



Ideas y Valores

ISSN: 0120-0062

ISSN: 2011-3668

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias  
Humanas, Departamento de Filosofía.

BORGE, BRUNO

REALISMO ESTRUCTURAL ÓNTICO Y MODALIDAD

Ideas y Valores, vol. LXIX, núm. 173, 2020, Mayo-Agosto, pp. 37-56

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Filosofía.

DOI: <https://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v69n173.65624>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80966753002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto



<http://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v69n173.65624>

# REALISMO ESTRUCTURAL ÓNTICO Y MODALIDAD



## ONTIC STRUCTURAL REALISM AND MODALITY

BRUNO BORGE\*

Universidad de Buenos Aires - Buenos Aires - Argentina

---

Artículo recibido el 13 de junio de 2017; aceptado el 22 de agosto de 2017.

\* [brunojborge@gmail.com](mailto:brunojborge@gmail.com) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1755-9690>

### Cómo citar este artículo:

**MLA:** Borge, B. "Realismo estructural óntico y modalidad." *Ideas y Valores* 69.173 (2020): 37-56.

**APA:** Borge, B. (2020). Realismo estructural óntico y modalidad. *Ideas y Valores*, 69(173), 37-56.

**CHICAGO:** Bruno Borge. "Realismo estructural óntico y modalidad." *Ideas y Valores* 69, n.º 173 (2020): 37-56.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

**RESUMEN**

En el presente trabajo analizo críticamente dos estrategias empleadas para esclarecer la naturaleza modal de las estructuras tal como son concebidas por el realismo estructural óntico (REO) en su versión eliminativista: los *patrones reales* de Ladyman y Ross (2007) y las *leyes y simetrías* de French (2014). Ofrezco argumentos para mostrar que ambas resultan incapaces de brindar una caracterización de las estructuras como entidades inherentemente modales. Ese resultado impone serias dificultades al proyecto de presentar el REO como una posición realista acerca del mundo físico.

*Palabras clave:* estructuralismo científico, estructuras físicas, modalidad, realismo científico, realismo estructural óntico.

**ABSTACT**

In this article, I carry out a critical analysis of two strategies employed to clarify the modal nature of structures as conceived by the eliminativist version of Ontic Structural Realism (OSR): the *real patterns* of Ladyman and Ross (2007) and French's *laws and symmetries* (2014). I provide arguments to show that neither of them is capable of coming up with a characterization of structures as inherently modal structures. This result poses serious difficulties for the project of presenting OSR as a realist position regarding the physical world.

*Keywords:* modality, physical structures, scientific realism ontic, scientific structuralism, structural realism.

## Introducción

El realismo estructural óntico (REO) es frecuentemente presentado como la posición que sostiene que lo único que existe son las estructuras. Ese eslogan le hace justicia en un sentido muy general, pues su articulación en la literatura especializada ha dado lugar a diversas presentaciones y versiones. Para quienes sostienen versiones *eliminativistas* del REO, el componente último y único de nuestro mundo es una estructura física, en la cual todos los objetos y propiedades se disuelven; es decir, objetos y propiedades no son más que “aspectos” de esa red de relaciones objetivas (Ladyman 1998; French y Ladyman 2003a, 2003b; French 2014). Otros, en cambio, han sostenido versiones no-eliminativistas que postulan la prioridad ontológica de las estructuras sobre los individuos, pero no niegan a estos toda existencia. Por ejemplo, para Esfeld (2009), esa prioridad ontológica debe ser interpretada en un sentido moderado: solo significa que los objetos carecen de toda propiedad intrínseca o categórica, *i. e.* todas sus propiedades son relacionales.

Más allá de sus variaciones, el REO ha sido impulsado por una batería de argumentos que provienen de dos fuentes diferentes. Por una parte, se ha afirmado que responde satisfactoriamente a los principales desafíos de la problemática filosófica en la que se inscribe, a saber, el debate realismo vs. antirrealismo científicos. Entre otras ventajas, permitiría salvar las intuiciones que subyacen a los argumentos antagónicos del “nomilagro” (Putnam 1975) y la “metainducción pesimista” (Laudan 1981), sin sucumbir ante objeciones clásicas formuladas a otras variantes del realismo estructural (Ladyman y Ross 2007 131). Por otra parte, se ha argumentado que algunos resultados alcanzados en mecánica cuántica presentan serios problemas para la metafísica tradicional, que podrían ser superados por un cambio en la ontología básica como el que propone el REO. El argumento más popular dentro de esta línea se vincula estrechamente con la estadística cuántica, y alude a una subdeterminación metafísica a nivel de las partículas elementales que permite considerarlas o bien como individuos, o bien como no-individuos. Según Ladyman (1998), este problema constituye un callejón sin salida para el realismo científico tradicional, pero queda neutralizado si se lo considera en el marco de una metafísica en la que los *relata* sean eliminados en favor de las puras relaciones.

