

¿QUÉ SON LAS LEYES DE LA NATURALEZA?*

BAS C. VAN FRAASSEN

UNIVERSIDAD DE PRINCETON

Esta pregunta descansa sobre una presuposición, a saber, que hay leyes en la naturaleza. En este ensayo examinaré algunas de las respuestas recientes a esta pregunta, pero con el fin primordial de ver si existen bases para esta presuposición. Las discusiones que examinaré sobre este tema son las de David Lewis, Pargetter, Dretske, Tooley y Armstrong.¹

1. *La supuesta importancia de este tema*

En la discusión de las leyes de la naturaleza se encuentran dos motivos. El primero es la existencia de argumentos en el sentido de que a) debe haber leyes en la naturaleza y/o b) que debemos creer que existen dichas leyes. Estos dos tipos de argumento parecen basarse en premisas muy generales y ciertamente muy plausibles. Para a) la premisa es que hay regularidades profundas en la naturaleza y que, por tanto (la inferencia se justifica mediante alguna regla adecuada no deductiva) debe haber leyes en la naturaleza. Para b) la premisa es que tenemos conocimiento o creencias racionales en relación con el futuro o lo no observable, que es posible sólo si podemos tener conocimiento de, o una creencia racional en la realidad de las leyes. El famoso ensayo de Peirce "The Reality of Thirdness" es tal vez el de mayor impacto inmediato, pero el libro reciente de Armstrong *What is a Law of Nature?* ofrece ejemplos interesantes y recientes de tales argumentos. Dada la debilidad de las premisas

* El autor desea expresar su agradecimiento a la National Science Foundation por su apoyo financiero; a los participantes en su seminario de 1983/84 sobre leyes y simetrías, especialmente a Mark Johnston y John Collins, cuyas discusiones fueron de gran utilidad; a David Armstrong, Nuel Belnap, Fred Dretske, David Lewis, Robert Pargetter y Wesley Salmon, por sus comentarios.

Este trabajo fue presentado en el VI Simposio Internacional de Filosofía organizado por el Instituto de Investigaciones Filosóficas.

La traducción fue hecha por Adriana Sandoval.

¹ Me fueron de gran utilidad los ensayos críticos sobre estas explicaciones escritos por Niiniluoto, Hesse, Mellor, y Earman; no hago referencia directa a sus posiciones, en parte debido a que su visión general sobre el tema está más cercana a la mía.

aparentes, y la conclusión de largo alcance, estos argumentos deben ser preocupaciones centrales de la ontología y la epistemología.

El motivo más de moda, sin embargo, es el segundo: la afirmación de que las leyes es lo que las ciencias se proponen descubrir. De acuerdo con ello, se concluye que "la naturaleza de una ley de la naturaleza debe ser una preocupación ontológica central de la filosofía de la ciencia", como afirma Armstrong en la primera sección de su libro. Este motivo, planteado así a un primer nivel, puede parecer un poco ambiguo dado que las investigaciones en el campo de la naturaleza de las leyes no es el resultado lógico de, ni se basa en, una investigación más fundamental de las ciencias *per se*.

La discusión de las leyes se ubica, en la medida en que se relaciona con la ciencia, ciertamente en un nivel muy abstracto. Armstrong lo apunta explícitamente, y lo califica de adecuado: "resulta de hecho, que este tipo de investigación fundamental que emprendemos puede proceder en gran medida con meros esquemas de este tipo (*Es una ley que las Fs son Gs*) . . . A cada sujeto su nivel apropiado de abstracción" (pp. 6-7). Es justo, pero se presentan dos posibilidades. La primera es que los argumentos y conclusiones en este nivel abstracto son independientes de cualquier posición en relación con lo que es la ciencia; en ese caso, el motivo anunciado al principio, y aludido en los ejemplos, ciertamente puede ser ambiguo. La segunda posibilidad es que el razonamiento sí involucra una posición específica y sustantiva de lo que es la ciencia, en cuyo caso debemos preguntarnos si esta posición no es en sí misma una premisa dudosa.

No me queda claro si la discusión abstracta de las leyes puede llevarse a cabo enteramente sin una referencia a la ciencia. Pero hay una posición con respecto a la ciencia, que los escritores parecen compartir en mayor o menor medida, y que le da forma a sus discusiones. Armstrong la presenta en la primera página. La ciencia natural tradicionalmente tiene tres tareas: *en primer lugar*, descubrir la topografía e historia del universo actual; *en segundo lugar*, descubrir qué tipos de cosas y tipos de propiedades hay en el universo; y, *en tercero*, formular las leyes que obedecen las cosas en el universo. Las tres tareas se interrelacionan de diversas formas. David Lewis expresa su propia visión de la ciencia en comentarios semejantes, como el siguiente: "La física es relevante porque aspira a dar un inventario de las propiedades naturales. . . Así, la tarea de la física no es sólo descubrir leyes y explicaciones causales. Al formular teorías comprehensivas que sólo reconocen un rango limitado de propiedades naturales, la física propone inventarios de las propiedades naturales instanciadas en nuestro mundo. . . Desde luego, el descubri-

miento de las propiedades naturales es inseparable del descubrimiento de leyes." (1983; pp. 356-357, 364, 365.)

Una visión tan altamente específica de la ciencia puede alcanzarse después de un desarrollo de, y con base en una teoría de las leyes y propiedades. De ser así, esta posición se plantea en contra de posiciones rivales de la ciencia, que habrán de verificarse —si todo sale bien, su éxito apoyará la teoría de leyes y propiedades a partir de la cual se deriva. Esto sería muy diferente de usar la posición (asumiendo que sabemos de modo independiente que es correcta) para motivar nuestra consideración del concepto de ley como una preocupación central de la filosofía de la ciencia. Por mi parte, no comparto esa posición de la ciencia y los escritos que discutiré no contienen un esfuerzo real para probarla o argumentar en favor de su carácter adecuado.

Existe un tercer papel posible para las recurrentes referencias a la ciencia. Puede suceder que los escritores lo consideren como un ideal regulativo para la metafísica, que habrá de desarrollarse de manera que no sea imposible considerar a las ciencias entre sus partes o subdisciplinas. Tal vez ello constreñiría de manera tal un sistema metafísico que cualesquiera entidades planteadas como reales deberían ser un tema adecuado de investigación para la ciencia. De allí que habría una necesidad constante de, al menos, argumentos de posibilidad que los acompañaran —la introducción de universales, propiedades naturales, leyes, necesidades físicas acompañadas de la formulación de posiciones sobre la ciencia que investigaran su naturaleza dentro del alcance propio de la ciencia. Esto haría el estudio de la ciencia necesariamente importante para el filósofo que plantea leyes; no así, sin embargo, el estudio de leyes para el filósofo de la ciencia.

Parece, por tanto, que para tener el segundo motivo para el estudio de las leyes, uno necesita estar ya convencido de los argumentos cuya existencia provee el primer motivo.

2. *Las intuiciones*²

Si contamos con el concepto de una ley de la naturaleza, ello debe querer decir al menos que tenemos algunas intuiciones claras sobre ejemplos y contraejemplos putativos. Serían intuiciones, por ejemplo, sobre lo que es y lo que no es, o lo que podría ser y lo que no podría ser una ley de la naturaleza, si se supone que es verdadera alguna descripción

² *Nota estilística:* Subrayaré algunas partes a través de este artículo, como un mecanismo esquemático para citar, a la manera de las citas esquinadas de Quine. Así, "*Es una ley que P*" representa cualquier oración (entidad lingüística) que resulta de sustituir la letra "P" por una oración en la expresión "Es una ley que P". Sin embargo, no seré demasiado estricto en este mecanismo.

suficientemente detallada del mundo. No se sigue que tengamos intuiciones de un tipo más general, sobre cómo son las leyes, aun cuando podamos tener ideas sobre esta noción que puedan probarse en relación con nuestras intuiciones sobre ejemplos específicos. La literatura sugiere algunos requerimientos que ha de cumplir cualquier explicación de lo que es una ley y ninguno de éstos, me parece, ha sido aceptado sin discusión. No obstante, los incluiré en un listado como "requerimientos oficiales" tentativos, dado que cada uno de ellos ha recibido cierto énfasis en el pasado. Los dos más importantes, me parece, se refieren a las conexiones entre leyes y necesidad y entre leyes y ciencia. En la lista aparecerán en primero y último lugar respectivamente; parece haber cierta tensión entre ambos, dado que distintos escritores consideran que el énfasis en uno es en detrimento del otro.

1) *Necesidad*. Debemos distinguir dos ideas: una es más bien extrema y no goza de una aceptación general, me parece, pero considero a la otra crucial para la idea de ley. La primera consiste en que las leyes no podrían haber sido de otra manera —que si algo es una ley, entonces necesariamente es el caso que sea una ley. Dejando de lado el carácter equivocado de la necesidad, esto descarta mundos posibles con leyes distintas a las nuestras. La posición más popular es, me parece, la opuesta; es decir, que el mundo no es, pero pudo haber sido, newtoniano. La segunda es que si se trata de una ley que *P*, entonces en algún sentido es necesario que *P* —"físicamente necesario". No basta que sea una verdad necesaria que, si es una ley que *P*, entonces *P* —en una terminología medieval, lo que se requiere es la necesidad del consecuente, más que la necesidad de la consecuencia. Además, la ley debería ser la *razón* para esta necesidad: esta piedra *debe* caer si la suelto *debido a* la ley de la gravedad. Este "debe" se deriva de la inclusión de una ley bajo las condiciones que conllevan (lógicamente) la afirmación de que la piedra caerá si la suelto.

2) *Intensionalidad*. Se relaciona estrechamente con (1): *Es una ley el que todas las Fs son Gs*, además de que *Todas las Fs son Hs*, e *inversamente* no conlleva que *Es una ley que todas las Hs son Gs*. Es sencillo encontrar ejemplos para establecer que *Es una ley que es*, por tanto, una conexión intensional. Sin embargo, esta observación no apoya (1). Esto se puede ver al considerar que *Pedro sabe que es una conexión intensional*, pero en *Si Pedro sabe que P, entonces debe ser el caso que P*, el "debe" puede ser sólo una señal de la necesidad del consecuente. Mientras que (1) es discutible como un requerimiento, (2) es simplemente un hecho lingüístico. Lo peor que uno puede hacer con esto es decir *algo parecido a* que estas locuciones sólo pertenecen al habla vulgar, que abrevia expresando afirmaciones metalingüísticas en el modo material.

3) *Universalidad*. Solía ser una gran favorita, pero ya no lo es. Podemos manejar algunos contraejemplos putativos al hacer una distinción que tiene importancia en otras partes: *una ley derivada* es algo que se sigue de una *ley fundamental* además de algún hecho (particular). El requerimiento de universalidad, si se impone, se aplica sólo a leyes fundamentales, que se concebirán aquí claramente como no conllevando algún hecho en particular. Pero el requerimiento fue difícil de explicar para algunos filósofos. La forma sintáctica (x) (— — —) no es invariante considerada bajo una equivalencia lógica; por tanto, no ayuda. Los intentos semánticos deben explicar de alguna manera la idea de una afirmación que no es de una manera peculiar sobre alguna cosa particular. Se han dado algunas explicaciones en relación con el esencialismo en la lógica modal (véase mi escrito de 1978), pero son técnicamente complejas. Tooley, sin embargo, ha dado un ejemplo con la intención de mostrar que es concebible una ley que es de manera peculiar sobre cosas particulares (Tooley, p. 686; Armstrong, p. 26). El énfasis difiere: la explicación de Armstrong de las leyes descarta tales casos, pero confiesa estar dispuesto a contemplar enmiendas. La explicación de David Lewis no tiene implicaciones en un sentido u otro. Los escritores más atraídos a alguna especie de Regularidad en la explicación de las leyes tienden a tomar este requerimiento con mayor seriedad. En la física, a menudo uno se encuentra con una insistencia en algún tipo de universalidad para las teorías, en la forma de principios de relatividad (o, de manera más general, de simetría). Así, el requerimiento de que las leyes sean las mismas para todos los observadores descalificaría *Es una ley que todos los grajos son azules* debido al cambio hacia el rojo en los marcos de referencia que se mueven uno en relación con otro. (Esto no descalificaría *Todos los cuervos son negros* como una ley, pero no me parece que ésta sea la razón por la que los filósofos han tendido a dar ejemplos de cuervos en lugar de grajos.)

4) *Explicación*. El que sea una ley de P, explica por qué es el caso que P. Esta idea no debe expresarse en una forma demasiado fuerte: se necesitan las leyes para explicar, y sin las leyes no hay explicaciones de fenómenos naturales, aun cuando una explicación pueda requerir de algo más que una ley (digamos, de condiciones iniciales), y pueda haber explicaciones de otras cosas (digamos, acciones, o la historia) que no involucren leyes. Incluso en ese caso, el requerimiento es suficientemente fuerte, pero no está de acuerdo con todas las teorías de la explicación (por ejemplo la mía). Pero me parece que es importante porque tiende a establecer un puente entre los polos más grandes de tensión, necesidad y ciencia. Si las leyes son cruciales para la explicación, si la explicación está relacionada de una manera significativa con la necesidad, en

la forma adecuada, y si la explicación es una meta básica de la ciencia, entonces cualquier tensión aparente será "*aufgehoben*" en una unidad más alta.

5) *Poder predictivo*. Si no hay leyes, entonces los fenómenos no necesitan continuar como antes en manera alguna y, por tanto, no son predictibles. Armstrong nota que esto puede negarse, observación que dice que le fue hecha por Peter Forrest:

Hay una posición verdaderamente excéntrica . . . Se trata de la posición que afirma que aun cuando hay regularidades en el mundo, no hay leyes en la naturaleza. . . Esta posición de la Desaparición de la ley puede sostener, no obstante, que las inferencias hacia lo no observado son confiables, porque, aun cuando el mundo no está regido por leyes, es, por suerte, o alguna otra razón, regular (p. 5).

Pero responde inmediatamente que una posición tal no puede explicar el hecho de que tengamos *buenas razones para pensar* que el mundo es regular. (Argumenta a favor de esta respuesta en una sección posterior sobre la inducción, que discutiré más adelante.)

6) *Confirmabilidad*. Algo que es una ley de la naturaleza puede confirmarse o apoyarse en evidencia factual. Dependiendo de nuestra posición sobre la confirmación, este requerimiento puede ser trivial o bastante limitante. En otra ocasión he argumentado que las posiciones de Glymour sobre verificación y apoyo evidencial, en particular sus posiciones sobre ciertas leyes, lo colocarían más allá del alcance del apoyo evidencial (1983). Por otro lado, si uno siente que: *Es una ley que P* se confirma siempre y cuando haya hechos compatibles con ello y no compatibles con alguna afirmación contraria de ley, entonces la confirmabilidad será satisfactible trivialmente. Porque entonces basta que haya algún hecho que sea compatible con *P* y no lo sea con su negación. En este sentido, desde luego, *El Absoluto es verde* y funcionaría tan bien como *Es una ley que*. Hay una conexión obvia entre este requerimiento y los dos precedentes. El que sea una ley que *P* puede apoyarse en afirmaciones de explicaciones exitosas o de predicción exitosa (o, al menos, un exitoso acomodo de los datos). Pero el segundo tipo de afirmación funciona igualmente bien para la afirmación desnuda de *P*: *Es una ley que P* conlleva o encaja con datos factuales sólo en la medida en que *P*, y debido a que *P* lo hace. Por tanto, la confirmación para la afirmación discriminatoria *No sólo es verdadero sino una ley que P* sólo puede hacerse sobre la base de una explicación exitosa. Por tanto, es crucial que aquellos amigos de las leyes de la naturaleza que deseen hacer honor al requerimiento de confirmabilidad de una manera no trivial, hagan que la explicación sea central para la confirmación y el apoyo evidencial.

Esto nos da, me parece, la mejor explicación de por qué los abogados de las leyes de la naturaleza hacen de la Inferencia a la Mejor Explicación la piedra de toque de su epistemología.

7) *Contrafactuals*. Las leyes que garantizan contrafactuals han sido probablemente, desde las conferencias de Londres de Goodman, el criterio más citado para distinguir entre leyes y otras afirmaciones verdaderas. Para ver cómo se distingue del requerimiento (1) sobre la necesidad, debemos considerar los casos en los que *Si fuera el caso que A, sería el caso que B* es verdadero, pero *Es físicamente necesario que si A entonces B no lo sea*. Precisamente en este tipo de caso encontramos las peculiaridades que colocan a los contrafactuals como un tema aparte de los condicionales estrictos —casos en los que se violan los principios de Transitividad y Debilitamiento.

