriesgadas» como *el* único *sine qua non* de la ciencia, y su reconocimiento de que tenemos que permitir que el programa de investigación tenga períodos en los que *no* se estén haciendo tales predicciones arriesgadas, diciendo que la unidad de evaluación epistemológica es el

programa de evaluación en su conjunto y no la teoría o el enunciado. (Al igual que todos los popperianos, Lakatos se muestra totalmente despreciativo de lo que de hecho *decimos* sobre las teorías y enunciados —señalando que cuando hablamos de las teorías y enunciados como «bien confirmados», «implausibles», «bien establecidos», todo eso no es más que «filosofía del lenguaje ordinario», un pecado intelectual digno de desprecio). Una teoría que conduce a predicciones arriesgadas a largo plazo es llamada «progresiva» en su jerga.

Ahora bien, no creo que haya ninguna persona que negase que la biología evolutiva tomada en conjunto es un programa de investigación progresivo en este sentido. Muchas predicciones exitosas han sido hechas en una serie de áreas diferentes que comparten el paradigma darwiniano-mendeliano. Es cuando nos preguntamos por la significación *epistemológica* de esa teoría cuando empiezan nuestros problemas.

¿Es que la progresividad de un programa de investigación explica, realmente, la *racionalidad* de aceptar la encarnación presente de ese programa de investigación? Aquí Lakatos se muestra sorprendentemente precavido. Lo que Lakatos pretende es, a mi juicio, salvar la idea de que la ciencia es una actividad racional de carácter único, *sin dar* al científico que está en la brecha ningún consejo sustantivo en absoluto —y aunque uno puede entender esos dos deseos, es obvio que son difíciles de reconciliar.

Si una teoría o programa de investigación es *apoyado* por evidencias hasta el punto de que el programa de investigación resulte «progresivo» por el momento; si la *coherencia*, la *simplicidad*, y otros parámetros «inductivistas» tradicionales no tienen que ser considerados en absoluto, entonces vamos a obtener muy extraños resultados. Puede ser, por todo lo que conocemos, que las teorías de *Velikovksy*, de acuerdo con ese criterio, sean teorías *bien respaldadas*; Velikovsky, ciertamente, tuvo suerte con algunas predicciones arriesgadas. Incluso si no podemos encontrar un ejemplo contemporáneo efectivo, es ciertamente posible que una teoría, algunos cuyos supuestos se salen salvajemente de madre, conduzca a un programa de investigación «progresivo»: imaginemos que esos supuestos particulares no se comprueban (quizá porque son muy difíciles de comprobar), y sólo es una *parte* del núcleo de la teoría lo que es responsable de las predicciones exitosas (son fáciles de encontrar ejemplos históricos; la astronomía Ptolomaica fue durante mucho tiempo un «programa de investigación efectivo progresivo» pero el supuesto de que además de los cuerpos celestes y de sus órbitas, existen «esferas» invisibles en las que los cuerpos están empotrados no tiene nada que ver con el éxito de las predicciones de los astrónomos ptolomaicos —su propia teoría de los «epiciclos» exigía que los planetas pasasen *a través* de las esferas que se suponía que los «llevaban»).

Una forma de enfrentar este problema sería exigir que un programa de

investigación «progresivo» hiciera predicciones que comprobaran *todos* los *supuestos del núcleo* de la teoría. Pero esto requeriría alguna forma de decir cuales son los supuestos «nucleares» sin tener que remitirnos a la retrospectiva. Yo creo, con Hardin y Rohrlich, que sólo podemos decir qué es el «núcleo» y qué el «cinturón protector» después de que la teoría ha sido sustituida, o después de que la teoría se ha convertido en un «caso límite» de una teoría sustituyente que pertenece a un «programa de investigación» posterior. Requeriría también una forma de decir cuándo un «cinturón protector» ha sido «ajustado» con demasiada frecuencia. A mí me parece que esto precisamente nos reconduce al problema epistemológico tradicional que Lakatos quiere abandonar.

En cualquier caso, la cuestión de si las predicciones que los biólogos evolutivos han hecho realmente representan una comprobación de la pretensión cosmológico-causal que los fundamentalistas y otros oponentes de la teoría de la evolución atacan es, como hemos visto, una cuestión difícil para un popperiano, y no veo cómo podría ser más fácil para un neopopperiano como Lakatos. Si el único criterio de ser parte de un programa de investigación es un criterio sociológico, si la unidad *sociológica* de la comunidad de biólogos evolutivos es suficiente para justificar el considerar a la biología evolutiva como un programa de investigación, y el carácter «progresivo» de este programa de investigación justifica el aceptarlo *por entero*, quizá entonces estemos justificados para aceptar la teoría evolutiva por razones lakatosianas. Pero entonces, por paridad de razonamiento, hubiéramos estado justificados antaño para aceptar la idea de las «esferas» aun cuando esa idea no tuvo nada que ver con el éxito de la ciencia en ningún período. Tal punto de vista, concede demasiado a que sólo el éxito predictivo importa en la ciencia, en mi opinión. Si por otro lado tenemos que mostrar que un «experimento crucial» que compruebe directamente la pretensión causal cosmológica ha sido realizado, o que una «predicción arriesgada» cuyo éxito apoya *directamente* esa predicción ha sido hecha, entonces, si nos hacemos lakatosianos tendremos muchas dificultades para ajustar la aceptación del núcleo real de la teoría evolutiva, la pretensión cosmológico-causal que es su verdadero corazón y alma, en nuestra imagen de «la racionalidad científica» como Popper hace. La idea de que en lo único que consiste el procedimiento racional es en hacer predicciones novedosas es algo que todavía sigue obsesionando a la filosofía de la ciencia.