Pese a esas motivaciones y argumentos, el REO ha enfrentado muy variadas objeciones. Se ha insistido, por una parte, en que se trata de una posición conceptualmente inviable, en tanto en cuanto no resulta posible suscribir de manera inteligible la realidad de las estructuras si se le niega prioridad ontológica a los individuos (Chakravartty 1998; Psillos 2001; Morganti 2004). El proyecto de fundar una ontología en relaciones sin *relata* estaría viciado desde su origen. La objeción de

inviabilidad conceptual ha sido en ocasiones juzgada como una petición de principio contra el REO. Después de todo, lo que este propone es un cambio en el modo tradicional de concebir el vínculo entre relaciones y *relata*. Por su parte, Chakravartty reconoce esta situación, pero señala que, aun cuando se ignore la objeción de inviabilidad conceptual, el cambio de ontología que se propone no satisface algunos principios metodológicos básicos (cf. 2003 872).<sup>1</sup>

Sin embargo, las versiones eliminativistas se enfrentan a un problema más acuciante. Según algunos críticos (e. g. Busch 2003; Psillos 2006), el REO eliminativista es incapaz de dar cuenta de relaciones causales o, en general, del cambio en el mundo. Esto se debe a que eliminando los objetos y su correspondiente perfil causal no es posible explicar cómo las puras estructuras motorizan el mundo físico. French (2006) responde a esta cuestión invocando la idea desarrollada previamente por Ladyman (1998) y French y Ladyman (2003a), según la cual las estructuras invocadas por el REO tienen una naturaleza modal. En un sentido análogo, Ladyman y Ross (2007) defienden la idea de que la ciencia identifica patrones reales que puedan corresponderse con una estructura modal (nómica) del mundo. Posteriormente, en su monumental defensa del REO, French (2014) afirma que la naturaleza modal de las estructuras debe ser entendida a partir de su identificación con las leyes y simetrías descritas por la física moderna.

En el presente trabajo analizo críticamente estas dos estrategias para esclarecer la naturaleza modal de las estructuras tal como son concebidas por el REO en su versión eliminativista: los *patrones reales* de Ladyman y Ross (2007) y las *leyes y simetrías* de French (2014). Ofrezco argumentos para mostrar que ambas resultan incapaces de brindar una caracterización de las estructuras como entidades inherentemente modales. Por último, muestro cómo el resultado impone serias dificultades al proyecto de presentar el REO como una posición realista acerca del mundo físico.

### Estructuras causales y patrones reales

French y Ladyman (2003a) han presentado el REO<sup>2</sup> como comportando un compromiso con una modalidad objetiva, que es equivalente, según afirman, a su propuesta de subvertir el vínculo ontológico entre relaciones y *relata*, tal como fue concebido por la metafísica tradicional. Es decir, las estructuras del REO son inherentemente modales.

1 Para una posible respuesta a la crítica de Chakravartty, véase Borge (2013a). Para una revisión más detallada de los argumentos a favor del REO y las objeciones que se le han formulado, véase Borge (2013b).

2 A menos que se especifique explícitamente, esta sigla refiere de aquí en más solo a las versiones eliminativistas.

Asimismo, la causalidad aparece como un rasgo propio de la naturaleza de las estructuras que postulan. Ese punto se ha intentado iluminar, inicialmente, dando cuenta de cómo las estructuras objetivas son en algún sentido causales. Dicha idea, sin embargo, no ha sido suficientemente clarificada en los trabajos fundacionales del REO. En ese sentido, Esfeld señala que “las estructuras con las que el Realismo Estructural Óntico se compromete han sido presentadas por James Ladyman como incluyendo una modalidad primitiva [...], sin embargo, no se ha explicado detalladamente en qué consiste tal modalidad” (2009 179). Por su parte, Chakravartty (2003), Morganti (2004), y Psillos (2001, 2012), entre otros, han señalado distintos motivos por los cuales la idea seminal de una estructura causalmente efectiva está viciada desde el comienzo, o debe ser rechazada por motivos conceptuales o metodológicos. Para comenzar, expondré algunas objeciones adicionales a dicha idea seminal, no consideradas hasta el momento por los críticos.