Desafortunadamente, las teorías de contrafactuals explican estas violaciones de una manera en que hacen que el valor de verdad de tales contrafactuals sea dependiente del contexto. Por tanto, he argumentado en otra parte (1980, p. 118 y 1981) que la ciencia por sí misma no implica contrafactuals interesantes, y que si las leyes lo hacen, entonces deben depender igualmente del contexto. Robert Stalnaker ha respondido recientemente que la ciencia sí implica contrafactuals, en el mismo sentido en que implica afirmaciones indicativas, como en “La ciencia conlleva que su materialismo se debe a una deficiencia alimenticia”. Éste es un sentido que depende del contexto de “implica” (no es, desde luego, el sentido que yo tenía en mente), y su punto es correcto. Pero esto sólo nos lleva a concluir que el hablante puede creer que alguna ley es el caso, y a sostener que su valor de verdad está fijo en la cláusula *ceteris paribus* tácita que da a la afirmación contrafactual su contenido semántico en este contexto. Esto ciertamente es correcto, pero es igualmente correcto para cualquier otro tipo de afirmación, y no puede servir para distinguir leyes de meras verdades o regularidades. Sospecho que el uso real de requerimiento (7) se refería a contrafactuals considerados verdaderos en casos en los que la afirmación de necesidad física correspondiente está también implicado. Si esto es así, el requerimiento coincidiría en la práctica filosófica con (1). Independientemente de cómo suceda esto, es claro que debemos agregar lo siguiente:

8) *Independencia del contexto*. Si el valor de verdad de P no depende de factores contextuales, lo mismo sucede con *Es una ley que P*.

9) *Objetividad*. El que algo sea o no una ley es totalmente independiente de nuestro conocimiento, creencia, opinión, intereses o cualquier otro tipo de factor epistemológico o pragmático. Definitivamente ha habido explicaciones de ley que lo niegan. Pero se ven en grandes aprietos con tales afirmaciones intuitivamente aceptables como que no sólo puede

háber leyes de la naturaleza que no se hayan descubierto y tal vez nunca lo sean, sino algunas que ni siquiera han llegado a ser concebidas.

10) *Ciencia*. Ya dije algo sobre esto en la sección anterior y en relación con los requerimientos (3) y (4). Ya al presentar el requerimiento (1) afirmé que "El mundo pudo haber sido diferente incluso en relación con las leyes de la naturaleza. Tal vez el mundo pudo haber sido newtoniano." Al decir esto, me posesioné del carácter de alguien que presenta la idea de ley, presuponiendo o dando por hecho que la teoría de Newton ha de entenderse como una descripción de las leyes de la naturaleza. Una explicación de lo que tales leyes son debe ser compatible con esta suposición y hacerla inteligible. Cuando se dan ejemplos de leyes, usualmente se toman de la ciencia, en parte debido a que la palabra 'ley' se usa en la ciencia para ciertos principios: las leyes del movimiento de Newton, la ley de Ohm, las leyes de Kepler, la ley de Boyle, la ley de la gravedad. Muchas de éstas no son fundamentales en la ciencia, y tal vez han conservado su nombre desde que fueron bautizadas. Lindsay y Margenau, en *Foundations of Physics* (p. 20) hacen notar que algunos escritores algunas veces hablan también de proposiciones tales como *el cobre conduce la electricidad* como leyes. Dado que el epíteto 'ley' es usado selectivamente por los científicos para designar algunos principios y no otros, uno puede sospechar que tienen en mente alguna distinción, pero tal vez no. Si esto es cierto, los filósofos no parecen haber tenido la intención de capturarla. Margenau y Lindsay explican su uso: una ley es cualquier ecuación numérica precisa que describe fenómenos de un cierto tipo. Hay muchas ecuaciones tales en la historia de la ciencia que nunca fueron llamadas leyes, muchos otros tipos de afirmaciones en la literatura filosófica que sí lo son.

Esto tal vez sugiere que el ideal regulativo para una teoría científica es un sistema axiomático en donde los axiomas son leyes (leyes fundamentales en el caso de la física, tal vez derivativas en el caso de la biología). Esto es un poco difícil de reconciliar con la forma en que las teorías científicas nos han llegado últimamente. Hay una tradición de libros de texto en la mecánica cuántica que establece sus fundamentos en la forma de tres o cuatro axiomas (por ejemplo, Margenau y Lindsay, pp. 401-413). Ninguno de éstos ha recibido nunca el nombre de ley, y en realidad hay cuatro partes de una sola afirmación de la siguiente forma: "Para cualquier sistema físico X hay un espacio Hilbert H tal que: I. cada cantidad física que pertenece a H está representada por un operador hermiteano en H ; II. ...; III. ..." ¿Podría ser éste un ejemplo de una ley de la naturaleza de que los fenómenos admiten una cierta representación matemática? Bien, si hay leyes de la naturaleza, entonces ésta podría ser una manera eficiente de comunicar su contenido.

Es incluso posible que una representación matemática tal de los fenómenos posiblemente sea exacta porque hay ciertas leyes de la naturaleza (que actúan en nuestro mundo). Claramente, es un requerimiento importante dentro de la discusión filosófica de las leyes que los teoremas de buenas teorías científicas puedan tomarse como ejemplos putativos de leyes, de modo que pueda afirmarse algo así.

Recapitulemos. Dije que enlistaría lo que parecen ser las principales intuiciones citadas en la literatura como los "requerimientos oficiales". No todos tienen una estatura igual. Si los considerara a todos como constreñimientos necesarios sobre el concepto de ley, y los interpretara de acuerdo con ciertas posiciones sobre la necesidad, la explicación, la confirmación y los contrafactuals, podría concluir que un concepto tal no es auto-consistente. Ésa sería la peor estrategia. Por un lado, no hay posiciones sobre estos temas que sean universalmente compartidas, y por otro, partidarios abiertos de las leyes han rechazado o minimizado ya algunos de estos requerimientos. Por tanto, su *status* debe ser el siguiente: cualquier explicación supuesta de las leyes de la naturaleza debe tomarlas a todas seriamente, y hacerles justicia (colectiva si no individualmente) hasta un punto satisfactorio. En un balance, me parece que la necesidad, universalidad, explicación, objetividad y la ciencia son los cinco problemas más importantes, aun cuando las opiniones difieren en este sentido.

3. *La explicación de las leyes de David Lewis*

La explicación de Lewis es adecuada para empezar porque puede usarse en contraste con las demás. Por un lado, es muy exitosa en cumplir con, y reconciliar los "requerimientos oficiales" y (*prima facie*) lo hace casi sin esfuerzo. Por otro lado, no le puede gustar mucho a quienes se inclinan a poner un énfasis primario o en la necesidad o en la ciencia —tal vez el destino de cualquier intento de reconciliación.

Lewis presentó por primera vez su explicación en *Counterfactuals*. Ahí se refiere a un antecedente en la explicación de 1928 de F. P. Ramsey, de las leyes como "consecuencias de aquellas proposiciones que deberíamos tomar como axiomas si supiéramos todo y lo organizaríamos tan simplemente como fuera posible dentro de un sistema deductivo" (Lewis, 1973, p. 73). John Earman (1984) se refiere a un antecedente más lejano en el *System of Logic* de John Stuart Mill, donde se afirma lo siguiente sobre la expresión "Leyes de la Naturaleza":

Hablando científicamente, se emplea . . . para designar las uniformidades cuando se las reduce a su expresión más simple . . . De acuer-

do con un modo de expresión, la pregunta: ¿cuáles son las leyes de la naturaleza? se puede expresar de la siguiente manera: ¿cuáles son los supuestos más simples y menores en cantidad dados, a partir de los cuales resultaría todo el orden existente en la naturaleza? Otra manera de plantear la pregunta sería la siguiente: ¿cuáles son las proposiciones generales menores en cantidad a partir de las cuales todas las uniformidades existentes en el universo pueden inferirse deductivamente? (pp. 229, 230).

Consideraremos en un momento los refinamientos de Lewis, pero queremos hacer notar primero que este tipo de enfoque no da indicación alguna de la dependencia del realismo en relación con mundos posibles, o del realismo modal. Si bien Lewis puede presentar ciertos aspectos de la explicación en términos de mundos posibles, alguien que considere éstos como ficciones teóricas de la semántica bien lo puede seguir en ese camino. Debe quedar claro asimismo que Mill nos ofrece aquí una explicación que realmente parece una especie de patrón para explicaciones de leyes, que casi cualquiera pudo haber elaborado, independientemente de sus posiciones en relación con la naturaleza de la necesidad o de la ciencia. Puede depender de dichas posiciones, sin embargo, hasta el punto en el que la explicación elaborada incidirá en los "requerimientos oficiales" para las leyes.

La dificultad que habrá que enfrentar es que hay innumerables teorías verdaderas sobre el mundo, todas las cuales conllevan las uniformidades que de hecho existen en la naturaleza. Mill sugiere que debemos elegir la teoría que pueda axiomatizarse con las proposiciones "menores en cantidad y las más simples" o (¿de manera equivalente?) "las proposiciones generales menores en cantidad". ¿Habrá sólo una teoría tal? ¿Y es la simplicidad lo único que importa? ¿Y la implicación de las uniformidades es el único desiderátum factual además de la verdad? ¿Y qué es, en cualquier caso, una uniformidad o simplicidad?

Los refinamientos de Lewis se enfrentan a esta dificultad de la siguiente manera: hay innumerables teorías verdaderas (en el sentido de conjuntos deductivamente cerrados de afirmaciones verdaderas). Algunas son más simples que otras; algunas más fuertes (es decir, más informativas) que otras. Lo que valoramos en la ciencia es tanto la simplicidad como la fuerza, de modo que deseamos una combinación adecuadamente balanceada. Tenemos aquí *tres* estándares de comparación: simplicidad, fuerza y balance. Se necesita el tercero porque hay alguna tensión entre la primera y la segunda que no puede maximizarse conjuntamente. Las *leyes* son aquellas afirmaciones que describen regularidades comunes a todas aquellas teorías verdaderas que alcanzan en el mejor de los casos

una combinación de simplicidad y fuerza. (Si puede haber combinaciones cada vez mejores *ad infinitum*, esta definición necesita un ajuste técnico, que dejaré de lado.)

Parece, hasta este punto, que se ha enfrentado la dificultad sin mayores supuestos. Sin embargo, incluso si aceptamos que en las teorías científicas valoramos tanto la simplicidad como la fuerza, es audaz suponer que éstas son las *únicas* virtudes que habrán de tomarse en cuenta al evaluar las teorías científicas como mejores o como la mejor. Sin embargo, si el conjunto de teorías bajo consideración habrá de considerarse como el conjunto de teorías científicas verdaderas, el carácter exhaustivo de la lista de virtudes resulta crucial. (Es posible, como ha indicado Lewis, que muchas virtudes propias de la ciencia en curso se vuelvan irrelevantes dada la suposición de verdad. Regresaré a este punto más adelante.) Además, el propio Lewis ha notado que la dificultad original puede no haber sido enfrentada aún. Porque si se permite que las teorías hayan sido formuladas en cualquier lenguaje —incluyendo algunos con predicados como “verzul” o peores— el conjunto definido de leyes sólo puede contener verdades lógicas, o incluso nada (1983, pp. 367-368).

El único remedio ahora es restringir el lenguaje en el que se formulan estas teorías. Lewis plantea una distinción entre *propiedades naturales* y otras. Aquí se introduce un elemento metafísico; la distinción desempeña un papel importante en varios aspectos de la posición metafísica que Lewis desarrolla. El conjunto de teorías que aparece en la definición de “ley” se restringe ahora a las que estén formuladas en lenguajes en los cuales los predicados primitivos representen propiedades naturales. Tal vez uno pudiera evadir propiedades, pero una distinción entre clases naturales y otras, introduciría igualmente algo más allá del alcance de una construcción de un conjunto teórico. En cualquier caso, no veo cómo podría uno explicar una distinción entre clases naturales y otras sin referencia a propiedades, ya sea como elementos del mundo real que no son conjuntos ni particulares (concretos, localizados) o como construcciones de conjuntos teóricos que involucran entidades no reales. De modo que parecería inevitable introducir aquí algo de metafísica sustantiva.

Este refinamiento alberga también otra suposición en relación con la ciencia, y específicamente, la evaluación de teorías científicas como mejores y como la mejor. Supongamos que algún científico diseñara una teoría más simple y más informativa que cualquier otra, y que fuera igualmente exitosa en cumplir con los criterios empíricos —pero que se formulara en un lenguaje cuyos predicados primitivos no representarían todas propiedades naturales (ni de propiedades definibles a partir de propiedades naturales por medios lógicos, desde luego). Supongamos también que es verdadera y parte (desconocida para los científicos, desde

luego) de una de las teorías verdaderas más simples, formulables en dicho lenguaje. ¿Exactamente por qué es inferior? Al formular esta pregunta, supongo que la distinción propiedad natural/no natural es independiente de lo que realmente sucede en el desarrollo de la ciencia. Si nos es posible hacer esta distinción de manera igualmente independiente (es decir, hacer juicios independientes de la ciencia sobre cuáles son las propiedades naturales), entonces también podemos preguntar: ¿podría o debería juzgarse este tipo de teoría como inferior al proponerla? Pero sospecho que incluso si concedemos que la distinción es objetiva e independiente de la ciencia actual, la única posible evidencia para que una propiedad sea natural sería que el predicado que la representa esté involucrado en la formulación de *otra* teoría exitosa. Por ende, no podrían satisfacerse las precondiciones para un juicio actual de inferioridad. Finalmente, es posible que mi suposición original en este párrafo sea igualmente falsa, y (en alguna manera que recuerda a Peirce), el desarrollo actual de la ciencia a largo plazo es un factor determinante para esta distinción. Usar la distinción, entonces, para ayudar a determinar qué son las leyes, es violar uno de los principales requerimientos apreciados por los amigos de las leyes.

En este punto, la gran ventaja de esta explicación de leyes (a saber, que parece cumplir el requerimiento de ciertas conexiones cercanas entre leyes y ciencia de una manera bastante automática), ha quedado severamente debilitada. En la explicación de leyes en términos de las mejores teorías, los criterios para singularizar las mejores teorías fueron los siguientes: verdad, simplicidad, fuerza, balance y formulabilidad en términos de propiedades naturales. Se incluye también la suposición de que cada uno de estos criterios es "objetivo" en el sentido de que es independiente de nuestros intereses (u otros factores pragmáticos o epistemológicos). Pero el lazo aparente entre leyes y ciencia será ilusorio a menos que las mejores teorías en esta caracterización puedan considerarse como las metas ideales del desarrollo científico actual. Esto requiere a) que los cinco criterios enlistados puedan identificarse con criterios que desempeñan un papel genuino en la ciencia en curso y b) que los criterios que de hecho se utilicen ahí no fueren propiedades de teorías independientemente de esos cinco criterios. Para comenzar con (a): la objetividad puede disputarse, al menos en lo que se refiere a simplicidad y balance, pero tal vez también en cuanto a fuerza; la informatividad medida en general puede, en la práctica actual de la ciencia, ser mucho menos importante que la informatividad sobre ciertos temas de interés. Conceder cualquiera de éstos y negar que la práctica actual en la ciencia no se relaciona con los criterios propuestos, debilitaría aún más la ventaja. Afirmar lo contrario, que la evaluación de las teorías en la ciencia

es o debe ser esencialmente independiente de factores pragmáticos y/o epistemológicos requeriría, al menos hoy en día, de argumentos de apoyo. En cuanto a (b), debe suponerse un cierto tipo de exhaustividad relacionada con la lista de los cinco criterios fundamentales. Supongamos que los criterios que se usan de hecho en la evaluación fueren el desarrollo teórico en una cierta dirección, de modo que incluso a largo plazo, el resultado deba ser teorías con una característica C. La teoría verdadera más simple con una característica C no es necesariamente la teoría verdadera más simple, como tampoco el ratón más grande es el mamífero más grande. De modo que, por ejemplo, dado que una teoría es verdadera y excesivamente simple, no es necesariamente posible —o clara para mentes educadas pero finitas— para ser buena. Pero si la ciencia rechaza sistemáticamente teorías suficientemente no posibles o no claras, esa teoría verdadera y simple puede descalificarse del *status* de la ciencia ideal. Decir que la explicación de leyes puede, después de todo, haberlas dejado fuera del alcance de la ciencia, significa que la aparente ventaja (a la que he hecho mención en este párrafo) se ha perdido.

Volvamos a otra consideración importante, la *necesidad*. Aquí, Lewis agrega un acomodo fácil (1973, pp. 4-8). En términos generales, la necesidad física se define como una implicación de las leyes, cualesquiera que éstas sean. Para ser más precisos, nótese que lo que las leyes son depende de cómo sea el mundo, y, así, varía de un mundo posible a otro. Podemos definir un mundo *y* como *posible relativo* a un mundo *x* exactamente, si las afirmaciones que son leyes en *x* son todas verdaderas en *y* (no necesitan ser leyes en *y*). Y entonces *Es físicamente necesario que P* puede definirse como verdadera en *x* exactamente si *P* es verdadero en todos los mundos que son físicamente posibles relativos a *x*.

Aquí he hecho una suposición, pero me parece que es correcta, en cuanto a cómo tiene Lewis la intención de que se tomen las leyes. (Lewis ha indicado que esto es correcto.) Supongamos que las teorías verdaderas en nuestro mundo son descripciones de todos los mundos posibles y no sólo del nuestro, y que el lenguaje en el que están formuladas no tiene carácter de índice (por tanto no incluye “este” o “actual”). En este caso, no parecería que las mejores teorías verdaderas dependen de cómo es este mundo. La comprensión correcta se vincula de nuevo, me parece, con la idea de que estas teorías son teorías científicas ideales. “Todos los cuervos son negros” habrá de tomarse como una afirmación verdadera en nuestro mundo exactamente si todos los cuervos en nuestro mundo son negros, etcétera, y no como verdadera sólo si todos los cuervos en todos los mundos posibles son negros.

