

Marc Lange, *Natural Laws in Scientific Practice*, Oxford University Press, Oxford, 2000, xvi + 348 pp.

El autor lo deja claro en el título y desde la primera línea del prefacio: este libro trata del concepto de ley de la naturaleza tal y como aparece en la ciencia (Lange 2000, p. vii). Pero ¿qué entiende exactamente por “leyes de la naturaleza en la práctica científica” o por “el concepto de ley de la naturaleza tal y como aparece en la ciencia”? Uno esperaría, por ejemplo, hallar en el libro una descripción de cómo las leyes científicas son aplicadas en la práctica científica a casos concretos para elaborar modelos fenomenológicos o cómo intervienen en explicaciones de fenómenos particulares producto de experimentos concretos. No es exactamente lo que el lector encontrará en el libro. El libro pretende más bien presentar un análisis de las leyes en su uso por parte del científico en el sentido siguiente: la intención no es presentar un análisis de las leyes científicas como independientes del sujeto epistémico que las utiliza, sino más bien caracterizar el tipo de compromiso básico (“root commitment”) que adquirimos al atribuir carácter de ley a una determinada proposición, es decir, cuando creemos que cierta proposición es una ley de la naturaleza. En este sentido, su análisis es epistémico y también, hasta cierto punto, pragmático, aunque Lange rehúsa hacer un análisis exclusivamente pragmático del concepto de ley. Al igual que aquellos que favorecen un análisis pragmático de las leyes, Lange reconoce que las generalizaciones accidentales también pueden sostener contrafácticos, pero —de acuerdo con Lange— hay una diferencia substantiva entre considerar que una determinada proposición es una ley y considerar que es una mera generalización accidental. Su análisis pretende capturar dicha diferencia.

El análisis de Lange se propone como un análisis de tipo *antirreduccionista* —en la línea, pues, de autores como John W. Carroll (1994)— que rechaza igualmente la tesis de la superveniencia humana y los análisis de tipo realista metafísico que ven las leyes como relaciones entre universales. Lange parte de la base de que las leyes guardan una íntima conexión con los contrafácticos, la inducción o la explicación científica, e intenta ofrecer un análisis no reduccionista que capture esta intuición. Después de la introducción, el autor se propone analizar la relación que guardan las leyes con los contrafácticos, aunque su análisis no descansa en la idea tradicional de que las leyes sustentan contrafácticos, sino más bien —como explicaremos con cierto detalle después— en la idea de *estabilidad* (para una idea

similar véase Mitchell 2000 y Woodward 2003). Este análisis es el tema de los capítulos 2 y 3, y este último presenta la noción —crucial en el análisis de Lange— de “root commitment”. Los capítulos 4 y 5 se ocupan de la relación entre leyes e inducción, el capítulo 6 de las leyes *ceteris paribus*, mientras que el capítulo 7 desarrolla la noción de “root commitment” con mayor detalle. El libro termina con un estudio de la relación de las leyes con la explicación científica y con una defensa de la autonomía de las ciencias especiales.

Como ya hemos dicho, según Lange hay una diferencia fundamental entre generalizaciones accidentales y leyes naturales, pero ésta no reside en su capacidad para sustentar contrafácticos, ni tampoco en su invariancia con respecto a cierto conjunto de condiciones contrafácticas (para cualquier conjunto de verdades, generalizaciones accidentales incluidas, hay algún conjunto de supuestos contrafácticos bajo los cuales permanece invariante), sino más bien en las nociones de preservación y estabilidad que a continuación explicaré. El carácter de ley de una determinada proposición, es decir, que p sea una ley, depende de si la verdad de p es “preservada” bajo toda condición subjuntiva que sea lógicamente consistente con los hechos que son leyes (es decir, bajo toda condición subjuntiva físicamente posible). Por ejemplo, está claro que la ley de conducción eléctrica de los metales es preservada bajo el supuesto contrafáctico de que hoy no me lavé los dientes por la mañana. Por otro lado, un conjunto de enunciados se dice “estable” cuando cada miembro del conjunto es preservado bajo toda condición contrafáctica consistente con los miembros de dicho conjunto. Hay conjuntos que son trivialmente estables en este sentido y otros que no lo son. Por ejemplo, el conjunto de las verdades lógicas es trivialmente estable. El único conjunto no trivialmente estable resulta ser el conjunto de las leyes naturales. Ahora bien, esto no puede explicar la diferencia entre leyes y accidentes, porque, como el propio Lange nota, es un análisis claramente circular. Debemos renunciar a usar las leyes mismas para fijar el conjunto relevante de condiciones contrafácticas bajo las cuales deben ser preservadas. Pero la importancia científica de la noción de estabilidad se puede apreciar sin presuponer la noción de ley. Es así como Lange llega a la noción de estabilidad no nómica: un conjunto de enunciados es no nómicamente estable si y sólo si es un conjunto cerrado bajo clausura lógica de enunciados verdaderos no nómicos (es decir, enunciados verdaderos tales que ellos mismos no constituyen leyes naturales) que es preservado hasta donde puede ser preservado sin inconsistencias lógicas; en otras palabras, un conjunto no nómicamente estable es un conjunto máximamente invariante. El