El discurso temprano de los defensores del REO tiende a esclarecer la naturaleza modal de las estructuras en términos de su carácter causal. French y Ladyman escriben, por ejemplo, que “las relaciones causales constituyen un rasgo fundamental de la estructura del mundo” (2003a 75). Del mismo modo, al explicitar en qué sentido el REO brinda descripciones puramente estructurales de ciertos procesos microfísicos (como el que tiene lugar entre dos partículas con la misma carga que se repelen mutuamente), French afirma que

el [reo] tomaría la descripción teórica actualmente aceptada de dicho proceso [...], y simplemente insistiría en que en lugar de pensar en esa descripción en términos de objetos físicos que interactúan causalmente, debemos brindar una descripción puramente estructural que involucre relaciones causales. (2006 181)

Ahora bien, ¿cómo puede una caracterización estructural de un proceso dar cuenta de vínculos causales? Los escritos tempranos del REO no abordan con precisión ese problema. Pero cabe pensar en dos posibles soluciones. La primera puede resumirse del siguiente modo: el hecho de que un proceso sea causal consiste en que causa y efecto muestran una continuidad estructural, es decir, no hay preservación de aspectos cualitativos, pero sí de la estructura a lo largo del proceso. Russell (1948) ha explorado este camino, aunque él mismo reconocía que ciertos procesos casuales, como por ejemplo la explosión de una bomba, no parecen involucrar ningún tipo de continuidad estructural entre causa y efecto. En cualquier caso, el defensor del REO podría argüir que basta con que este sea un relato aceptable para los procesos microfísicos fundamentales. Considero, no obstante, que no lo es. Hay dos razones para ello. En primer lugar, el modo de asegurar continuidad estructural entre causa y

efecto debe consistir en postular un vínculo metafísico que garantice una relación de isomorfismo entre ambos. Es decir, más allá de que causa y efecto sean cualitativamente diferentes, lo relevante respecto de su relación causal debe agotarse en su isomorfismo. Pero si ese es el caso, entonces causa y efecto resultan indistinguibles, puesto que dos estructuras isomorfas lo son. Podría argüirse que pese a ser estructuralmente indistinguibles, causa y efecto pueden diferenciarse cualitativamente. Pero esa jugada destruye la pretensión de caracterizar el vínculo causal en términos puramente estructurales. Si la causalidad es un vínculo puramente estructural, tanto dicho vínculo como la determinación del rol correspondiente (*i. e.* cuál es la causa y cuál el efecto) dentro de la relación deben poder determinarse con base en consideraciones exclusivamente estructurales. Este problema podría evitarse apelando a propiedades espacio-temporales, forzando la distinción entre estructuras isomorfas por vía de su locación en el espacio y el tiempo. Sin embargo, el REO no solo se encuentra ahora ante el problema de esclarecer en qué consiste la locación espacio-temporal de una pura estructura, sino ante la dificultad de caracterizar las propiedades espacio-temporales como propiedades puramente estructurales.

Una segunda alternativa, sugerida explícitamente por French y Ladyman, consiste en la adopción del estructuralismo causal (*cf.* 2003b 75). Según Hawthorne (2001), el estructuralismo causal afirma que la esencia de una propiedad no debe pensarse como algo diferente de su perfil causal, por el contrario

existe, para cada propiedad fundamental, un perfil causal que constituye la esencia individual de dicha propiedad. Es decir, el perfil es a la vez necesario y suficiente para cada propiedad. (El perfil correspondiente, debe tenerse en cuenta, puede incluir hechos acerca de cómo una propiedad figura como un efecto, así como acerca de cómo figura como una causa). (362)

De ese modo, la identificación de una propiedad con su perfil causal evita toda referencia a *quidditas* o esencias individuales para propiedades. Asimismo, prescindir de todo aspecto intrínseco en la determinación de la identidad de los componentes de un proceso causal parece poder dar cuenta de cómo causa y efecto se agotan en puras relaciones, es decir, pura estructura. Variantes de esta estrategia constituyen el camino más frecuente para desarrollar versiones no-eliminativistas del REO. Sin embargo, sostengo, el estructuralismo causal no es un camino posible para el REO eliminativista. Esto se debe a que la posición presentada por Hawthorne constituye, ante todo, un realismo acerca de propiedades. Que las propiedades están definidas a partir de su perfil causal significa que debe rechazarse el *quidditismo* y cualquier otra forma de