Esto tiene una consecuencia importante, me parece, porque sugiere un argumento a favor de la idea de que las leyes “sobreviven” a los hechos.

Supongamos que decimos que dos mundos son *factualmente semejantes* si, en cualquier lenguaje del tipo adecuado, todas las oraciones que son verdaderas en cualquiera de los dos mundos son verdaderas en ambos. (En cuanto a los lenguajes apropiados, suponemos ahora que no sólo sus predicados primitivos representan propiedades naturales, sino que los valores de verdad de sus oraciones en cualquier mundo dado no dependen de una referencia a entidades en otros mundos.) Parecería entonces que las teorías verdaderas en un lenguaje tal son las mismas en mundos *factualmente semejantes*, y, por tanto, también las leyes. Planteo esto en una forma tentativa, porque puede haber una explicación de fuerza, simplicidad, etcétera, tal que obstruya esta inferencia, aun cuando mi comprensión intuitiva de estas nociones, tal y como está, sugiere que no.

El que las leyes deberían sobrevenir como hechos parecería ser una virtud de la explicación de leyes, si es que se puede tenerla, dado que cualquier investigación empírica de las leyes ciertamente debe ser *a través* de la investigación en los hechos. Pero hay algo más que preocupa en relación con algo que puede tender a empujar las leyes fuera de nuestra comprensión epistémica. Al hablar de la simplicidad, Lewis se refiere a la axiomatización simple, que es una cuestión de la formulación de la teoría. Al caracterizar lo que está en las teorías, sin embargo, dice (1983, p. 367) que están cerradas bajo una implicación estricta. Esto quiere decir que una oración es un teorema de aquella teoría siempre y cuando sea verdadera en cada mundo en el que los axiomas sean verdaderos. No se sigue que la oración pudiera deducirse de los axiomas, porque la consecuencia lógica y la implicación estricta pueden no coincidir. Cuando escribí la observación calificadora al final del párrafo anterior, tenía lo siguiente en mente: la simplicidad y fuerza de estas teorías podría medirse independientemente del conocimiento factual. Pero esta intuición pierde su base si lo que pertenece a la teoría puede ser más que sus consecuencias deductivas. Porque creo que tengo mucha base para decir cuáles son los mundos posibles, una vez que dudo que todo conjunto lógicamente consistente de oraciones se satisfaga en algún mundo posible. Al no tener muchas bases para saber qué hay en una teoría cuyos axiomas conozco, por tanto, no estoy seguro de que pueda evaluarla correctamente en los aspectos requeridos. Ahora bien, en el desarrollo actual de la ciencia, la elección de una teoría debe depender de la evaluación mediante criterios que no requieren, en principio, más base en una realidad de la que tengo. De modo que, de nuevo, nos enfrentamos a la posibilidad de que la elección de una teoría en el proceso actual de la ciencia pueda desviar sistemáticamente su desarrollo en una

dirección que pierde contacto con las leyes de la naturaleza en el sentido de la explicación de Lewis.

Finalmente, volvamos a la explicación. De nuevo, inicialmente parecería que el beneficio del poder de explicación llega automáticamente a las leyes. Ciertamente, las mejores teorías son a lo que más nos gustaría apelar en una explicación, y las leyes son lo que les es común, de modo que una explicación que apela a las leyes es lo mejor. Veo *prima facie* tres problemas con este razonamiento.

El primer problema es que lo que es común a todas las mejores teorías puede ser en sí mismo una teoría bastante débil. Una teoría es explicativa si, tomada junto con alguna información auxiliar, explica algún hecho —y hay un rango amplio de hechos para los cuales esto sucede. (Esta formulación se parece a la explicación de Hempel de la explicación, pero esto es lo que pienso, y lo que digo más adelante se sostiene para todas las explicaciones. Puede suceder, sin embargo, que los detalles de la posición de Lewis con respecto a la explicación obvien algunos de los puntos planteados.) Supongamos que T es una de las mejores teorías, junto con la auxiliar Q , que explica el hecho R . El conjunto L de leyes es una pequeña teoría, parte de T ; al ser más débil que T no podemos esperar que L explique R sobre la base de Q solamente. Sin embargo, toda T menos L tiene el *status* de una no-ley verdadera. L más (T menos L) puede aún explicar R sobre la base de Q . Entonces podemos decir que L explica R sobre la base de T menos L más Q . Sin embargo, ¿qué decimos de una teoría que aparentemente necesita de amplios alcances de hechos teóricamente no conectados para explicar lo que se supone que explica? Creo que consideramos que no es muy explicativa. Aparte de mis propias posiciones sobre la explicación (que consideran el carácter informativo como crucial para la explicación, pero dejo esto de lado) puedo citar la opinión de que la explicación está conectada con la unificación —la unificación de cargas de pequeñas teorías y pedazos de información factual que se subsumen y no están ya aislados y separados. Así, para mostrar por qué la teoría de Newton fue un logro tal, explicamos que la ley de Galileo para los cuerpos que caen y las leyes de Kepler se siguen de la teoría de Newton junto con algunos supuestos factuales simples. La fuerza de la teoría de Newton (en el sentido lógico, de información) es crucial para este punto. Si las leyes forman por sí mismas una teoría muy débil, no habría paralelo. El trueque entre la simplicidad y la fuerza, llevado a cabo de distintas formas para producir distintas teorías “mejores”, bien puede desembocar exactamente en esta situación para lo que Lewis llama las leyes. Desde luego, puede no hacerlo; eso depende de cómo sea el mundo.

Dejando de lado por el momento la pérdida de fuerza, podemos aún

plantear la pregunta independiente de si las mejores teorías realmente son las más explicativas. En una primera forma y tal vez trivial, ésta es la pregunta de si la simplicidad y la fuerza, balanceadas adecuadamente, sustituyen al poder explicativo. A esto, Lewis podría responder que si se le pudiera convencer de que no, podría revisar el estándar de comparación: las leyes son lo que es común a las teorías más explicativas, verdaderas, independientemente de lo que signifique el poder explicativo. Pero ésta no es una salida tan fácil como parece. Porque había una razón por la cual eligió la simplicidad y la fuerza como punto de partida: la evidencia a partir de informes de lo que es la ciencia, muestra que algo semejante a estas virtudes es lo que se persigue. Informes semejantes nos llegan, desde luego, de filósofos de la ciencia, en cuanto a las metas de la explicación. Pero si ésta fuera una tercera meta, ¿no podría haber otro trueque, en el que los científicos algunas veces abandonarían la explicación a favor de otros *desiderata*? Y si es así, ¿no podría suceder que lo que es común a las mejores teorías no sólo es más débil que ellas sino drásticamente menos explicativo, debido a que el trueque entre la explicación y las otras virtudes difiere de una mejor teoría a otra?

¿Importaría si las leyes por sí mismas no forman una teoría muy explicativa? Bueno, importa si se considera que el lazo conceptual con la explicación es crucial para la idea de ley. Aquí está el tercer problema. Escritores como Armstrong y Dretske toman este lazo muy seriamente, y niegan que la inclusión en verdades más generales sea, en sí misma, una explicación. He aquí cómo razonan: explicar por qué este cuervo es negro al decir que todos los cuervos son negros no es muy distinto de explicarlo al decir que tanto este cuervo como el que está junto son negros. Después de todo, la afirmación de que todos los cuervos son negros equivale a la que dice que este cuervo es negro y también todos los demás. De modo que si se nos ofrece una afirmación universal P , que tomada junto con Q conlleva R , no sabemos aún si tenemos una explicación. Debemos preguntar primero si P es una ley. Si lo es, tenemos una explicación. Pero si es así, quiere decir que no es la verdad de P , sino el hecho de que P sea una ley, lo que nos hace decir que hemos explicado R . Traducido a la explicación de Lewis de las leyes (en oposición a su versión de la explicación), esto quiere decir sin embargo que: es el hecho de que P pertenezca a todas las mejores teorías verdaderas lo que (tomado con Q) explica R .

Esto no suena correcto. Si escribo la ley de la descomposición radioactiva, es simplemente una oración que podría, en lo que se refiere a aspecto y contenido, ser una mera verdad (esto lo diría Lewis). ¿Podría el hecho de que esta oración es un teorema de todas las mejores teorías, citarse como la explicación del comportamiento presente del medidor

Geiger ante la presencia del radio? La intuición de escritores como Dretske y Armstrong en lo que concierne a un lazo significativo entre ley y explicación es que hay algún hecho en relación con el mundo, distinto de la regularidad descrita en esta oración, que explica dicho comportamiento. Tal vez podamos responder que ciertamente hay un hecho tal en relación con el mundo, a saber, que el mundo como un todo es tal que esta oración pertenece a todas las mejores teorías verdaderas sobre él. Pero alguien con una fuerte inclinación a poner énfasis en esa intuición sobre la necesidad no lo aceptará, me parece, como el tipo de hecho correcto sobre el mundo.

¿Por qué podría no considerarse como el tipo de hecho correcto sobre el mundo? Si *este* hecho explica por qué el radio se comporta de esa manera, ¿podríamos ser capaces de decir que en ausencia de este hecho *ceteris paribus*, el radio no necesariamente mostraría esta regularidad? Supongamos lo contrario, por tanto; supongamos que hay una teoría mejor en la que esta oración no es un teorema. Supuestamente, esto quiere decir que alguna ciencia última trata la ecuación describiendo la descomposición radioactiva como un hecho auxiliar, teóricamente aislado, que puede usarse en conjunción con principios profundos de un tipo totalmente diferente para explicar el comportamiento del medidor de Geiger, en una nota a pie de página. Supongamos también que sólo una, o al menos una pequeña minoría de las mejores teorías son como ésta; de modo que si las pudiéramos ver, tendríamos que considerarlas como admirables trucos lógicos que alcanzan las metas de la ciencia mediante dispositivos lógicos forzados. ¿Puede alguien que toma seriamente la idea de ley, y que se inclina fuertemente a insistir en que no los meros hechos sino las leyes pueden explicar los fenómenos, ver que la existencia de una teoría tal muestra que la ley putativa de la descomposición radioactiva no es una ley? Esta persona dirá, me parece, que la apariencia de explicación puede producirse mediante lo lógicamente extremo, pero no mediante una explicación real.

Recapitulemos. La explicación de ley de Lewis debe ser muy atractiva a primera vista, porque, si las leyes de la naturaleza son lo que él dice que son, entonces nadie necesita dudar de si realmente hay o no leyes de la naturaleza, ni de que la idea descansa en algún error filosófico. Lo que Armstrong llamó la posición realmente excéntrica no sería entonces una tentación (aunque no por las razones que Armstrong da). Además, la explicación de Lewis cumple bien con la masa de requerimientos ('oficiales') para la idea de ley. Por otro lado, vemos dos fuentes de consternación. Al examinarla, la apariencia de una conexión satisfactoria entre leyes y ciencia resulta requerir, después de todo, presuposiciones muy forzadas sobre lo que es la ciencia y el lenguaje de la ciencia. Y

la conexión con la necesidad física, tan fácil y elegantemente alcanzada, parece lograrse, demasiado fácilmente, por así decirlo, al ser una conexión que incluso una teoría de Regularidad estricta de leyes podría forjar. En lo que respecta a la explicación, la conexión satisfactoria de nuevo parece descansar en presuposiciones sobre lo que es una explicación (científica), lo cual me parece sustantivo y controvertido si se hace explícito. Además, alguien que tome seriamente la conexión entre necesidad y explicación a través de las leyes, el carácter de leyes definido así, se lleva el pedazo necesario en la noción de necesidad. Regresaré a esto en la última sección.

4. Partir de la necesidad: Pargetter

La idea de leyes se ha asociado siempre, como yo lo veo, a la de necesidad en la manera que indica Lewis. Así, Reichenbach definió un hecho P como físicamente necesario exactamente si "la oración que describe P es una oración nomológica en el sentido más amplio", suponiendo que la clase indicada de afirmaciones consista en leyes de lógica, leyes de la naturaleza, y sus consecuencias (1947, véanse especialmente pp. 360, 368). Unos años después, Fitch definió el conectivo modal correspondiente *Es naturalmente necesario* que como *Es (lógicamente) necesario* que si L entonces, donde L representa, dice, la conjunción de todas las leyes de la naturaleza. El tratamiento de Montague en 1960 presentó una caracterización semántica correspondiente. La forma de presentación en los tres casos muestra claramente que los autores consideran que están meramente precisando una noción común.

En cuanto se relacionó la modalidad con las relaciones entre mundos posibles en la nueva semántica, quedó claro que para cada modalidad hay una relación correspondiente, con la posibilidad de una explicación en cualquiera de las dos direcciones:

- 1) \boxed{R} P es verdadera en x exactamente si P es verdadera en cada mundo que tenga la relación R con x .
- 2) y tiene la relación R con x exactamente si cualquier proposición P es verdadera en y si \boxed{R} P es verdadera en x .

R se llama el *acceso* o la relación de *posibilidad relativa*. En (2) uso "proposición" (más que "afirmación") para referirme a lo que pueden expresar las afirmaciones; se supone que hay proposiciones "suficientemente numerosas" (por ejemplo, que las proposiciones son precisamente los conjuntos de mundos). Realmente hay tres opciones para la relación de *posibilidad física relativa* a correspondientes a:

- 3) $\boxed{R_1}$ *P* es verdadera en x sii *P* es verdadera en todos los mundos en donde las leyes de x son todas verdaderas.
- 4) $\boxed{R_2}$ *P* es verdadera en x sii *P* es verdadera en todos los mundos en donde las leyes de x son leyes.
- 5) $\boxed{R_3}$ *P* es verdadera en x sii *P* es verdadera en todos los mundos que tienen exactamente las mismas leyes que x .

Estas operaciones obedecen, respectivamente (al menos) a los principios de lógicas modales M , S_4 , S_5 . Ocurren diferencias con respecto a las afirmaciones en las que las operaciones modales se encapsulan una dentro de otra, un tema que los filósofos, a diferencia de los lógicos, dejaron de lado después del estudio pionero de Oskar Becker.

¿Podemos voltear esto al revés y definir “ley” en estos términos? La elección obvia es igualar el carácter de ley con necesidad física —decir que la oración *P* es, o tal vez mejor aún, expresa una ley exactamente si *Es físicamente necesario que P* es verdadero, es decir, si *P* es verdadero en todos los mundos físicamente posibles relativos al nuestro. Pese a la facilidad de este movimiento, no conozco a alguien que lo propusiera como una explicación de leyes hasta Pargetter (1984). Él mismo hace notar lo que seguramente siempre pareció la objeción obvia: que hay muchas relaciones en los mundos posibles, muchos conjuntos de mundos que podrían ser el conjunto de mundos físicamente posibles relativos al nuestro, y que aparentemente no hay una manera independiente de especificar cuál es el correcto. Obviamente no podemos definir “ley” en términos de R y luego especificar R a través de uno de los puntos 3-5, sin caer en la circularidad.

Como respuesta, toma una posición caracterizada como realismo modal, que es como sigue. Los mundos posibles son reales; no todo mundo concebible, sin embargo, necesita ser un mundo posible. Hay una sola relación binaria real entre los mundos, que él llama “la relación de acceso” —en sí misma una entidad real, un universal. De ahí postula varias propiedades para esta relación. Es reflexiva, no es simétrica en general ni transitiva. Hay “mundos de Hume”: intuitivamente, mundos sin leyes; precisamente mundos a partir de los cuales todos los demás son accesibles. De hecho, de acuerdo con Pargetter, a partir de cualquier mundo hay acceso a un mundo de Hume. Esto hace la relación de acceso “transitiva en dos pasos”, lo cual quiere decir, por ejemplo, que *Posiblemente es necesariamente necesario que P* implica *Es necesariamente necesario que P* (donde *Posiblemente* es lo mismo que *No es necesario que no sea el caso que*).

No haré comentarios sobre esta manera de hacer filosofía; después de todo, es por lo general la manera de proceder de los constructores del sistema filosófico, no sólo la manera de proceder de la metafísica medieval australiana. Preguntémosnos, más bien, si la explicación no atropella algunas de las intuiciones que dieron al tema de las leyes su significación aparente.

La vieja idea era que lo que es físicamente necesario es lo que está implicado por las leyes de la naturaleza. En esta explicación encontramos, además, que el ser una ley de la naturaleza *es* meramente ser físicamente necesario. Y bien, ¿por qué no? ¿Qué podríamos perder?

Si perdemos algo, la pérdida podría darse ante todo en el marco de una explicación centrada en la ley. ¿Por qué se cayó esta piedra cuando la solté? Porque todas las piedras se caen cuando uno las suelta. ¿Y por qué? Porque es una ley (derivativa) el que se comporten así —porque la ley de la gravedad conlleva que todos los cuerpos tiendan a moverse unos hacia otros, y específicamente, que una piedra libre cerca de la tierra tenga una aceleración dirigida hacia la misma, que iguale numéricamente a la masa de la tierra, multiplicada por el número relativamente grande $G/(distancia\ de\ la\ tierra)$. Estamos aquí en terreno firme con respecto a la intuición de que para explicar por qué algo *pasa* debemos mostrar por qué debe pasar. Pero si esto realmente toma forma, sugiere Pargetter, a saber

6) A

7) *porque*: es físicamente necesario que A

8) *porque*: es físicamente necesario que B

en donde B implica lógicamente A, entonces me parece que nos enfrentamos al mismo tipo de objeción que planteó Armstrong para el tipo de explicación de "todos los cuervos". Porque aquí, (2) es una afirmación de necesidad física, pero (3) es una mera conjunción de (2) con otra afirmación de necesidad física

8') *porque*: es físicamente necesario que A y es físicamente necesario que (B o no A)

El patrón que sugirieron las intuiciones tradicionales es, en lugar de ello:

9) A

10) *porque*: es físicamente necesario que A

11) *porque*: es una ley que B

en donde B de nuevo conlleva lógicamente A. Porque en este patrón vemos una explicación de por qué A es el caso, al mostrar (sobre la base de la existencia de una ley) por qué debe ser el caso que A.