conjunto de los hechos no nómicos físicamente necesarios (es decir, de los hechos que, sin ser ellos mismos leyes, se siguen de leyes naturales) es (no trivialmente) no nómicamente estable. En virtud de dicha estabilidad no nómica, las leyes naturales poseen conjuntamente un tipo de invariancia maximal —mayor invariancia que cualquier conjunto que contenga verdades accidentales (Lange 2000, p. 105)—. Y esto es especialmente importante, porque para Lange es una muestra de que hay algo intuitivamente correcto en la idea de que una ley posee mayor invariancia que un accidente, de que las leyes naturales poseen un grado de necesidad intermedio entre la necesidad lógica y un grado de necesidad 0, correspondiente a los accidentes. De hecho, Lange admite la posibilidad de que haya distintos grados de necesidad física, siempre y cuando los conjuntos considerados sean (no trivialmente) no nómicamente estables. Por ejemplo, al conjunto lógicamente clausurado compuesto por la ley de Newton y la ley de Coloumb y al compuesto por la ley de Newton únicamente les corresponderían con claridad grados de necesidad distintos.

Este análisis de tipo contrafáctico, aunque no reduccionista, se complementa con otro de tipo normativo, sobre cómo tenemos que razonar a la luz de nuestros intereses y prácticas justificativas. Según Lange, las leyes están asociadas a reglas de inferencia fiables, en el sentido de que resultan apropiadas para ciertos propósitos determinados por los científicos. Como hemos dicho, mediante este análisis no se pretende dar condiciones para la legaliformidad, sino más bien dar una caracterización del tipo de compromiso que estamos aceptando al creer que determinada proposición es o expresa una ley de la naturaleza. El compromiso que adquirimos al creer que p es una ley es, según Lange, la creencia en cierto hecho que va más allá de la correspondiente regularidad humeana. El compromiso es con una creencia en ciertas reglas de inferencia que son fiables porque resultan de nuestras mejores estrategias inductivas. Tomemos, por ejemplo, la ley de Hooke. Lo que hacemos es observar el comportamiento de varios resortes bajo condiciones normales y ver si los datos que recogemos sugieren alguna regla de inferencia. Si es así, entenderemos que los datos recogidos ayudan a confirmar inductivamente la regla resultante. Una razón para creer que esta estrategia pertenece al mejor conjunto de estrategias inductivas es que requiere muy pocas observaciones sugerir una regla fiable ($F = -kx$). Otra razón es que datos provenientes de cierto tipo de resortes bastan para sugerir una regla de inferencia fiable para resortes de otro tipo. En general, confirmar una hipótesis inductivamente es confirmar que cada una de las predicciones de dicha hipótesis resulta suficientemente correcta para

los propósitos perseguidos por los científicos. Y, en consecuencia, para poder considerar que una determinada hipótesis es una ley, las predicciones que resultan confirmadas al confirmar inductivamente dicha hipótesis deben todas considerarse suficientemente correctas para los propósitos del científico.