#### «INFERENCIA A LA MEJOR EXPLICACIÓN»

El punto de vista que el propio Bayes sostuvo parece que ha sido resucitado recientemente, por lo menos en una forma cualitativa por

Richard Boyd. La idea de una imagen básicamente bayesiana de la aceptación de las teorías (con el «prior» proveniente del conocimiento del mundo sobre «las clases probables de mecanismos») se ajusta a una buena parte de lo que Kuhn ha llamado «ciencia normal»; pero en mi opinión no se ajusta a algunas de las principales revoluciones científicas (la revolución que representa la mecánica cuántica en particular), sin «estirar indebidamente el esquema».

El planteamiento de Boyd es un ejemplo de lo que ha sido llamado epistemología de la «inferencia a la mejor explicación». Este planteamiento no está todavía muy elaborado (a pesar del hecho de que muchos filósofos se refieran a él aprobativamente). Voy a examinarlo brevemente teniendo a la vista el caso especial de la mecánica cuántica.

Alguien que haya aprendido algo de mecánica cuántica leyendo solamente los artículos recientes de filosofía de la ciencia podría llegar a pensar que todos los problemas conceptuales están conectados con el teorema de Bell. Esto representa, tal vez, un comentario sobre la peculiar relación entre la filosofía de cualquier ciencia y la ciencia. Ciertamente el teorema de Bell es importante porque pone a las teorías de «variables encubiertas» en una seria desventaja (demuestra por así decirlo el alto precio que hay que pagar por adoptar un planteamiento de variable encubierta); pero *la comunidad de los físicos no tenía casi ningún interés en absoluto por las teorías de variable encubierta, incluso antes de que Bell probara su teorema*. La discusión en la literatura sobre filosofía de la mecánica cuántica ha sido durante mucho tiempo considerablemente indiferente al camino que ha seguido la física.

Obviamente no tengo tiempo para una discusión técnica de este punto en esta conferencia. Pero he de decir unas cuantas palabras sobre la historia del problema de la «interpretación» de la mecánica cuántica. El problema es tan viejo como el descubrimiento del fenómeno de la interferencia mecánico-cuántica (ese fenómeno convenció ya a los físicos de que el escalar asociado al vector de estado no es una «probabilidad clásica», o por decirlo de otra manera, convenció a los físicos de que la peculiar transición de la probabilidad a la actualidad a la que asistimos en los experimentos de mecánica cuántica no es una mera condicionalización de una probabilidad previamente válida a una evidencia adicional. Mientras unos cuantos físicos (Bohm, De Broglie) intentaban encontrar modelos clásicos para la «reducción del paquete de ondas» (modelos que incluían «ondas piloto» en el caso de De Broglie, y una fuerza especial en el caso del teorema de Bohm), la aplastante mayoría de todos los físicos —y no, en modo alguno, sólo de los operacionalistas— siguió el consejo de Bohr de detenerse simplemente y no tratar de pensar la realidad de la mecánica cuántica en términos clásicos. Es decir, adoptaron el consejo de aceptar la teoría (que, recordemos, tenía un más alto nivel de precisión y una mayor cantidad de vivencia experimental directa a su favor que ninguna teoría

anterior en la historia de la ciencia física), *aun cuando no exista* «un tipo probable de mecanismo» que conozcamos y que pudiera explicar los fenómenos que la teoría postula. El problema no es que la «prior probability» de la clase de fenómenos que la mecánica cuántica postula parezca tan próxima a cero como pueda estarlo probabilidad empírica alguna, si estas priores probabilities son realmente calculadas a partir del conocimiento de fondo sobre las «clases probables de mecanismos». El problema es que ni siquiera sabemos que sea un «mecanismo» lo que explique esos fenómenos. Ciertamente que nadie ha sugerido ningún «mecanismo» que pudiera explicar esos fenómenos, y que no viole ligaduras que los físicos no están dispuestos a abandonar. Este no parece ser un caso en el que tengamos que buscar un mecanismo improbable porque hayamos descubierto fenómenos improbables. Parece más bien un caso en el que *pensar en términos de «mecanismos» no es justamente lo que se requería.*

Lo que acabo de decir no es la opinión de la mayoría de los filósofos de la física. Casi todos los filósofos de la física tienen su propia interpretación «realista» de la mecánica cuántica; una interpretación que él defiende y que al menos otro filósofo (y no físico, a menos que un físico haya colaborado en esa interpretación, o el propio filósofo sea un físico) acepte. Este es un juego que yo conozco muy bien —lo jugué yo mismo durante años. Y no voy a pedir que dejemos de jugar este juego. Es un juego muy divertido— y de paso se prueban algunos teoremas interesantes—, pero sí quiero pedir que se conceda más importancia al hecho de que a la ley física le va muy bien sin que este juego obtenga éxitos visibles.