Procedamos a la cuestión de la ciencia. Pargetter no trabajó mucho este punto, si bien deja claro que sus leyes habrán de ser las leyes fundamentales de la física (y, dice, también, las de la biología, muchas de las cuales no conocemos). Entonces ciertamente, desde su punto de vista, la ciencia debe ser esencialmente una investigación de la estructura de la relación de acceso. No nos facilita ver cómo la investigación empírica puede alcanzar conclusiones sobre esto. Considérese un mundo de Hume accesible desde el nuestro; todas nuestras leyes son verdaderas ahí. Por tanto, la hipótesis de que hay leyes tendría allá exactamente el mismo éxito explicativo y predictivo que aquí. De hecho, cualquier evidencia que podamos citar de que algo es una ley aquí, estaría igualmente disponible siendo verdadera o estando en un mundo de Hume, al cual tuviéramos acceso desde un mundo en el que fuera una ley. El que sea una ley puede ser la mejor explicación para esta evidencia, pero *también eso* es igualmente el caso en ambos sentidos. ¿Sería más probable que estemos en un mundo no-de-Hume? Pero para todo mundo hay un mundo de Hume accesible, de modo que la frecuencia de los mundos de Hume en donde la ley no se viola es al menos tan grande como la de los mundos en los que es una ley. Aliviar la dificultad mediante una enmienda que limite la frecuencia de los mundos de Hume, quizá en términos de alguna superveniencia total o parcial de leyes sobre hechos, sería por otro lado flagrantemente *ad hoc* dentro de este marco, en donde las leyes se salen de la relación de acceso, cualquiera que esta sea.

Me parece que esta posición presenta otro problema, que nos llevará más allá de los confines del breve artículo de Pargetter, si bien no discute la identidad a través de los mundos; supondré que pueden existir entidades en más de un mundo. (Es una dificultad de un tipo que ya he discutido antes; véase mi escrito de 1981.)

Supongamos que el mundo γ es indeterminístico, pero que está sujeto a la última ley estadística de que las entidades con la propiedad Q realizarán la acción ψ en condiciones C con una probabilidad $p(\psi, C)$ —esto para un cierto rango de condiciones C y un cierto rango de acciones (respuestas) ψ . Al llamar última a la ley quiero decir que si subdividimos las condiciones C con referencia a las propiedades *ocurrentes* D , la probabilidad no se afecta: $p(\psi, C) = p(\psi, CD)$. Desde luego, una propiedad ocurrente es una que no alberga referencias ya sea al futuro o a otros mundos posibles. Sin embargo, supongamos que encontramos (esto es consistente) que algunas entidades con la propiedad Q siempre realizan

la acción ψ en C , mientras que otras nunca realizan la acción ψ en C , y otras más algunas veces sí y otras no. La frecuencia promedio de la realización de la acción ψ en C para muestras aleatorias lo suficientemente amplias de Q , debemos suponer que se ubica en un lugar predominantemente cerca de $p(\psi, C)$. Dado que sólo las propiedades ocurrientes pueden tomarse en cuenta como salvaguarda en contra de una parcialidad en el muestreo, esto tiene sentido.

La conclusión obvia es que la probabilidad general $p(\psi, C)$ es un promedio de las oportunidades $P_e(\psi, C)$ de que una entidad dada e que tiene Q realizará la acción ψ en C —y que estas oportunidades difieren de objeto a objeto. Podemos dividir las Q s mediante estas oportunidades e inferir retrospectivamente la probabilidad de que una Q dada pertenecerá a alguna clase dentro de esta división.

En los artículos de ciencia popular esto se describiría de la siguiente manera: sería como si estas entidades recordaran su historia pasada, y tuvieran una mayor tendencia a realizar de nuevo la acción ψ , en condiciones C , si recuerdan que lo han hecho antes. Pero no hay evidencia alguna de un mecanismo o estructura que pudiera servir como banco de memoria, de modo que es algo semejante a una clarividencia hacia el pasado. Esto puede recordar al lector misterios semejantes en la mecánica cuántica: las correlaciones entre las partículas separadas se describen diciendo que es como si las partículas fueran telepáticas, cada una de ellas con algún conocimiento de lo que hace la otra. Para simplificar el misterio y hacerlo a la vez interesante, supongamos que sólo hay tres clases: $p_e(\psi, C)$ puede ser 1 ó 0 ó $p(\psi, C)$. Esto es bastante posible; por ejemplo, con la probabilidad general igual a $1/2$ podríamos tener digamos $1/4$ de cada una de las clases determinísticas y $1/2$ de la clase de entidades que en condiciones C pueden tanto realizar la acción ψ como no realizarla.

Un tipo de realismo modal que podría conducir a la explicación de las leyes de Pargetter sugiere la siguiente explicación. Las entidades en la primera clase pertenecen a un mundo determinístico x en donde todas las entidades con cualidad Q siempre deben realizar la acción ψ cuando están en C . Más aún, las afirmaciones físicamente necesarias (leyes) que dan cuenta de esto son: a) las entidades que tienen Q deben tener Q (Q_e implica que es físicamente necesario que Q_e) y b) las entidades que tienen Q y existen en un mundo x deben realizar la acción ψ cuando estén *en* condiciones C . Si ahora agregamos que el mundo indeterminístico y es accesible desde x , hemos terminado. Hacemos lo mismo con la tercera clase, introduciendo otro mundo determinístico z en donde ninguna Q puede realizar la acción ψ cuando C , etcétera. La variable oculta que hemos introducido es la propiedad no ocurriente de pertenecer a un

mundo tal. La explicación es poderosa, simple, y explica algo que no tiene otro tipo de explicación —y que es demasiado regular para ser plausible como coincidencia.

¿No podemos recomendar este patrón de explicación a la ciencia? De hecho, en nuestro propio mundo, en este siglo, los físicos deben ocuparse conceptualmente de patrones de una aparente armonía pre-establecida en fenómenos indeterminísticos. ¿No debería uno hacerles darse cuenta del extraordinario poder explicativo de las hipótesis sobre mundos desde los cuales hay acceso al nuestro?

Tal vez a alguien que guste de la explicación de Pargetter de las leyes le gustaría responder que de la misma manera que la ciencia sólo considera predicciones sobre la base de propiedades ocurrentes (y sólo como probabilidades objetivas, las que relacionan propiedades ocurrentes), así sólo propiedades ocurrentes figuran de manera significativa en leyes. Esto no basta: el existir en el mundo x es una propiedad ocurrente en el mundo x , y en la hipótesis explicativa esta propiedad figuraba sólo en una ley de x . Entonces, tal vez podría dar esta respuesta con "propiedad natural" en lugar de "propiedad ocurrente" —recuérdese el uso de David Lewis de dicha noción— y decir que el existir en el mundo x no es una propiedad natural. Eso podría funcionar. Uno podría formular un postulado sobre la relación de acceso y las propiedades naturales que eliminaría mi maravillosa hipótesis explicativa como definitivamente falsa. Pero la consideraría como una condición *ad hoc* —¿por qué pensar que la relación de acceso debe ser de esa manera? Debo admitir, sin embargo, que la mayoría de los movimientos llevados a cabo por los metafísicos, en respuesta a tales problemas, me parece *ad hoc*. El metafísico parece ser como el amante celoso: toda su posición es de total intransigencia, pero de hecho aceptará cualquier cosa con tal de salvar su deteriorada situación.

5. Universales: Dretske, Tooley, Armstrong

En el realismo modal de Pargetter, la investigación de las leyes de la naturaleza es una investigación de la estructura de las relaciones de acceso entre nuestro mundo y otros mundos posibles. Los escritos que examinaré ahora no hacen referencia a nada fuera de un mundo al caracterizar sus leyes, sino a entidades en dicho mundo que incluyen universales así como particulares.

Puede ser tentador, dice Dretske, identificar leyes con una clase especial de verdades universales, simplemente porque las alternativas pueden parecer colocar a la ley más allá de nuestra comprensión epistémica. ¿Cómo podría uno tener evidencia, por ejemplo, de lo que es el caso

en otros mundos, o de entidades que no existen en el nuestro? Pero esa identificación tentadora no haría justicia a una buena mitad de las intuiciones sobre las leyes —especialmente las leyes que “nos dicen (en algún sentido) lo que debe suceder, no meramente lo que ha [sucedido] y sucederá” (p. 263). La solución que Dretske (y Tooley y Armstrong) ofrece es que una ley dice más que la verdad universal correspondiente, pero el “debe” es explicable en términos de partes o aspectos reales de nuestro mundo. La forma ofrecida es muy simple: *Es una ley que todas las Fs son Gs* es verdad exactamente si una oración singular de *F-idad* → *G-idad* es verdadera. El término *F-idad* se refiere a un universal, lo que una cosa debe tener para ser *F*. La flecha representa una relación entre ellos; Dretske no introduce un nombre estándar para ella, pero Tooley llama a su variante “necesitación nómica”. Las connotaciones de los términos usados ofrecen un hecho crucial sobre esta relación: el argumento de *F-idad* → *G-idad* a *Todas las Fs son Gs* es válido.³

Dretske establece la conexión usual entre leyes y necesidad de la siguiente manera: el argumento de *F-idad* → *G-idad* y *b es F a b* debe ser *G* es también válido. Por generalización universal, uno infiere: el argumento de *F-idad* → *G-idad* a *Todas las Fs deben ser Gs* es válido. No es claro que se pueda inferir que *Debe ser el caso que todas las Fs son Gs*. Estos escritores evitan naturalmente posibles semánticas mundiales, incluso si se contentan con considerar mundos posibles de distintos tipos (maneras en que el mundo pudo haber sido) en ejemplos. De los tres, Tooley es el que se preocupa más explícitamente de la semántica; no es difícil ver en su artículo (especialmente pp. 678-679) la posibilidad de maniobras para construir el operador de necesidad de modo que la inferencia sea válida. Regresaré más adelante a estas cuestiones.

Tooley es más explícito en otra motivación compartida. Lo que es o no una ley es independiente de casi cualquier cosa que se desee mencionar —ciertamente, de factores epistémicos y pragmáticos, pero también de la forma y el significado. Reichenbach contrastó las dos afirmaciones universales “No hay señales más rápidas que la luz” con “No hay cubos de oro mayores a una milla cúbica” (1947, p. 368; 1954, pp. 10-11). Aceptamos la primera, pero no la segunda como una ley. La situación sería diferente, agrega Reichenbach, si hubiéramos aceptado una teoría que conllevara el colapso gravitacional de cubos de oro más grandes. Afirmaciones claramente universales, puramente cualitativas pueden o no ser leyes. Tooley da el ejemplo paralelo (que David Lewis me dice

³ Esto no es muy correcto para Armstrong, quien también describe leyes “duras”, el caso en el que una *F* es *G* supuesto que no tenga ninguna propiedad *H* que interfiera. Él tiene que considerar esto como un caso separado porque no cree en los universales negativos.

que se remonta hasta la década de los años sesenta) de "Todas las esferas de uranio (U_{235}) tienen un diámetro menor a una milla" que uno podría aceptar fácilmente como ley (la masa crítica de fisión se alcanza muy por debajo de esa cantidad), pero no cuando se sustituye "uranio" por "oro". La distinción ley/no-ley está, por tanto, más allá del alcance de las distinciones sintácticas/semánticas.

La adición de hechos sobre el mundo conjuntados con las características sintácticas y semánticas tampoco ayuda. Tooley considera dos mundos posibles. En el primero es una ley que todas las Fs son Gs. En el segundo es una ley, en cambio, que una F tiene una oportunidad de 0.9999 de ser una G; de hecho hay pocas Fs y todas son Gs. También da el ejemplo de un mundo en el que dos tipos de partículas nunca se acercan lo suficiente como para interactuar; hay una ley que rige su interacción, pero igualmente, podría no haberla. Así, llega tan lejos como Pargetter, favoreciendo claramente la idea de mundos que son factualmente semejantes pero que difieren en sus leyes, y no sostiene que las leyes sobrevengan sobre hechos relativos a particulares. De hecho, Tooley considera este tipo de ejemplo como una refutación de explicaciones como las de Lewis.

Tooley tiene un claro programa general para la semántica, de líneas metafísicas. Éste es "el proyecto de ofrecer una explicación de las condiciones de verdad de afirmaciones nomológicas en términos no nomológicos", parte del "programa" más general "de ofrecer condiciones de verdad para afirmaciones intensionales en términos puramente extensionales" (p. 672). Esto suena inocuo, pero pronto se ve que Tooley iguala encontrar condiciones de verdad con encontrar "hacedores de verdad". A la pregunta de cómo puede haber leyes fundamentales sin instancias positivas, dice: "La única respuesta posible parecería ser la de que deben ser los hechos sobre *universales* los que sirvan como *hacedores de verdad*" y elabora esto de la siguiente manera:

Los hechos sobre universales consistirán ('en universales') con propiedades y que se encuentran en relaciones con otros universales. ¿Cómo pueden servir tales hechos de *hacedores de verdad* para las leyes? Mi sugerencia básica aquí es que el hecho de que los universales guardan ciertas relaciones puede *necesitar lógicamente* alguna generalización correspondiente sobre particulares, y que, cuando éste es el caso la generalización en cuestión expresa una ley (p. 762).

La pregunta planteada surge también para Dretske: ¿Cómo se relaciona la afirmación *F-idad* → *G-idad* con *Todas las Fs son Gs*? Dretske dice que el argumento de la primera a la segunda es válido, y Tooley llama a su relación *necesitación lógica*. Pero ciertamente no se trata de una cuestión

de lógica. Armstrong usa "necesitar" en lugar de " \rightarrow ", lo cual es un recordatorio claro de que el argumento es válido. Al comentar esto, David Lewis apunta correctamente que la validez no está más garantizada por el significado de "necesita" aquí, de lo que alguien tiene la garantía de tener biceps poderosos por el significado de "Armstrong" (1983, p. 366). ["Armstrong": brazo fuerte.]

Hagamos un breve bosquejo de la semántica de Tooley (un poco más compleja que la de Armstrong). *Todas las Fs son Gs* debe ser capaz de ser verdad en virtud de que (en algún sentido) *F-idad necesita G-idad* sea verdadero, lo cual, a su vez, es verdad en virtud de que la *F-idad* tenga cierta relación, *necesitación*, con *G-idad*. Daré el bosquejo en una forma que intenta ser exacta, en relación con la teoría de Tooley, pero cubriendo las brechas para asegurar que las relaciones requeridas se sostienen.

Un modelo del mundo de Tooley tiene un dominio D dividido en subdominios desarticulados D_0 (los particulares), D_1 (propiedades, relaciones, "universales de primer orden"), D_2 (propiedades, relaciones, "universales de segundo orden"), $D_3 \dots$. Aquí D_1 contiene tal vez *ser escarlata*, *ser rojo*, *ser oro*, mientras que D_2 contiene *necesitación* (\rightarrow , *implicación*), *translapar*, *exclusión*. Las relaciones en D_{n+1} sólo se sostienen entre entidades en D_n . Tenemos ahora algunas relaciones de trans-orden; en primer lugar, llamemos a una E^* , la relación de ser una instancia de. Así, si e en D_n tiene una propiedad Q en D_{n+1} , decimos que eE^*Q —nombres para E^* podrían ser *instanciamiento* o *compartiendo*. Sea la clase $/a/ = \{eEd_n : eE^*a\}$ llamada la *extensión* de una entidad que pertenece a D_{n+1} . (Nótese que al discutir estos modelos, hablo completamente en términos de teoría de conjuntos, y uso "relación" en el sentido de "conjunto de secuencias de la misma longitud". La pregunta de si algunas relaciones en este sentido corresponden a relaciones "reales" (o a algunos conjuntos de propiedades "naturales") se deja de lado por su duración.

Supongamos ahora que R es una relación entre universales de $(n+1)^\circ$ orden, y se sostiene de hecho entre universales a_1 y a_2 . ¿Qué podemos inferir sobre las entidades en D_n que son instancias de estos universales? Nada, a menos que haya una ley del modelo, llamémosla una *ley trans-orden* de la forma

LEY-R: si $R(a_1, a_2)$ entonces $f_R(|a_1|, |a_2|)$

en donde f_R es una relación de teoría de conjuntos.

Los modelos del mundo pueden diferir con respecto a la instanciación,

pero no deben diferir con respecto a las leyes trans-orden. En todo buen modelo, por ejemplo, lo siguiente debe sostenerse:

LEY DE NECESITACIÓN. Si a_1 necesita a_2 entonces $|a_1| \subseteq |a_2|$

Hay también malos modelos en donde no se sostiene; llamemos oficialmente "buenos modelos" a aquellos en donde se sostienen las supuestas leyes trans-orden.