La concepción de Lange se complementa con una serie de tesis, algunas de ellas presentadas por Lange como consecuencia de su análisis del concepto de ley, en relación con temas como las clases naturales, las leyes *ceteris paribus*, la explicación o el estatus de las leyes especiales. Como hemos visto, creer que p es una ley involucra, según Lange, creer en la efectividad de razonar de acuerdo con cierta regla de inferencia que resulta aplicable a la solución de cierto problema. Dicha efectividad o corrección, la cual debe ser confirmada inductivamente, casi siempre ocurre dentro de ciertos límites de error admitidos, es decir, es una efectividad aproximada. Esto ocurre porque muchas leyes están permanentemente sujetas a efectos inhibidores. Por ello, tales leyes deben venir acompañadas de cláusulas *ceteris paribus*. Ahora bien, según Lange, comprender lo que una ley dice es en parte comprender lo que implícitamente estamos entendiendo cuando añadimos este tipo de cláusulas. Normalmente —aunque es cierto que no siempre—, los científicos son perfectamente capaces de explicitar qué tipo de factores relevantes podrían interferir la ley en cuestión. En relación con las clases naturales, la posición de Lange es que comprometernos con la existencia de clases naturales es comprometernos con la existencia de una metaley que establezca el tipo de leyes necesarias para caracterizar la clase natural en cuestión. Decir, por ejemplo, que un electrón es una clase natural será, pues, afirmar que existen leyes del tipo “todos los electrones son...” suficientes para caracterizar al electrón. Hay, según Lange, varios tipos de clases naturales (tipos de fuerza, clases de partículas elementales, minerales, tipos de enfermedad, especies biológicas, elementos químicos, etc.), todas ellas gobernadas por leyes de ciencias especiales capaces de producir explicaciones autónomas. Lange habla de una jerarquía de leyes que gobiernan otras leyes que a su vez gobiernan otras leyes, siendo el caso de que, al final de dicha jerarquía, nos encontramos con hechos no nómicos (hechos gobernados por leyes que, a su vez, no son ellos mismos leyes). Hasta aquí, a grandes rasgos, la posición de Lange.

La idea principal de Lange, según la cual existen diversos grados de necesidad física, es atractiva y actualmente está encontrando partidarios que favorecen análisis hasta cierto punto parecidos al de Lange y no exentos de virtudes. Sin embargo, al menos en lo que respecta al

análisis de Lange en particular, éste se topa con una serie de problemas e inconvenientes importantes. En primer lugar, si como Lange (2000, pp. ix y 49) pretende, las leyes han de *gobernar* el mundo (indirectamente cuando gobiernan otras leyes y directamente cuando gobiernan hechos no nómicos), entonces las leyes no pueden ser meras reglas de inferencia.¹ Sin embargo, Lange rehúye todo análisis de tipo metafísico, convencido de que no es necesario presuponer un aparato metafísico para dar cuenta de la noción de ley, al menos tal y como ésta es usada por los científicos.² Acaso su posición a este respecto sería parecida a la que recientemente ha expuesto Roberts (2009), quien defiende la tesis de que las leyes naturales gobiernan efectivamente el mundo (mucho más allá de la mera metáfora) y que, para justificar la creencia de que esto es así, nos basta el contexto de la propia investigación científica. No obstante, Lange tendría que especificar en qué sentido entiende la expresión “gobernar” más allá de la mera metáfora y, de ser consecuente, tendría que hacerlo sin abandonar su enfoque epistémico. Análoga dificultad surge en su análisis de las leyes y de la confirmación de hipótesis. Al relativizar el concepto de ley a la noción de “nuestras mejores estrategias inductivas” y ésta a los propósitos de una determinada práctica científica, el concepto de ley de la naturaleza pasa a adquirir un carácter eminentemente pragmático o contextual, lo cual no implica necesariamente convencional. Lange arguye que las intenciones de los científicos delimitan el conjunto de supuestos contrafácticos bajo los cuales juzgar la estabilidad de las leyes. Ahora bien, cabría preguntarse dónde reside entonces la objetividad que Lange encuentra en la noción de ley natural. Tal objetividad sólo podría residir en la objetividad de la regla de inferencia asociada con ella. Dicha regla expresa, por así decirlo, cómo deberían comportarse los casos todavía no examinados partiendo de la observación de los casos ya examinados. Pero ¿cómo se fija dicha regla de inferencia? El primer problema que se nos presenta es a la hora de dar criterios de similitud para el comportamiento de casos examinados y casos no examinados. Si dichos criterios de similitud dependen de la comunidad científica y quizá del momento en el que se formulan, entonces nos enfrentamos con el problema del relativismo. Aun admitiendo que dichos criterios sean perfectamente objetivos, todavía subsiste la cuestión de si determinan una única

¹ Véase Mumford 2004, p. 198.