Por supuesto que incluso decir que con lo que estamos tratando en mecánica cuántica es con «clases improbables de fenómenos» puede equivaler a hacer que la situación en mecánica cuántica parezca demasiado «bayesiana». Un bayesiano podría decir, después de todo, que lo que es relevante no es la prior probability de los fenómenos a los que asistimos en mecánica cuántica (a condición de que esa probabilidad no sea de hecho cero), sino el resultado de condicionalizar el resultado de esa prior probability a las propias observaciones improbables que hemos hecho —aunque el bayesianismo no nos dice cómo hay que determinar esa probabilidad condicional si nuestros «priors» provienen realmente de experiencias previas. Lo que tengo en mente es esto: si suponemos que en la mecánica cuántica *existen* «fenómenos» en sentido estandar, sucesos describibles en el lenguaje de «preteorías» (por utilizar la terminología planteada por una serie de autores), que la mecánica cuántica tiene simplemente que *explicar*, entonces estamos suponiendo que la mecánica cuántica es compatible con la existencia de una verdad global sobre todos los fenómenos (en otras palabras, que todos los enunciados sobre «fenómenos» «conmutan»), y no simplemente con la existencia de una descripción verdadera de los fenómenos que es concebible que *cada* observador pueda medir. Pero no se conoce ningún método de convertir a este

supuesto en compatible con la mecánica cuántica, a no ser la «fuerza bruta»; p. ej. suponiendo que todos los macroobservables conmutan ya sean mensurables o no. La naturaleza radical de la mecánica cuántica queda de manifiesto en el hecho de que por lo menos un famoso experimento mental (el gato de Schrödinger) desafía *este* supuesto.

En cualquier caso, la historia bayesiana no puede dar razón del hecho de que la teoría de la relatividad especial de Einstein fuera aceptada por una serie de físicos famosos (Planck, Lorenz) *antes* de que la interpretación realista «espacio-tiempo» de esa teoría fuera propuesta por Minkowsky. Lo que esos físicos —permítanme incluir al propio Einstein en la lista— aceptaron *no* fue la existencia de algunos «fenómenos», de algunos sucesos «describibles en el lenguaje de preteorías» que tuvieran una «prior probability baja»; aceptaron la falsedad del enunciado (metaenunciado) de que EXISTE UNA RELACION DIADICA BIVALENTE DE SIMULTANEIDAD ENTRE SUCESOS DISTANTES. Si la noción de «prior probability» se aplica a tales principios en absoluto, principios que han sido tratados como *apriori* desde el comienzo del pensamiento conceptual sobre estas materias, parecería que este metaenunciado tiene una prior probability *uno*. Incluso si uno arguye de algún modo (quizá sobre bases quinianas) que no existe enunciado (o que no existe enunciado fuera de la lógica de primer orden) que tenga nunca exactamente la probabilidad *uno*, ¿por qué los principios a los que apeló Einstein (principios de simetría formal y de no postular inobservables por principio) habrían tenido que tener más peso que el metaenunciado sobre la simultaneidad (cuando *a priori* parecía más probable que tuvieran excepciones), si no hubieran venido explicados por la «epistemología de la inferencia a la mejor explicación».

#### CASOS EXTREMOS PARA LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Dicho brevemente (y con demasiada simplicidad) mi posición es que la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad de 1905 se ajustan bastante bien a las historias positivistas, pero no se ajustan a las explicaciones en términos de «inferencia a la mejor explicación» (al menos, no se ajustan mientras no tengamos más clarificación de la que tenemos hasta ahora, de qué significa «mejor» cuando una teoría ni tan siquiera tiene una explicación no-controvertida, choca con enunciados que son «*a priori* relativamente al conocimiento de fondo», etc.). La evolución darwiniana parece ajustarse a las explicaciones en términos de inferencia a la mejor explicación, pero no se ajusta a las explicaciones positivistas o popperianas. En este sentido, ciertas teorías son casos extremos de ciertas filosofías de la

ciencia. Terminaré proponiendo que se abandone la esperanza de encontrar un patrón único que se ajuste a todas las teorías. Quizá uno pueda todavía decir algunas cosas sobre el procedimiento científico en general, pero ha llegado el momento de reconocer que las teorías científicas se presentan en «tipos» diferentes y que para filosofar informativamente hay que descender a un nivel más «local» y menos «global».

Versión castellana de *Manuel Jiménez Redondo*