La oración *Todas las Fs son Gs* simplemente dice que $|F\text{-idad}| \subseteq |G\text{-idad}|$. Esto podría ser verdadero accidentalmente (verdadero en un buen modelo pero no en todos), o en virtud de algo relacionado con las entidades de un orden más alto. Llamémosla exactamente una ley de la naturaleza si en este modelo F-idad tiene una relación R con G-idad y hay leyes de trans-orden que juntas dicen o implican que si la F-idad tiene una relación R con la G-idad, entonces $|F\text{-idad}| \subseteq |G\text{-idad}|$.

Desde luego, esto plantea una cuestión embarazosa del tipo del tercer hombre. Si es tan importante tener hacedores de leyes, ¿no deberían tenerlos también las leyes de trans-orden? Y otra pregunta, si se me permite usar las palabras del propio Tooley en contra suya, ¿no ha fallado acaso en dar "una explicación de las condiciones de verdad de afirmaciones nomológicas en términos no nomológicos"?

No deberíamos dejar la conclusión en forma de un par de preguntas retóricas. Supongamos que de hecho se necesitan las leyes trans-orden para explicar por qué las relaciones entre los universales fuerzan aquellas regularidades en el carácter y comportamiento de los particulares. Supongamos, además, que las leyes trans-orden necesitan de hacedores de verdad tanto como las leyes originales. Entonces, si los hacedores de verdad habrán de ser del mismo tipo, tenemos una regresión infinita. No todas las regresiones son viciosas; es posible describir modelos "más grandes" en donde aparece el requisito de la jerarquía. Pero *distinguo*: no todas las regresiones son viciosas, en la medida en que la existencia de una regresión infinita no reduce la teoría al absurdo. Las regresiones en la explicación, sin embargo, no son virtuosas: nos dejan con algo que puede ser consistente pero que no es una explicación. El patrón explicativo "Esto es así, porque debe ser así, porque es una ley que dice que es así" se destruye si decimos que sólo es un bosquejo, dado que el segundo "porque" necesita la frase adicional "y si es una ley, entonces así debe ser, porque una ley trans-orden dice que si algo es una ley, entonces así debe ser y si una ley trans-orden dice que..." Una jerarquía no necesita de un tope, pero una explicación sin fondo, una explicación sin bases, no es una explicación. La regresión debe pararse si ha

de haber una explicación de afirmaciones nomológicas en términos no nomológicos, como era la intención de Tooley.

Es ahora el momento de volver a la teoría más desarrollada de Armstrong. Armstrong ha desarrollado una teoría de universales de antemano, y da una explicación de las leyes dentro de ella. Su mundo tiene particulares y universales. Los particulares son de dos tipos, objetos y estados de cosas. Un estado de cosas siempre involucrará algún universal, ya sea monádico (propiedad) o didáctico, triádico, . . . (relación). Cuando digo particulares, me refiero a entidades que no son universales, pero que instancian universales. Se sanciona que los universales pueden instanciar otros universales, y que hay una jerarquía de instanciación. De modo que es natural, como lo hace Armstrong, extender la terminología: llamar orden universal n° a uno que tiene instancias sólo de $(n-1)^{\circ}$ orden, llamar también particular a un orden $(n+1)^{\circ}$. A los particulares que no son universales, los llama particulares de primer orden. Cuando diga "particular", sin calificación, me referiré a estos particulares de primer orden. Si a , b son particulares y R una relación, y a sostiene R con b , entonces hay un estado de cosas, de a 's en R con b —Armstrong se refiere a ello como Rab , aun cuando esta notación también puede representar la oración que dice que a sostiene R con b —en donde estos tres están "unidos" o "involucrados". Si a no sostiene R con b , entonces no hay tal estado de cosas —un estado de cosas que no se da, no es real.

Tendremos que considerar en el caso de Armstrong la misma amenaza de regresión que en Tooley, de modo que veamos primero su reacción con la Regresión, más famosa, de Bradley. En el estado de cosas descrito arriba, los términos R , a , b son todos nombres, uno de un universal y dos de particulares. Estas tres entidades están "unidas" en el estado de cosas, pero ¿cómo? ¿Será acaso que hay una cierta relación R' de tres términos que R sostiene con a y b ? De manera más general, ¿cómo se relacionan los universales con sus instancias? Si se aceptara una regresión, podría ser o no viciosa. Después de todo, supongamos que R es el conjunto de números reales y X uno de sus subconjuntos. Entonces, en teoría de conjuntos diríamos $b \in X$ exactamente si $\langle b, X \rangle \in \{ \langle y, Z \rangle : y \in R \& Z \subseteq R \& y \in Z \}$. Dándole a este conjunto, un subconjunto de $R \times P(R)$, el nombre X' , continuamos con el equivalente $\langle \langle b, X \rangle, X' \rangle \in X''$ para la relación de membresía restringida a $(R \times P(R)) \times P(R \times P(R))$ y así *ad infinitum*. Pero como hice notar antes, que una regresión no nos conduzca a una contradicción no quiere decir que sea algo satisfactorio. Armstrong adopta una concepción del realismo aristotélico, moderado, a fin de evitar la regresión de Bradley. Si los universales fueran sustancias (es decir, entidades capaces de una existencia independiente), dice, la regresión tendría que aceptarse. Pero no son sustancias, aun cuando son

reales: son abstracciones de estados de cosas. Una consecuencia es que no hay universales no instanciados. El punto más importante aquí es que no debemos considerar que los estados de cosas están contruidos a partir de universales y particulares, que necesitan algún tipo de pegamento ontológico para mantenerse unidos.

No podemos embarcarnos aquí en la teoría general de los universales; necesitamos considerar sólo los detalles cruciales para la explicación de las leyes de Armstrong. En esta explicación el símbolo "N" se usa, *prima facie*, en distintos papeles; usaré índices para indicar las diferencias *prima facie* y luego plantearé las identificaciones de Armstrong. Primero está la relación N_1 que los estados de cosas pueden tener entre sí como en

1) N_1 (*a*'s que son *F*, *a*'s que son *G*).

Esta N_1 es la relación de necesidad entre estados de cosas; la fórmula (1) es una oración que es verdadera si y sólo si las *a*'s que son *F* necesita que las *a*'s sean *G*. Para que esto sea verdadero, las entidades relacionadas deben ser reales; por tanto (1) implica que estos dos estados de cosas son reales, por tanto

2) *a* es *F* y *G*.

Sin embargo, ambos estados de cosas podrían ser reales y a la vez (1) podría ser falso, de modo que N_1 no es una abstracción de los estados de cosas del tipo (2) —porque entonces sería la conjunción universal (*F* y *G*).

Esta relación N_1 tiene subrelaciones, en el sentido de que la propiedad de *ser coloreado* tiene subpropiedades (determinadas) *ser rojo*, *ser azul*. Un tipo es la relación de *necesitación en virtud de la(s) relación(es) entre F y G*, referidas como $N_1(F,G)$:

3) $N_1(F,G)$ (*a*'s que son *F* y *a*'s que son *G*).

Éste es un caso particular de (1), de modo que (3) conlleva (1) y también (2), pero de nuevo, a la inversa no se sostiene. En (3) también tenemos un tipo de universalizabilidad: *F* y *G*, pero no *a*, importan en esta relación, y entonces, si (3) es verdadero, y *b* es otra entidad que es tanto *F* como *G*, lo mismo debe ser verdadero para ella. Así (3) conlleva

4) Si *b* es (*F* y *G*) entonces $N(F,G)$ (*b*'s que son *F*, *b*'s que son *G*).

¿Cuál es la relación entre F y G en virtud de la cual a 's que son F necesita a 's que son G ? Es la relación de necesitación entre universales, la versión de Armstrong de la necesitación nómica de Dretske y Tooley. Llamémosla N_2 :

5) $N_2(F, G)$

Así, si (3) es verdadero, entonces también (4) y (5) deben serlo, y, de hecho, (3) debe ser verdadero *porque* (5) lo es ("los hacedores de verdad"). Este N_2 , desde luego el blanco de la observación de David Lewis que mencioné antes, le parece a Armstrong que no requiere de mayores aclaraciones:

la inexplicabilidad de la necesitación simplemente tiene que aceptarse. La necesitación, la manera en que una Forma (universal) trae otra consigo de la manera en que Platón lo plantea en *Phaedo* (104d-105) es algo primitivo, o casi primitivo, que nos vemos forzados a postular (p. 92).

"Forzados a postular" debido a que la manera en que los particulares actuales (incluyendo los estados de cosas) están en nuestro mundo no puede determinar si (3) es verdadero —y (3) debe tener, para Armstrong, un hacedor de verdad, y ese hacedor de verdad debe por tanto ser la manera como son los no-particulares.

Llegamos ahora al punto en el que Armstrong puede escapar a la amenaza de una regresión de leyes trans-orden que, he argumentado, acusa a Tooley. Armstrong pasa a decir que el universal $N_1(F, G)$ —una relación entre estados de cosas— es idéntico al estado de cosas $N_2(F, G)$. En ese caso podemos prescindir de los índices y decir que el estado de cosas $N(F, G)$ (Fa, Ga) instancia el estado de cosas $N(F, G)$ —de la manera en que Rab instancia R , generalmente. En ese caso, la pregunta de si $N(F, G)$ conlleva (Si Fb entonces Gb), puede resolverse por medios lógicos. Pues supóngase que $N(F, G)$ es real, es decir, que F tiene la relación N con G . Entonces debe tener al menos una instancia; describámosla por (3), arriba. Pero en ese caso (4) es también verdadero, y su consecuente conlleva (1) —con b sustituyendo a a — que conlleva la variante correspondiente de (2). De modo que la respuesta es *sí*. Si ahora identificamos, como lo hace Armstrong, la ley de que las F s son G s con el estado de cosas $N(F, G)$ *hemos probado por deducción que si la ley es real, el mundo debe mostrar la correspondiente regularidad.*

Armstrong no sigue explícitamente esta discusión, ni discute la amenaza de una regresión de trans-orden, pero este elegante resultado ciertamente es el verdadero premio por haber identificado N_1 con N_2 .

Armstrong informa que los lógicos se inclinan a protestar por esta identificación. Veamos por qué. En los párrafos precedentes he seguido más o menos la práctica de Armstrong de usar la misma notación para representar una *oración* y para representar el *sustantivo* que denota el estado de cosas que es real si y sólo si la oración es verdadera. Si identificamos N_1 y N_2 como N , tenemos una ambigüedad cuádruple; $N(F,G)$ puede representar

- a) la oración "*F* necesita *G*"
- b) el sustantivo "*F*s que necesitan *G*"
- c) el predicado "necesita en virtud de (la(s) relación(es) entre) *F* y *G*"
- d) el sustantivo "la relación de necesitar en virtud de (la(s) relación(es) entre) *F* y *G*"

La identificación tiene la intención de dar sentido a la idea de que el estado de cosas *a*'s que son *F* y *G* es (casi) una instancia de la ley de que *F* necesita *G*. De modo que la única identificación necesaria es la siguiente:

los sustantivos (b) y (w) tienen el mismo referente

que es (en la medida de mi conocimiento sobre universales y estados de cosas) consistente.

Es preocupante, sin embargo, la ocurrencia de "necesita" en las oraciones (a) y (c) —y su ocurrencia posterior, en la forma de N_1 , en la oración (1), arriba. ¿Este verbo tiene el mismo significado en todos estos casos? Entonces representaría un solo universal que es una relación i) entre universales como *F* y *G*, y ii) entre estados de cosas como *Fa* y *Ga*. Los primeros son universales de primer orden, por ende, particulares de segundo orden, mientras que los segundos son particulares de primer orden. De modo que ¿qué es N ? O bien no es un particular de tercer orden, o la jerarquía de orden no es simple. Las alternativas planteadas aquí no son atractivas en forma alguna. Supongamos por ejemplo que dice que N representa un solo universal y que no se necesita pensar que es uno disyuntivo, debido a que la jerarquía es acumulativa. Entonces tiene que darle sentido a afirmaciones tales como que $N(F,Ga)$ o que $N(Ga,F)$, es decir, que esta relación se sostiene entre un estado de cosas universal y uno particular. Tal vez pueda decir que tales aseveraciones son siempre falsas, pero esto seguirá presuponiendo que tienen sentido.

Armstrong ha mostrado una gran determinación en no multiplicar o complicar la diversidad de su mundo al admitir universales disyuntivos. Si resiste la línea precedente de pensamiento, sin embargo, debe decir que "necesita" es ambiguo; representa ahora una relación y luego otra

(una de segundo orden, otra de primero) y no una disyunción de ambas. Pero eso destruiría la identificación.

Supongamos, por otro lado, que Armstrong no resiste una nueva complicación en este caso, sino que dice que N es un universal, que es, sin embargo, una *disyunción* de una relación de primer orden y una relación de segundo orden. (Esto podría expresarse sin usar la palabra 'disyunción', diciendo tal vez de N "que trasciende el orden" o lo que sea, pero esto en realidad no alteraría el caso.) Se queda entonces con su identificación, y la regresión trans-orden se evita. Pero ha perdido la gloria, dado que los estados relevantes de cosas son ahora instancias del universal relevante, simplemente porque la ley se ha reconstruido con una ampliación tal que abarca todos esos estados de cosas. La historia real, oscurecida por la notación, seguiría siendo la siguiente: $N_1(F, G)$ (Fa, Fb) se sostiene exactamente si $N_1(Fa, Fb)$ y $N_2(F, G)$ se sostienen ambos. Definamos ahora que $N(F, G)$ se sostiene exactamente si $N_2(F, G)$ se sostiene y también $N_1(F, G)$ (Fa, Fb) para todas las entidades a tales que a es F y G . Abandonemos ahora la notación N_1, N_2 del lenguaje —que no se tengan nombres para N restringidos a particulares, ni para N restringidos a universales. Ahora ya se carece del lenguaje para plantear la embarazosa pregunta de si podría suceder que F necesite a G aun cuando algún particular F no es un G . Si se carece del lenguaje, tendríamos que responder o *sí*, y entonces la ley no implica la regularidad correspondiente, o *no*, y hay una ley trans-orden que lo prohíbe. Y empezaría la regresión.

Me parece, examinando este estudio de las explicaciones de leyes en términos de universales, que no tienen mucho éxito a la luz de sus propios autores. Para subrayar el problema más serio: imagínese una discusión en el Renacimiento entre un escolástico (con una compleja teoría sobre las naturalezas, las formas sustanciales, *compositio* y las cualidades ocultas) y un nuevo mecanicista (con una teoría *naïve* de los átomos de distintas formas, con o sin garfios y ojos). El escolástico dice que la explicación mecanicista debe confiar eventualmente en las regularidades que se refieren a los átomos, tales como que sus formas son las mismas con el tiempo, y que debe haber una *razón* para estas regularidades en la naturaleza. Pero el mecanicista puede responder que independientemente del álgebra de atributos, etcétera, que el escolástico pueda ofrecerle, la inferencia de las ecuaciones de dicha álgebra a las regularidades en los comportamientos de los átomos, debe descansar en otras leyes que relacionen los atributos con los particulares. Por ejemplo, si A es parte de B , puede seguirse que instancias de A sean instancias de B , pero no sin una premisa adicional que justifique, en efecto, la sugestiva terminología de parte-todo para la relación indicada entre

universales. Desde luego, si definimos A como parte de B exactamente si es necesario que instancias de A sean instancias de B, el argumento se vuelve válido. Pero entonces, ¿se apela a la necesidad en la definición misma con base en alguna otra realidad? Y si no es así, si puede haber una necesidad que ya no tenga base en otra realidad, le gustaría regresar a sus átomos si no hay inconveniente, y decir que sus regularidades postuladas no tienen base en otra realidad —simplemente así son los átomos.

6. *Leyes de probabilidad: Armstrong*

Con el advenimiento de la física moderna, una visión determinista del mundo empezó a dominar en la ciencia; recientemente ha dado lugar de nuevo al indeterminismo. La discusión de las leyes de probabilidad de la naturaleza es interesante desde varios puntos de vista; puede arrojar luz sobre la estructura de las teorías estadísticas, lo cual resulta vejador para los filósofos que no piensan en las leyes de la naturaleza. Si mis conclusiones en esta sección son correctas, sin embargo, entonces la teoría de las leyes de la naturaleza de Armstrong, tal y como está, es totalmente incapaz de explicar el concepto de una ley de probabilidad de la naturaleza.