² Algunos autores han criticado la presuposición de que las leyes gobiernan el mundo como una suerte de petición de principio contra la concepción humeana de las leyes, como la que está detrás de la teoría de Ramsey-Lewis. Véase especialmente Beebe 2000.

regla de inferencia o, por el contrario, determinan varias reglas posibles e igualmente aceptables, aunque contradictorias entre sí (éste es el viejo problema de la equivalencia empírica y la subdeterminación de las teorías por la experiencia). Aunque Lange da algunos criterios que ayudarían a determinar la regla de inferencia asociada a una ley, es muy discutible que aun nuestras mejores estrategias inductivas determinen, como parece suponer Lange, una única regla. Como dice Lange, si seleccionamos las estrategias inductivas adecuadas, entonces podemos establecer algunas de las predicciones de nuestras leyes sin depender de trabajo empírico previo. Ahora bien, ¿cómo establecer dichas estrategias si no es empíricamente? Esto no puede ser una marca de lo nómico frente a lo accidental.

Por otro lado, su caracterización en términos del concepto de estabilidad tiene obvias limitaciones. Su primer análisis en términos de estabilidad no es muy útil, pues como ya vimos es circular. Y el segundo y definitivo depende de la distinción entre nómico y no nómico y de la noción de “gobernar” que antes cuestionábamos. A pesar de esto, su análisis en términos de estabilidad y contrafácticos, en principio independiente del análisis normativo que le es complementario, resulta altamente interesante como marco conceptual desde el cual establecer la discusión en torno a la noción de ley científica. Igualmente, la intuición de que hay varios grados de necesidad nómica y que dichos grados tienen que ver con la noción de estabilidad con respecto a suposiciones contrafácticas parece esencialmente correcta. La noción de grado de necesidad parece desempeñar un papel muy importante en el diseño de escenarios contrafácticos que la idealización científica comporta (por ejemplo, en la construcción de modelos teóricos y de datos, la argumentación a través de experimentos mentales o la abstracción y simplificación deliberada de factores).

Finalmente, queda constatar una dificultad ya señalada por otros autores,³ a saber, que —en el análisis de Lange— podemos legítimamente atribuir carácter de ley a un enunciado general de la forma “Todos los F son G” y al mismo tiempo reconocer que “Todos los F son G” es falso, como ocurre —según Lange— con muchas leyes con excepciones o que sólo son aproximadamente verdaderas. Esta posición resultará intolerable para quienes el que p sea una ley implica que p es verdadera, pero no debería sorprender a estas alturas del debate y especialmente desde la irrupción de autores como Nancy Cartwright. Lo que esta dificultad (caso de considerarla tal) señala es más bien otro problema, para mí más genuino, del análisis de

³ Véase, por ejemplo, Carroll 2005, p. 243.

Lange: la relación entre el valor instrumental y el valor de verdad de los enunciados científicos, así como la cuestión de las condiciones de verdad de los contrafácticos a los que Lange recurre en su análisis “formal” de las leyes, asunto que queda en el aire, pues si bien da algunas indicaciones al respecto, Lange en ningún momento da una semántica de este tipo de condicionales. Pero, para ser totalmente justos con el autor, cabe insistir en que el análisis de Lange no pretende dar un análisis ni de la noción de ley y de sus condiciones de verdad, ni de nuestra propia actitud hacia aquellas proposiciones que consideramos leyes, en particular la de creencia; es decir, se propone analizar con qué nos comprometemos cuando decimos creer que cierta proposición p es una ley. El análisis de Lange se nos presenta, pues, como una importante y original introducción al debate acerca de nuestras “actitudes proposicionales” con respecto a las leyes, debate que quizá no sea totalmente novedoso, pero que promete interesantes intercambios de argumentos.

BIBLIOGRAFÍA

- Beebee, H., 2000, “The Non-Governing Conception of Laws of Nature”, *Philosophy and Phenomenological Research*, vol. 61, no. 3, pp. 571–594.
- Carroll, J., 1994, *Laws of Nature*, Cambridge University Press, Cambridge.
- , 2005, Reseña de *Natural Laws in Scientific Practice*, de Marc Lange, *Philosophy and Phenomenological Research*, vol. 71, no. 1, pp. 240–245.
- Mitchell, S., 2000, “Dimensions of Scientific Law”, *Philosophy of Science*, vol. 67, no. 2, pp. 242–265.
- Mumford, S., 2004, *Laws in Nature*, Routledge, Londres/Nueva York.
- Roberts, J.T., 2009, *The Law-Governed Universe*, Oxford University Press, Oxford.
- Woodward, J., 2003, *Making Things Happen: A Theory of Causal Explanation*, Oxford University Press, Oxford.

XAVIER DE DONATO RODRÍGUEZ
Departamento de Lógica y Filosofía Moral
Facultad de Filosofía
Universidad de Santiago de Compostela
xavier.dedonato@usc.es