Antes de volver a la explicación de Armstrong veamos el caso más simple de la descomposición radioactiva. La vida promedio del radio es de aproximadamente 1 600 años. Esta ley de física atómica, que antecede a la teoría cuántica significa que, dada una cantidad inicial de radio, la mitad se descompone en el curso de los próximos 1 600 años, etcétera. (La descomposición quiere decir que se convierte en radón.) A diferencia del viajero frustrado de Zenón, sin embargo, el proceso debe terminar, de acuerdo con la microfísica, porque una cantidad finita de radio consta de un número finito de átomos. Esto implica inmediatamente que la ley del promedio de vida no puede ser cierta; no podemos tener la mitad de un número non de átomos en descomposición. Esto se aplica igualmente a la ley completa de descomposición radioactiva de la cual el promedio de vida es un corolario:

$$1) N = Ie^{-At}$$

en donde I es la cantidad inicial, N la cantidad restante después del intervalo de tiempo t, y A es la constante de descomposición del radio. Pero la teoría cuántica dice que un átomo de radio tiene una probabilidad e^{-At} de permanecer estable durante el intervalo t (de manera equivalente, una probabilidad $(1 - e^{-At})$ de descomposición en radón durante ese intervalo), con el efecto de una interacción atómica de poca importan-

cia. La ley (1) se sostiene en la reinterpretación: N es el valor de expectativa del restante después del intervalo t . La vieja ley se sostiene con una "certeza práctica" para las elecciones "razonables" de I y t . Éste es un ejemplo simple, porque involucra un solo parámetro, con dos valores (radio, radón).

Armstrong comienza el capítulo nueve pidiéndonos considerar una ley irreductiblemente probabilística al efecto de que hay una probabilidad P de que una F sea una G . Me imagino que G puede incluir algo como lo que sigue: permanecer estable durante un año o bien descomponerse en radón dentro del lapso de un año. Al adaptar su notación anterior, escribe:

2) $((Pr:P) (F,G))$ (a 's que son F , a 's que son G)

Léase, al menos para comenzar, como *Hay una probabilidad P en virtud de F y G , de que un individuo F sea una G* . Como con N , $(Pr:P)(F,G)$ es un universal, una relación que puede sostenerse entre estados de cosas, pero, desde luego, sólo los reales. Supongamos ahora que a es F pero no G . Entonces (2) no es verdadera. De modo que (2) adecuadamente generalizada, no dice algo verdadero sobre ninguna F , sino sólo sobre aquellas que son tanto F como G . Ésta no es la apariencia inicial de la ley-afirmación original. Ni desea tampoco Armstrong mejorarlo con universales negativos, o estados negativos de cosas, o propensiones (es decir, propiedades como *tener una oportunidad P de volverse G que una F podría tener, independientemente de que se volviera o no G*). Así, *una ley probabilística es un universal que se instancia sólo en aquellos casos en los que se "concreta" la probabilidad*.

Supongamos que tal ley existe; ¿qué consecuencias tiene esto para el mundo? La distribución estadística real mostraría un "buen acomodo" con la distribución teórica descrita en la ley. El tiempo de descomposición medio del radio de hecho mostraría un buen ajuste a la ley (1). —en su nueva interpretación probabilística— por ejemplo, también en la construcción de Armstrong. Pero no veo por qué debiera hacerlo. Podemos dividir los átomos de radio observados en aquellos que se descomponen y los que no lo hacen, en un lapso de un año. Los que se descomponen son tales que su ser átomos de radio en un estado estable tiene una relación $(Pr:e^{-A})$ (radio, descomposición en un año) con su descomposición en un año. Los otros no tienen relación con dicho universal. ¿Cómo podríamos deducir algo sobre las proporciones de estas dos clases o sobre sus probabilidades de diferentes proporciones?

Las preguntas abiertas no son puntos finales adecuados, de modo que dejemos la conexión con la frecuencia actual de lado, y concentré-

monos sólo en la probabilidad. La realidad de $(Pr:P) (F,G)$ tiene una consecuencia obvia: un universal no puede ser real sin ser instanciado, de modo que al menos hay una F que es G . Así, tenemos, por ejemplo:

- 3) Si es una ley que hay una probabilidad de $3/4$ de que un individuo F sea una G , y sólo hay una F , entonces es una G .

Esto es preocupante, porque un universo de una F es tal vez tan poco usual que puede ignorársele. Sin embargo, supongamos que hay dos F s, llamémoslas a y b . Si ignoramos el Principio de Instanciación, y suponemos que ésta es la única ley relevante que es real, calculamos: la probabilidad de que ambas sean G es igual a $9/16$, la probabilidad de que sólo a (o sólo b) sea G es igual a $3/16$, y la de que ninguna sea G es igual a $1/16$. Pero el Principio no contempla el último caso, de modo que debemos condicionar su negación. Esto quiere decir dividir entre $15/16$ y deducimos, después de algunos pasos:

- 4) Dada la ley de que hay una probabilidad de $3/4$ de que un individuo F sea una G , y a , b son las dos únicas F s, entonces la probabilidad de que a sea una G dado que b es una G , es un poco menor (a saber, $3/4$ de nuevo).

De modo que el problema no se confina a un universo de una F ; está ahí mientras haya un número finito de F s: si la ley dice que la probabilidad es P , y hay n F s, entonces la probabilidad de que una dada sea G es igual a P entre $(1-(1-P)^n)$. Para una n muy grande, se acerca a P , pero la diferencia aparecería en experimentos lo suficientemente sensibles. ¿Deberíamos recomendar esta consecuencia a los físicos, si es que alguna vez tienen que explicar desviaciones sistemáticas aparentes de una ley de probabilidad?

Veamos brevemente lo que esto significaría en una descomposición radioactiva. Ignoro si permanecer estable en el intervalo t , o descomponerse en radón en el intervalo t , es un universal. Si la *primera* lo es, notamos que $e^{-\lambda t}$ es positivo para todos los intervalos t , y así, debe haber un átomo de radio que permanezca estable al menos durante ese periodo, para cada t . Esto quiere decir que entre los dos, hay uno que nunca se descompone, o bien hay átomos de radio infinitamente numerosos (que permanecen estables por al menos un año, al menos 2 años, al menos 3...). Si la *segunda* lo es, entonces debe haber un átomo que se descompone inmediatamente ($t=0$) o bien debe haber un número infinito, cada uno de los cuales se descompone en un intervalo de tiempo más corto que los precedentes en la lista.

Si en cada caso una de las alternativas se descarta debido a la finitud del número total de radio, seguimos teniendo el corolario anotado al final de (4). La descomposición individual no es estadísticamente independiente —dado que algunos átomos se descomponen, la probabilidad para cualquier otro átomo dado de descomponerse, es menor. Esto será verdad, independientemente de cómo se separan los átomos en tiempo y espacio; de modo que tenemos una correlación inexplicable por cualquier modelo causal. Esto ciertamente es típico de la física atómica hoy en día, pero la descomposición radioactiva para átomos separados espacialmente, no era un caso tan lejano. Desde luego, tiene un interés independiente para aquellos realistas, tal vez más tradicionales, que piensan que las correlaciones estadísticas significativas deben tener una explicación causal.

Volvamos a la explicación de Armstrong. Propone que consideremos (Pr:P) como una subrelación de N, reescribiéndola como (N:P) e identificando N con (N:1). Me parece que esto es ir un poco lejos porque N se usó para formular leyes determinísticas que no toleran una sola violación. Las afirmaciones de probabilidad *uno* sí lo hacen. (Por eso en el párrafo anterior era consistente contemplar un solo átomo que permanece estable para siempre, o que se descompone inmediatamente, ambos con una probabilidad cero.) Es más problemática la interpretación de "(N:P)". El título del capítulo 9, sección 2, y la mayoría de los pasajes relevantes sugieren que leamos esto como "la probabilidad de necesidad es igual a P." Eso quiere decir que la necesidad es la misma relación que antes, pero la ley no es tal que si es real entonces todas las *F*s ofrecen instancias de ella. Debido a las dificultades que veremos más adelante, debemos tener en mente la otra interpretación posible, a saber, que N —como la temperatura o la propensión— tiene grados, de los cuales *P* ofrece una medida.

La diferencia fundamental que veo entre las dos interpretaciones es tal vez sólo de sugerencia o connotación. En un universo indeterminístico, algunos eventos individuales ocurren por ninguna razón (suficiente). Si la ley (N:P) (*F,G*) es real, y *b* es tanto *F* como *G*, *prima facie*, podría haber uno de dos casos. El primero es que el que las *a*'s sean *F* necesitaría ("traería consigo") que fueran *G*, en virtud de *F* y *G* y la relación (N:P) entre ellas. La segunda es que el que las *b*'s sean *F* está aquí unido a que sean *G* también, pero accidentalmente ("por puro azar"). La primera lectura ("probabilidad de necesidad") sugiere que esta división *prima facie* puede tener ejemplos reales de ambos lados de la división. La segunda lectura sugiere que, por el contrario, si *F* engendra (N:P) a *G*, y *b* es tanto *F* como *G*, entonces el que las *b*'s sean *F* no puede simplemente unirse con que sea *G* sino que debe haber

necesitado (al grado P) que fuera G . En la primera lectura puede haber casos de que algo sea F y G que no son instancias de la ley; en el segundo no. Pero me parece que cualquiera de las dos lecturas podría tamizarse de manera que se evitara cualquiera de las dos sugerencias. (En una carta, el profesor Armstrong me ha dicho cuál de las dos alternativas tenía en mente, pero yo continuaré con ambas, porque algunos lectores pueden conjeturar, de otro modo, que la explicación podría salvarse al cambiar a la otra.)

Supongamos⁴ primero que la ley $(N:P) (F,G)$ es real con $P = 3/4$, y que hay tres clases de F : las que no están en G , las que cuya F necesita que sean G y las que son G por pura casualidad. ¿Cuál es la probabilidad de que una F dada sea del segundo tipo? Bien, si P es la probabilidad de necesidad, entonces la respuesta correcta debería ser P . ¿Cuál es la probabilidad general de que una F dada sea del tercer tipo? No lo sé, pero por hipótesis no es despreciable. De modo que la probabilidad general de que una F dada sea una G , es de una manera no despreciable mayor que $3/4$. Esto es semejante a un problema anterior, al que se llegó por un camino distinto, de modo que no me detendré en el punto.

Supongamos, por otro lado, que el tercer tipo debe estar ausente (debido a algún aspecto del significado de " $(N:P)$ "). Entonces, si una F es G , lo es del segundo tipo. Preguntemos de nuevo: ¿cuál es la probabilidad de que en el caso de una F dada, su ser F se relacione $(N:P) (F,G)$ con su ser G ? Bajo el supuesto de que es una G , la respuesta es 1; bajo el supuesto de que no es G , es 0; ¿pero cuál es sin estos supuestos? Sabemos cuál debería ser la respuesta correcta, ¿pero cuál es? El punto es el siguiente: al hacer analítico el que no puede haber diferencia entre las instancias reales y aparentes de la ley, hemos relegado $(N:P) (F,G)$ a un papel puramente explicativo. Es lo que hace de una F una G si lo es, y cuya ausencia explica que una F dada no sea una G si no lo es. (No es como una propensión, otro habitante de la profundidad metafísica, que se supone que cada átomo de radio tiene, que da a cada uno la misma probabilidad de volverse radón en el lapso de un año.) De modo que seguimos necesitando saber cuál es la probabilidad de su presencia, y esto no puede deducirse del significado de " $(N:P)$ " como tampoco la existencia de Dios puede deducirse del significado de "Dios". No puede ser algo analítico que la probabilidad objetiva, que una instancia de $(N:P) (F,G)$ ocurrirá y que iguale a P .

Armstrong considera un enfoque distinto, o de un tipo distinto, de la ley estadística. Supongamos, dice, que es una ley que una cierta proporción de F s son G s, en un momento dado, pero que F s individuales que

⁴ La dificultad que aquí se plantea fue anterior e independientemente planteada por John Collins y discutida con Armstrong por correspondencia.

son Gs “no difieren de una manera nómicamente importante de las Fs que no son Gs”. (Esto es lo que no podía decir en relación con los enfoques examinados antes.) La ley regiría una clase o agregado. Si la vida promedio del radio se construyera de esa manera, diríamos: si este pedazo de radio no se hubiera descompuesto, entonces otro pedazo lo habría hecho, de modo que seguiría siendo el caso que exactamente la mitad del radio original permanecería igual después de 1 600 años. Pero (como ha hecho notar Richmond Thomason en un artículo sobre los contrafactuales) definitivamente no diríamos eso. Diríamos que si este pedazo de radio no se ha descompuesto, entonces menos de la mitad del radio se habría descompuesto. No habría contradicción con la teoría porque la vida promedio de 1 600 años sólo tiene una probabilidad apabullantemente alta, no la certeza. Supongo que podría haber otro tipo de física en la que la ley del promedio de vida sea una ley determinística y (como en el caso de los nuestros) los átomos individuales de radio no difieren “nómicamente”. Que la explicación de las leyes de Armstrong encaje mejor con esa otra ley de descomposición radioactiva, no nos consuela de que no pueda encajar con la nuestra.

7. *Leyes y metodología científica: Dretske, Tooley, Armstrong*

Resulta interesante comparar a Reichenbach con Hempel en el ejemplo de los cubos de oro. Reichenbach decía que esta afirmación universal, cualitativa, no podemos aceptarla como ley, porque no podemos establecerla por deducción o inducción. La situación sería distinta para gente que tuviera una ciencia que implicara que cubos de oro tan grandes sufrirían un colapso gravitacional. Hempel (1966, p. 55) consideraba que las generalizaciones universales habrían de confirmarse por sus instancias; decía, en cambio, que la afirmación semejante “todos los cuerpos que consisten en oro puro tienen una masa de menos de 100,000 kilogramos” está bien confirmada por nuestra evidencia —de modo que la razón por la que no es una ley debe ser otra cosa.

Dretske, Tooley y Armstrong no se refieren a estas discusiones, pero en este punto se pondrían del lado de Reichenbach. Sostienen que una mera generalización universal no puede, en cuanto tal, tener apoyo evidencial. Así, la idea de que las leyes son sólo esto, nos reduciría al escepticismo. Este “así” se basa, desde luego, en un catálogo de alternativas. No llegan muy lejos, pero basan su discusión sobre una consideración de tres ideas filosóficas en relación con la confirmación, a saber, la *inducción enumerativa*, la *confirmación de la instancia*, y la *inferencia a la mejor explicación*.

Dretske expone el punto principal de una manera bastante gráfica:

“las leyes son el *tipo* de cosa que bien puede establecerse antes de una enumeración exhaustiva de las instancias a las que se aplican. . . [Pero] es difícil ver cómo sería posible una confirmación para verdades universales.” (P. 256.)

Para elaborar la primera afirmación agrega: “nuestra confianza en ellas [es decir, las leyes] se incrementa en una tasa mucho más rápida de lo que lo hace la tasa de casos favorables estudiados del número total de casos.” ¿Qué quiere decir esto exactamente? Ciertamente, no que si *sabemos* que algo es una ley, nuestra confianza se incrementa en ese sentido. ¿Más bien quiere decir que si notamos en nosotros que nuestra confianza se incrementa de esa manera, tenemos evidencia de que es una ley? ¿Pero podría ser evidencia sólo de nuestro estado psicológico —tal vez de una creencia anterior (¿inconsciente?) de que es una ley? ¿O quiere decir que, si la hipótesis es que *es una ley que P* más que meramente que *P*, nuestra confianza se incrementa más rápidamente al confrontarla con la misma evidencia? Eso me parecería razonable sólo si *Es una ley que P* fuera una afirmación lógicamente más débil que *P*, lo cual no es, de una manera patente. (Pero aquí tendremos que considerar el razonamiento de Tooley y Armstrong, quienes apelan a la Inferencia a la Mejor Explicación. Véase más adelante.)

Para apoyar la segunda afirmación, sobre la confirmación de meras regularidades, da un ejemplo de un intento de confirmar una afirmación universal: *En todos los próximos diez lanzamientos de esta moneda, caerá del lado de la cara*. Supongamos que antes de empezar, uno mismo ha elegido la moneda, la ha probado de cualquier manera que se desee y todas las indicaciones eran que se trataba de una moneda justa. Empiezo a tirar, una vez, dos, tres. . . cae de cara. ¿La confianza en la hipótesis se incrementa? No. De modo que las instancias positivas no parecen confirmar la afirmación, ni uno se afecta por la relativa frecuencia de éxitos observada hasta el momento.

Las deficiencias de la inducción enumerativa han sido conocidas desde Aristóteles —si bien a menudo se las ignora— e igualmente sucede con las de la confirmación de las instancias. Muchos tipos de ejemplos (debidos a I. J. Good, R. Rosenkrantz y A. Edidin entre otros) muestran que las instancias positivas por lo general no confirman. La razón es que, de una manera típica, se encuentran en un contexto en donde a) tenemos información importante previa y b) los datos nos dicen algo más que el simple hecho de que los ejemplos considerados son instancias positivas (véase mi escrito de 1983 para una reseña). Bajo estas condiciones, las instancias positivas pueden no confirmar, o ni confirmar ni no confirmar o incluso refutar la generalización. Ciertamente Dretske tiene razón en que algo está mal en estas fantasías filosóficas acerca de la na-

turalidad del apoyo evidencial —pero la diferencia entre ley y regularidad no es el caso.

Además, hay algo curioso sobre cómo podría establecerse la posición de Dretske. Supongamos que encuentro algún ejemplo de una afirmación de regularidad universal que no está apoyada por instancias. Sea que *Todas las Fs son Gs* y (sólo) tengo instancias positivas a_1, \dots, a_n y no hacen otra cosa que confirmarla. Considérese ahora la hipótesis de que es una ley que todas las *Fs* son *Gs*. Las observaciones a_1, \dots, a_n son instancias positivas de esta ley. Si confirman la ley, noto que la ley implica *Todas las Fs son Gs*, que también se confirma. De modo que mi afirmación original, consistente en que he encontrado un ejemplo de una afirmación universal que no está confirmada por sus instancias positivas, estaba equivocada. Si la respuesta es que es claro que no es una ley que todas las *Fs* son *Gs* en este caso, también tenemos un ejemplo de una hipótesis-ley que no está confirmada por sus instancias.

Tooley plantea la pregunta de si explicar las leyes en términos de universales no las coloca más allá de nuestro alcance epistémico. Responde, como Dretske, que más bien sucede al contrario, que las hipótesis sobre leyes pueden confirmarse mientras que, en general, las generalizaciones universales no pueden hacerlo. Para apoyar lo segundo, dice: “si uno se ocupa de un universo infinito, es difícil ver cómo puede uno estar justificado en asignar cualquier probabilidad de no-cero a una generalización, con evidencia dada en relación con sólo un número finito de instancias” (p. 693). El razonamiento es el siguiente: sólo si una generalización tiene una probabilidad positiva inicial, puede incrementarse dicha probabilidad mediante una condicionalización sobre instancias positivas presentadas como evidencia. Pero la probabilidad inicial (“anterior”), asignada antes de examinar cualquier evidencia, debe ser cero, si no suponemos nada en relación con conexiones o dependencias entre instancias. Porque la probabilidad es, en ese caso, no mayor que la probabilidad de que la primera instancia sea positiva, *por* la probabilidad de que la segunda sea positiva, *por*... Cada multiplicación disminuye el límite superior un poco más, decreciéndolo hacia cero.

Este es un buen razonamiento de probabilidad, pero alberga, además, dos supuestos discutibles. El primero (contrario a los bayesianos estrictos) es que la probabilidad anterior debe tener una justificación. El segundo es que ante la ausencia de razones que indiquen lo contrario, las instancias no examinadas deben tratarse como estadísticamente independientes. Ambas están en variación con el punto de vista bayesiano, ciertamente una fuerza que debe reconocerse vigente entre los filósofos. Además, el segundo es uno de los grandes principios de indiferencia (o

de razón insuficiente) de la teoría clásica de probabilidad, que ha caído en desgracia al menos desde las paradojas de Bertrand a fines del siglo XIX. Incluso Carnap, a quien Tooley cita, rechazó el segundo supuesto cuando separó su función m^* como el mejor candidato conocido para la probabilidad lógica.

Volviendo a las leyes, Tooley ve la situación como fundamentalmente distinta, porque son afirmaciones singulares. Así, deja claro que la diferencia es entre la confirmación de *Es una ley que todas las Fs son Gs* (que equivale a la afirmación singular *La F-idad necesita la G-idad*) y *Todas las Fs son Gs*. Difícilmente podría ser este el caso, por dos razones. La afirmación universal es equivalente a *La clase de Fs está incluida en la clase de Gs*, que es singular. Y *La F-idad necesita de la G-idad* implica *Todas las Fs son Gs*; por tanto debe tener, sobre cualquier evidencia, una probabilidad no mayor que la segunda, por un teorema elemental de probabilidad.

Estas objeciones pueden voltearse si volvemos a la primera suposición de Tooley. Supongamos que una afirmación inicial de probabilidad debe derivar de una justificación, antes de la cual las afirmaciones carecen de probabilidad de ser verdaderas (de modo que no se pueden aplicar los teoremas del cálculo de probabilidad). Entonces basta encontrar un tipo de justificación que pueda usarse para uno pero no para el otro. Esto se encuentra en la *explicación*: "la situación puede ser tal que la única explicación disponible para la ausencia de contraejemplos a las generalizaciones sea que hay relaciones teóricas que se sostienen entre los universales que necesitan dichas generalizaciones" (p. 690). La diferencia crucial de que las leyes pueden explicar y las meras generalizaciones no, garantiza ahora que sólo las afirmaciones de ley pueden recibir directamente una probabilidad inicial positiva en este sentido.

De modo que Tooley contempla una variante sofisticada de la regla de Inferencia a la Mejor Explicación que supuestamente considera cuán buena es una explicación mediante leyes putativas, y les asigna probabilidades sobre esa base. La evaluación de la bondad de la explicación no puede ser, obviamente, en términos de, digamos, las probabilidades de los datos condicionales a los candidatos, porque esas probabilidades no están aún definidas. No tengo idea de la forma que tomaría esta regla. Tooley, por otro lado, dice: "si las relaciones entre universales son los hacedores de verdades para las leyes, el hacedor de verdad para una ley dada es, en un sentido, un hecho 'atómico', y podría parecer perfectamente justificado, dados los principios estándares de la teoría de confirmación, asignar una probabilidad de no-cero al darse tal hecho" (p. 693). Mi primera preocupación es que, a menos que ya conozcamos de manera independiente, con anterioridad, exactamente cuáles universa-

les putativos son reales (o, de manera semejante, cuáles propiedades son naturales) no se trata de una proposición "atómica" como *La F-idad necesita nómicamente de la G-idad*, sino de una existencial (*Hay propiedades que tienen alguna relación nomológica tal que...*) que requiere confirmarse. Pero de manera más importante, ¿cuáles son estos principios estándares de la teoría de la confirmación? Yo tenía la impresión de que la teoría de la confirmación, bautizada de manera optimista antes que hubiera nacido, es todavía, después de muchos arduos esfuerzos, sólo una promesa en los ojos de sus supuestos padres.

En cuanto al principio de Inferencia a la Mejor Explicación (llamémosla IME para abreviar), concluí en la sección 2, antes (punto 6), que la explicación es el único punto posible de apoyo evidencial para las leyes —y que esto proporciona la mejor explicación de por qué los abogados de las leyes eligen típicamente IME como la piedra de toque de su epistemología. Armstrong nos ofrece una gráfica, y un caso bien razonado donde emprende la tarea de completar su promesa (en p. 5) de mostrar que la "posición verdaderamente excéntrica" de que no hay leyes de la naturaleza nos condenaría a un escepticismo inductivo. Vale la pena analizar esta sección (capítulo 5, sección 4, "El problema de la inducción") en detalle.

Armstrong empieza con la premisa explícita (llamémosla P_1) de que "la inferencia inductiva ordinaria, la inferencia ordinaria de lo observado a lo no observado es... una forma racional de inferencia". En preguntas sobre lo que es la forma, cuáles reglas pueden seguirse, se confiesa agnóstico en gran medida. Defiende la premisa en las líneas de Moore, el sentido común en contra del escepticismo, al decir que esta premisa es parte de la base de nuestras creencias, de hecho, que "pretende ser nuestra creencia más básica" (p. 54).

La premisa (P_1) está teóricamente cargada pese al agnosticismo que la acompaña sobre cuestiones de forma. Es sin duda verdad que tenemos expectativas sobre el futuro, y opiniones sobre lo no observado, y que estas expectativas y opiniones cambian gran parte del tiempo de una manera racional. No se sigue que estemos comprometidos con la ampliación —para no hablar de algún tipo de *inferencia*, es decir, de ampliación de acuerdo con reglas— excepto tal vez en aquellos puntos en donde no se pueden dar razones (más allá de la defensa de que el movimiento está dentro de los límites de racionalidad). En el modelo bayesiano estricto, que ciertamente no puede ignorarse, aunque sea discutible, nuestro estado de opinión cambia sólo por la condicionalización a proposiciones que la naturaleza nos da —y la condicionalización es meramente un ajuste lógico. (Uso 'lógico' aquí de manera muy deliberada: lo que se llama lógica deductiva y el cálculo de probabilidad no difieren entre

sí excepto en que el primero puede usarse para ajustar la opinión sólo por aquellos cuyas opiniones son todas del tipo “ciertamente, sí” y “ciertamente, no”). Si bien la confianza en nuestra manera de corregir expectativas y opiniones, al menos en gran medida, puede ser una característica básica de nuestra psicología, ésta no es la premisa de Armstrong. Su premisa, de hecho, de que estamos embarcados en una inferencia de ampliación, que es racional, es una tesis filosófica —no recomendada, al menos en lo que a mí concierne, ni por sus orígenes ni por su historia subsecuente.

Además de la premisa explícita, por tanto, deberíamos contar como otra premisa la afirmación de que creemos en la premisa inicial y que o bien sabemos, o creemos racionalmente que es verdadera. Esta premisa extra (llamémosla P_2) no es meramente un apoyo para la premisa inicial, sino que se necesita para comprender el argumento subsiguiente.

Supongamos ahora que sí nos embarcamos en una cierta forma de inferencia ampliativa, que creemos que es racional. En este punto del argumento, no necesitamos saber aún cuál es dicha forma (una forma que encaja en toda inferencia ampliativa es “ P ; entonces Q ”, pero la “inferencia inductiva ordinaria” presumiblemente incluye mucho menos que todo lo que encaja en esa forma) —así, llamemos a esto la forma F .

El siguiente paso es un subargumento al efecto de que es una verdad necesaria que la inducción (es decir, en nuestros términos presentes, una inferencia ampliativa de la forma F) es racional. Este argumento se basa en P_2 y es una variante interesante del argumento de Peirce a favor de la realidad de las leyes de la naturaleza (“sabemos que esta piedra se caerá si la suelto, pero cómo podríamos saberlo si...”, para parafrasear su famosa conferencia “The Reality of Thirdness”). P_2 dice que sabemos o creemos racionalmente que la inducción es racional. Pero eso implica que nuestra creencia de que la inducción es racional debe tener una justificación. Esta justificación no puede hacerse por inducción, o sería circular. Ni tampoco puede hacerse por deducción, dado que la afirmación relevante (es decir, P_1) no es una verdad lógica y cualquier premisa a partir de la cual se pudiera deducir P_1 se enfrentaría a la misma pregunta que tenemos para P_1 , conduciéndonos así a una regresión. La única justificación posible es, por tanto, aspirar a un conocimiento o a una creencia racional no basados en ningún tipo de demostración. Esta pretensión es sostenible sólo para una afirmación de la que se dice que se sabe *a priori*. Pero (me parece que debemos agregar otra premisa) sólo las verdades necesarias pueden conocerse *a priori*. Por tanto, P_1 es una verdad necesaria.

No estoy seguro que una creencia para ser racional deba tener una justificación que se remonte hasta las verdades *a priori*. Pero si permi-

timos, digamos, verdades *a priori*, más la evidencia "de mis propios ojos", como una base de justificación, el caso para P_1 no será significativamente distinto. Y tal vez Armstrong no iría más lejos, y no concordaría en que la creencia podría ser racional, a menos que se la justificara mediante una demostración sobre la base de un conocimiento *a priori*, más las deliberaciones propias, con base en la percepción. En cualquier caso, ha establecido que si se sabe que la inducción es racional, éste debe ser un caso de conocimiento *a priori*. Y si sólo las verdades necesarias pueden conocerse o creerse racionalmente sin el tipo de justificación que se le niega a P_1 , entonces P_2 implica que P_1 es una verdad necesaria.

De modo que ahora tenemos, para ponerlo en nuestros términos, que no toda inferencia ampliativa está cubierta por la inducción: es una verdad necesaria que la inducción ampliativa de forma F es racional. Este hecho (llamémoslo P_3), insiste Armstrong, debe recibir una explicación. Lo que F es ahora, sí establecerá una diferencia. Procede de la siguiente manera: hace una proposición para lo que es F, demuestra cómo P_3 puede ser verdadero sobre la base de esta proposición, y luego nota que la demostración fallaría si las leyes no dijeran nada más que meras afirmaciones de regularidad.

La proposición es que la inferencia ampliativa de forma F es inferencia de la evidencia, hacia leyes que conllevan la evidencia. Agrega que este procedimiento es una instancia de Inferencia a la Mejor Explicación (llamemos a esto P_4), que este tipo de inferencia (IME) es racional (P_5) y que es analítico (verdadero en virtud de los significados de las palabras) que IME es racional (P_6). Si agregamos que las afirmaciones analíticas son verdades necesarias, la explicación de (P_3) queda completa. La nota al pie que ha de agregarse acerca de la concepción de las leyes como regularidades es que haría que (P_4) fuera falsa, porque las irregularidades, a diferencia de las leyes, no explican la evidencia en la que encajan o la que conllevan.

La defensa de (P_4) debe tener dos partes. La primera es que las leyes explican los fenómenos en los que encajan o los que conllevan (agrego "encajan" para permitir, por ejemplo, que un fenómeno pueda explicarse por una ley además de algunas condiciones iniciales, y permitir leyes de probabilidad, que puedan encajar, pero no pueden conllevan, distribuciones actuales en la "población" real). Esta primera parte, me parece, se sigue de los requerimientos oficiales para el concepto de ley. La segunda parte es que la ley ofrece la mejor entre las explicaciones posibles que se pueden dar para tales fenómenos. Permítaseme parafrasear esto cuidadosamente, dado que uno no sabrá inicialmente, por lo general, si algo es de hecho una ley: al evaluar explicaciones proferidas,

la afirmación de que los fenómenos son así o asado debido a que hay una cierta ley, será mejor que cualquier otra cosa. Esta segunda parte de la defensa viene dentro de un párrafo muy caballeroso.

Podemos todavía preguntarnos si apelar a leyes es realmente la *mejor explicación* de (los fenómenos). A eso podemos responder con un reto: "Ofrezcan una explicación mejor, o igualmente buena." Tal vez pueda responderse al reto. Esperemos a ver qué pasa. (p. 59)

¿Bastaría, para enfrentar este reto, presentar algunos casos en donde la mejor explicación de algunos fenómenos no consiste en derivarlos a partir de leyes? Si es así, hay amplia literatura que Armstrong puede revisar; no necesita esperar.

Quedará claro que la defensa de la siguiente premisa (P_5), a saber, que IME es racional —consiste en la última premisa, (P_6). Armstrong considera analítico, como parte del significado de la palabra 'racional', el que IME sea racional. Esta convicción sobre IME no sólo aparece aquí, sino a través del libro, y no sorprende: IME es el motor que anima la empresa metafísica de Armstrong, le da su visión de la ciencia (p. 6: "Ahora podemos hacer una 'inferencia a la mejor explicación' a partir del éxito predictivo de la teoría científica contemporánea hacia la conclusión de que tal teoría refleja al menos algunas de las leyes de la naturaleza..."). También considera que IME es, antes que nada, una forma de inferencia que habrá de encontrarse de manera profunda en la ciencia y en la vida ordinaria (p. 98: "Pero me parece que la inferencia es una buena explicación, con suerte, la mejor, que tiene fuerza *incluso* en la esfera del análisis metafísico"— (las cursivas son mías)). Para apoyar (P_6) no ve la necesidad de otra cosa que no sean preguntas retóricas: "Si hacer una inferencia tal no es racional, ¿entonces qué lo es?" (p. 53); "Inferir a la mejor explicación es parte de lo que es racional. Si eso no es racional, entonces ¿qué lo es?" (p. 59)

Permítaseme ofrecer un argumento que puede mostrar la necesidad de un apoyo más sustancial. Supongamos que E es nuestra evidencia y que H es una y la única explicación que ha ofrecido la ciencia, de modo que es la mejor explicación disponible. Hay muchas explicaciones, la mayoría de las cuales nunca llegan a formularse, de E, incluso si E es la evidencia total de la raza humana hasta ese momento. La mayoría de esas explicaciones (tal vez casi todas; al menos la mitad, ciertamente) son falsas. Yo no sé nada de H, en cuanto a su valor de verdad, excepto que explica E. De modo que debo tratar a H como un miembro aleatorio de esta clase, y por tanto, debo considerarlo como probablemente

(tal vez muy probablemente, al menos tan probablemente como no probablemente) falso.

A este argumento se le puede objetar que conozco otro hecho relevante sobre H, a saber, que alguna persona propuso, de hecho, H. Esto es relevante, sin embargo, sólo si nosotros, los animales racionales, tenemos una tendencia a tocar la verdad —sólo si las hipótesis propuestas de hecho son más posiblemente verdaderas que otras. Ciertamente esto no es analítico. Se puede objetar, además, que el caso se vuelve diferente si H es la mejor de las hipótesis propuestas de hecho, y si hubiera más de una; digamos, veinticinco o veinticinco millones. Aun así, ésta es una muestra muy pequeña, y la premisa que se necesita para extraer conclusiones a partir de ella (ya sea que es una muestra aleatoria, o que la proposición de verdades en ella es al menos tan alta como en todo el conjunto) no es, tampoco en cualquier caso, analítica. Sólo si se da algún apoyo para afirmaciones como éstas, será realmente relevante empezar a interrogarnos en relación con nuestras intuiciones sobre si las mejores explicaciones son, *ceteris paribus*, más probablemente verdaderas que las peores; y sólo entonces, ver si creer en nuestra mejor explicación disponible es la política racional a seguir.

Permítaseme plantear una perspectiva diferente sobre este tema. Si la filosofía es la eliminación de la duda, como dijo Aristóteles, su empresa propia es la explicación. Y producir, elaborar, defender las mejores explicaciones que se pueda —ofrecer maneras posibles de comprender, de ver cómo pudieron las cosas llegar a ser como son— es filosofía. Pensar que la explicación es cierta, o que el éxito en la explicación es evidencia para su verdad, es la característica peculiar, me parece, del metafísico —lo que tal vez distingue a Platón del Sócrates histórico, y a Whitehead de Wittgenstein. Pero usar el modelo de la metafísica para explicar cómo es la metodología científica (y el ajuste racional de la opinión en la vida cotidiana), no me parece poder pretender ni siquiera ser una muy buena explicación. Si Armstrong no quiere defender una afirmación tal, sin embargo, pese al papel central que ocupa en su explicación, ¿qué puede uno decir?⁵

8. *Que no hay leyes de la naturaleza*

Sostengo dicha “posición verdaderamente excéntrica” de que no hay leyes en la naturaleza —pero después de desenterrar las numerosas supo-

⁵ Dado que no estoy presentando aquí una posición rival, corro el riesgo de ser considerado como un bayesiano estricto o un oportunista filosófico dispuesto a usar las objeciones de los demás en contra de su oponente (ya sea que sus propios puntos

siciones envueltas en alguna de sus alternativas, la posición no me parece tan excéntrica como su opuesta.

Para sostener esta posición debo aceptar que tenemos el concepto de una ley de la naturaleza; vago, tal vez, pero lo suficientemente definido como para evaluar, o dudar, o negar que hay algo en la realidad que le corresponde. (No supongo que éste sea el momento para dar una explicación histórica o psicológica de cómo llegamos a tener este concepto.) Dado que claramente hay leyes en el sentido de (algunas variantes de) la posición Mill-Ramsey-Lewis, debo negar que ésas son leyes, esto es, negar que ofrecen una aplicación adecuada del concepto. En estos dos aspectos estoy de acuerdo con Pargetter, Dretske, Tooley y Armstrong.

Tal vez no por las mismas razones que ellos. Supongo que ésta es una parte inalienable del concepto de ley: los fenómenos pueden explicarse diciendo que son como son porque deben ser de esa manera, y que deben ser de esa manera debido a una ley de la naturaleza. Incluso en la posición de Lewis, me parece, este tipo de razonamiento no tiene sentido. Porque mientras pueda definir así los términos de que algo implicado por una ley de la naturaleza es físicamente necesario, el procedimiento desentraña la noción de necesidad en cuestión. La razón inicial por la que me parece que esto es así es que incluso la Posición *Naïve* de la Regularidad puede estar equipada con las nociones relevantes para obtener el mismo beneficio. Este procedimiento de definición requiere, por tanto, que la noción subyacente de ley sea lo suficientemente sólida como para dejar el tipo de razonamiento anterior auténticamente intacto. Y no me parece que la noción que Lewis tiene de las leyes tenga esta característica, por las siguientes razones.

Decir que tenemos el concepto de una ley de la naturaleza debe implicar al menos que podemos movilizar intuiciones para decidir en ejemplos individuales proferidos. Consideremos entonces un mundo posible en donde todas las mejores teorías verdaderas, escritas en un tipo apropiado de lenguaje, incluyen la afirmación de que todas las esferas, y sólo ellas, son de oro. Para ser concretos, que sea un mundo cuyas regularidades estén correctamente descritas por la mecánica de Newton, más la ley de gravitación, en donde hay esferas de oro que se mueven en órbitas estables, una alrededor de otra, y cubos de hierro más pequeños

de vista apoyen o no dichos objetos). De modo que me gustaría agregar lo siguiente: entiendo 'racional' como un término de permisión (lo que es racional es lo que no viola los estándares de racionalidad, antes que lo que está obligado racionalmente). Pero la idea de una inferencia tiene más agarre: No se puede aceptar racionalmente una conclusión contraria a aquellas que se pueden inferir de nuestras premisas. Me parece que a menudo es racional incrementar el carácter informativo de nuestras opiniones de una manera que vaya más allá del ajuste lógico hacia el dar de la experiencia, pero tales movimientos no son inferencias.

que descansan en sus superficies, y nada más. Si se me pregunta si en ese mundo todos los objetos dorados son esféricos porque ése debe ser el caso, mi respuesta es *No*. En primer lugar, me parece que pudo haber pequeños cubos dorados entre los de hierro, y, en segundo, que varias de las esferas doradas podrían (dadas condiciones iniciales ligeramente distintas) haber chocado entre sí y alterado sus formas respectivas. Si mis intuiciones son un poco fuertes para ustedes, tal vez al menos aceptarán que no sienten ninguna inclinación intuitiva para decir *Sí* o para decir que la generalización es una ley. Pero en la posición de Lewis, es una ley en este mundo que todos los objetos dorados son esféricos, y también es físicamente necesario. Esta conclusión también descansa, desde luego, en juicios intuitivos sobre la simplicidad y fuerza y su balance, pero para un mundo tan simple no parece difícil encontrar la mejor teoría verdadera.

¿Podría argumentarse que alguna suposición de leyes estaba involucrada en mi uso de los términos 'oro' y 'hierro' (tal vez en las líneas de "Concepts as Involving Laws and Inconceivable Without Them" de Wilfried Sellars)? Me parece que la respuesta no está abierta para Lewis, porque su explicación de las leyes requiere que los valores de verdad de todas las oraciones no modales se establezcan con anterioridad, antes de que se puedan identificar las leyes. ¿Podría argüirse, en lugar de ello, que el mundo que he descrito de hecho es posible, pero que me equivoqué al desbaratar las conclusiones de Lewis en relación con lo que son las leyes? Esto querría decir, supuestamente, que mis intuiciones están falseadas por mi conocimiento de lo que es el oro y el hierro en nuestro mundo. Pero supongamos que dijera que las esferas grandes de ese mundo estaban hechas no de oro, sino de alguna sustancia que no conozco, llamémosla S. Puedo decir, entonces, en la medida de lo que alcanzo a ver, que las descripciones verdaderas más simples de este mundo todas contienen las afirmaciones "Todas las esferas son S" y "Todas las cosas-S son esferas". Pero, ¿siento que tengo la garantía para decir que, en ese mundo, las cosas S deben ser esféricas? La verdad y simplicidad sencillamente no agregan nada a la necesidad, en la medida en que me interesan mis reacciones intuitivas. No; me parece que la consecuencia de la posición de Lewis para este tipo de ejemplos puede aceptarse sólo si decidimos rebajar radicalmente la conexión entre ley y necesidad. En un balance, no puedo decir que las leyes, en el sentido de Lewis, encajen en el concepto, independientemente de lo vago o problemático que éste sea, que se moviliza en nuestro discurso intuitivo sobre las leyes de la naturaleza.

Si niego que hay leyes de la naturaleza, pero concedo estas intuiciones e interconexiones conceptuales, ¿cómo puedo explicar la manera misma

en que yo hablo y pienso? Me parece, después de todo, que la madera debe quemarse cuando se la expone al calor. Mi explicación es que el "debe" aquí es realmente un relativo lógico o "debe" verbal con un antecedente tácitamente comprendido. En ciertos sentidos, esto se parece mucho a la maniobra de Lewis, pero nótese que no es un intento de dar un sentido sólido a la necesidad. En lugar de eso, es un intento de modelar la estructura lógica de nuestro discurso, manteniendo, al mismo tiempo, que el sentido sólido de necesidad (necesidad no verbal) es una ilusión. En lo que se refiere al ejemplo del mundo dorado, diría que aquellos principios que se refieren al oro, que están lo suficientemente interiorizados como para ayudarnos a regir nuestro discurso usual, son igualmente operativos al descubrir dichos posibles estados de cosas. Precisar esta historia sobre el lenguaje no es empresa sencilla, debido a que la referencia a antecedentes proporcionados tácitamente coloca al modelo bosquejado en la pragmática —más que en la semántica o en la sintaxis— del lenguaje. He tratado de precisar la historia (véanse mis artículos de 1977, 1978, 1981) y estos intentos pueden aún enfrentar dificultades, pero en cualquier caso no creo que la filosofía del lenguaje necesite recurrir a la metafísica.

Si niego que hay leyes de la naturaleza, pero acepto que los fenómenos pueden explicarse por leyes, ¿cómo puedo darle sentido a la ciencia y a la explicación científica? Bien, no sólo apelar a las leyes puede satisfacer las demandas de explicación; y lo que puede explicar no necesita ser cierto. Tal vez hace más al caso la cuestión de qué hago con ejemplos científicos tan venerables como las leyes de Kepler, Newton y Ohm o con las leyes de la conservación de la energía. Afirmaría, primero, que dentro de la ciencia no se refleja una distinción importante en el epíteto honorífico de "ley". Podemos, y de hecho lo hacemos, hablar de las leyes de una teoría, y las leyes de un modelo. Si un filósofo tiene un modelo de la estructura de las teorías científicas, le podemos preguntar cómo ubica estas nociones. Para una clase amplia de teorías, que describen el desarrollo e interacción de ciertos sistemas en términos de sus estados, esto puede hacerse con cierta limpieza, al identificar ciertas ecuaciones como leyes de coexistencia, leyes de evolución y leyes de interacción. La ley de Boyle, la ecuación de Schroedinger y la ley de conservación del impulso son ejemplos de estos tres tipos, respectivamente. El sentimiento persistente de que las leyes deben ser de alguna manera universales —ahora más o menos ignorado por los filósofos— puede respetarse hasta cierto punto, reflexionando sobre el papel muy básico que han desempeñado en el desarrollo de teorías científicas los principios de relatividad, o de manera más general, los principios de simetría. Pero ninguno de estos interesantes temas en relación con la

estructura de las teorías tiene mucha relación con la discusión de las leyes en la literatura de la que me ocupé en este artículo, y ninguno, en la medida en que puedo darme cuenta, necesita inclinarnos a pensar que hay leyes en la naturaleza.

Pero ¿por qué quiero negar que hay leyes en la naturaleza, y necesidades reales en la naturaleza? No quiero creer que no hay, a menos que realmente lo necesite. Después de esta larga y crítica discusión, y en vista de todas las suposiciones que no comparto y que salieron a la luz, estoy menos que nunca inclinado a pensar que se ha establecido esta necesidad. Permítaseme brevemente repasar las razones que podría haber.

Para la primera, que consiste en que se necesita la creencia en leyes para darle sentido a la empresa de la ciencia, los argumentos me parecen confusos. Si en el caso de Lewis uno define las leyes de manera que se vuelve una verdad *ex vi terminorum* el que la ciencia busca leyes, uno debe haber tomado esa conclusión como punto de partida, y no como algo que habrá de apoyarse. El argumento de Armstrong es que el IME aplicado al éxito predictivo de la ciencia, lo conduce a uno a la conclusión de que la ciencia ha sido una búsqueda (más o menos) exitosa de leyes. Ciertamente, ese argumento (la versión de Putnam que he disputado en otra ocasión) es la única que ofrece además la afirmación desnuda de que la ciencia natural "tradicionalmente se ocupa de tres tareas..." (p. 3) ¿De acuerdo con cuál tradición? Debe ser alguna metafísica, me parece.

La segunda razón es que, una vez que descartamos las leyes de la naturaleza, ya no estamos en una posición para explicar. Los fenómenos naturales despliegan una cantidad apabullante de regularidad —los patrones observados en los fenómenos persisten y continúan— y debe haber alguna razón para ello. No persistirían en mostrar el mismo patrón a menos que tuvieran que hacerlo (?). La explicación consiste en mostrar por qué tienen que hacerlo, y la única razón que puede haber para que tengan que continuar de esta manera es que hay una ley operando que las determina para que se comporten así. Si no la hubiera, la regularidad de hecho sería una coincidencia cósmica, y eso también es demasiada coincidencia. Esta línea de razonamiento está totalmente desprovista de atractivo para mí. Y también carece de atractivo para los otros en un cierto estado de ánimo: cuando argumentan que las leyes no pueden reducirse a regularidades, debido a que un mundo podría presentar la regularidad sin tener la ley. La afirmación más extrema con respecto a esto viene, desde luego, de Pargetter, a saber, que la relación de acceso es "transitiva de dos pasos" porque para cada mundo x hay un mundo de Hume en donde no se viola ninguna de las leyes de x . Pero también los

otros dan ejemplos dirigidos especialmente en contra de David Lewis, para mostrar que las leyes están subdeterminadas por los hechos. ¡De modo que las regularidades podrían estar ahí por ninguna razón! Bien, entonces, ¿por qué no pensar que siempre que están ahí, cuando eso sucede, no habrá razón alguna para que ello suceda?

La tercera razón fundamental es que, una vez que descartamos las leyes de la naturaleza, nos vemos reducidos a un escepticismo inductivo. En respuesta a mi párrafo anterior, uno espera la siguiente respuesta: la regularidad *podría* persistir en la ausencia de una ley, pero sólo debido a una coincidencia improbable, de modo que lo único razonable que resta creer es que existe una ley tal. Porque es racional inferir la mejor explicación, y no racional no hacer esta inferencia. Podría hacer notar que si creo en la regularidad, entonces, ya sea que infiera o no una ley, ciertamente no soy escéptico en relación con el futuro. Pero, se respondería entonces, en tal caso mis expectativas serían irracionales. *Porque si no hay razón alguna para que persista la regularidad, según yo, entonces no puedo tener razón alguna para creer que persistirá.*

Esto puede ser cierto, en algún sentido literal, pero lo que sugiere no lo es. Porque no se sigue que mi expectativa no sea racional. Es un tipo viejo de argumento; cuando Peirce dio el suyo (al cual aludí antes) ya era viejo y reflejaba su preocupación por Escoto y el realismo escolástico. Después de todo, éste era el argumento doble del realista medieval en contra de los opositores de la realidad de las naturalezas: no se tendrá una explicación del desarrollo y comportamiento naturales de las sustancias, ni una base racional para su predicción. Porque la naturaleza sólo *es la razón, cualquiera que ésta sea*, que hace que el objeto se comporte de esta manera regular —y debe haber una razón tal. Los argumentos no son ni mejores ni peores de lo que lo eran entonces. Pero sí existen en nuestro siglo explicaciones rivales de la explicación científica —la evidencia y el cambio racional de opinión— suficientemente elaboradas para ser tomadas en serio, y que no están de acuerdo con las implicaciones esbozadas. Me parece que eso hace que nadie, hoy en día, deba mantener las premisas cruciales de esta línea de argumentación como evidentes.

TRAD. DE ADRIANA SANDOVAL

BIBLIOGRAFÍA

1. Armstrong, D. M., *What Is a Law of Nature?*, Cambridge, Cambridge University Press, 1983.
2. Dretske, F. I., "Laws of Nature", *Philosophy of Science* 44, 1977, 248-268.

3. Earman, J., "Laws of Nature: The Empiricist Challenge", en R. J. Bogdan (ed.), *D. M. Armstrong*, Dordrecht, Reidel Publishing Company, 1984.
4. Hesse, M., "A Revised Regularity View of Scientific Laws", en D. H. Mellor (ed.), *Science, Belief and Behaviour*, Cambridge, Cambridge University Press, 1980.
5. Lewis, D., *Counterfactuals*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1973.
6. —, "New Work for a Theory of Universals", *Australasian Journal of Philosophy* 61, 1983, 343-377.
7. Lindsay, R. B. and H. Margenau, *Foundations of Physics*, New York, Dover Publishing, Inc., 1957.
8. Mellor, D. H., "Necessities and Universals in Natural Laws", en D. H. Mellor (ed.), *Science, Belief and Behaviour*, Cambridge, Cambridge University Press, 1980.
9. Mill, J. S., *A System of Logic*, New York, Harper and Row, 1904.
10. Montague, R., "Logical Necessity, Physical Necessity, Ethics and Quantifiers", *Inquiry* 4, 1960, 259-269; reimpresso en R. H. Thomason (ed.), *Formal Philosophy: Selected Papers of Richard Montague*, New Haven, Yale University Press, 1974.
11. Niiniluoto, I., "Discussion: Dretske on Laws of Nature", *Philosophy of Science* 45, 1978, 431-439 (*Reply to Dretske*, & *ibid.*, 440-444).
12. Pargetter, R., "Laws and Modal Realism", *Philosophical Studies* 46, 1984, 335-347.
13. Peirce, C. S., "The Reality of Thirdness", en C. S. Peirce, *Essays in the Philosophy of Science* (edited by V. Thomas), Indianapolis, Bobbs-Merrill Co., 1957.
14. Reichenbach, H., *Elements of Symbolic Logic*, New York, Macmillan, 1947.
15. —, *Nomological Statements and Admissible Operations*, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1945. (Reissued as *Laws, Modalities, and Counterfactuals*, Berkeley, University of California Press, 1976.)
16. Stalnaker, R., *Inquiry*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1984.
17. Tooley, M., "The Nature of Laws", *Canadian Journal of Philosophy* 7, 1977, 667-698.
18. Van Fraassen, B. C., "The Only Necessity is Verbal Necessity", *Journal of Philosophy* 74, 1977, 71-85.
19. —, "Essence and Existence", en N. Rescher (ed.), *Studies in Ontology*, American Philosophical Quarterly Monograph Series, No. 12. Oxford, Basil Blackwell, 1978.
20. —, "Essences and Laws of Nature", en R. Healey (ed.), *Reduction, Time and Reality*, Cambridge, Cambridge University Press, 1981.
21. —, "Theory Confirmation: Tension and Conflict", en *Epistemology and Philosophy of Science*. Proceedings of the Seventh International Wittgenstein Symposium, Vienna, Hoelder-Pichler-Temsky, 1983.
22. —, "Glymour on Evidence and Explanation", en J. Earman (ed), *Testing Scientific Theories. Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, volume X, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1984.