identificación no vinculada a la efectividad de las propiedades, pero su perfil causal no es algo que goce de existencia previa o independencia ontológica. Las propiedades no supervienen a su perfil causal, por el contrario, el perfil causal aparece con la existencia de la misma propiedad. El *locus* del estructuralismo causal son las propiedades, no la estructura. El REO podría intentar refinar esa estrategia apelando a una metafísica disposicionalista y afirmar, así, que las propiedades son reducibles a poderes o disposiciones que son, en sí mismos, nada más que una red de relaciones entre posibles instanciaciones de propiedades. Esta caracterización mínima de las disposiciones podría, al modo del REO no-eliminativista, dar sentido a la noción de una estructura causalmente efectiva. Sin embargo, el disposicionalismo tampoco es un camino posible para el REO eliminativista, por la simple razón de que sus compromisos metafísicos restituyen el compromiso ontológico con las propiedades y los objetos. Si bien dicho compromiso los expresa ahora como entidades derivadas de la estructura fundamental, el REO eliminativista requiere más que la mera dependencia ontológica: requiere su completa eliminación de la ontología. Es por ello por lo que, si bien el disposicionalismo puede resultar una opción promisoría para las variantes moderadas del REO, no lo es para el eliminativismo.

Más allá de estas críticas, debe notarse que el intento de esclarecer la naturaleza modal de las estructuras en términos de relaciones causales se encuentra ausente en la literatura más madura del REO. Ladyman y Ross admiten que la causalidad no es un rasgo fundamental de las estructuras descritas por la física ni tiene por qué encontrarse entre los compromisos básicos del REO (cf. 2007 259). Con todo, la postulación de estructuras modales sigue siendo la piedra de toque de su posición:

[El compromiso básico del reo afirma] que hay relaciones modales independientes de la mente entre los fenómenos (tanto posibles como actuales), pero estas relaciones no supervienen a las propiedades de los objetos observables y las relaciones externas entre ellos. Más bien, esta estructura es ontológicamente básica. Esto es suficiente para que el realismo estructural se distinga tanto del realismo estándar como del empirismo constructivo. (Ladyman y Ross 2007 128)

Ese compromiso se extiende, por supuesto, al plano inobservable, pero, nuevamente, lo que allí hay no son entidades, sino una estructura que ahora es entendida en términos de *patrones reales*: “no es necesario nada más para [caracterizar] la existencia de una estructura que el hecho de que esta consiste en un patrón real” (Ladyman y Ross 2007 178).

La modalidad objetiva es representada formalmente por estructuras matemáticas, pero, al nivel de lo que denominan “el modo material” de

la realidad, lo único que encontramos son patrones reales. Es por ello por lo que, dado el carácter eliminativista de su posición, afirman que “desde el punto de vista metafísico, lo que existe son solamente patrones reales” (Ladyman y Ross 2007 121). La noción de patrón real está tomada de Dennett (1991), quien la utiliza para sustentar un realismo acerca del carácter objetivo de las creencias. Se trata en realidad de un concepto propio de las ciencias de la información, que indica la posibilidad de realizar una descripción de cierto cuerpo de datos, que sea más eficiente que su transcripción por medio del método estándar de mapas de bits. Intuitivamente, si determinado conjunto de datos (por ejemplo, una imagen) puede computarse de manera más eficiente que a través de la mera transmisión de cada uno de los bits que lo componen, el algoritmo que permite tal proceso corresponde a la identificación de un patrón real en los datos. Extrapolando esta noción, Ladyman y Ross sostienen que, del mismo modo, los modelos científicos (*i. e.* estructuras formales) identifican ciertos patrones reales en los datos empíricos. La noción de *eficacia* propia de la transmisión de información computacional es reemplazada aquí por la de *proyectabilidad*: las regularidades representadas por los modelos son proyectables, en el sentido de que justifican inferencias acerca tanto de lo inobservable como de lo inobservado. El problema conceptual central del REO reaparece aquí bajo la forma de una nueva pregunta: ¿acerca de qué es la información que los patrones reales portan? Según Ladyman y Ross, “la respuesta a esta pregunta solo puede ser: acerca de otros patrones reales” (2007 227), lo que significa que, en esencia, el REO “niega que los patrones reales se resuelvan ‘en el fondo’ de la realidad en individuos autosubsistentes, [...] solo podemos entender lo que los individuos son con referencia a las propiedades de los patrones reales” (*id.* 229).

Esta recapitulación de la doctrina de patrones reales es suficiente para evaluar su aceptabilidad general como opción para el REO. Aceptabilidad que, sostengo, queda socavada por dos consideraciones básicas.

En primer lugar, el recurso de los patrones reales en el marco del REO cambia el problema tradicional de la inviabilidad conceptual de las estructuras como componentes básicos de la realidad, por el problema del *regreso infinito de los patrones*. En el contexto de las ciencias de la información, los patrones reales constituyen modos de presentación de ciertas “piezas de información”. Esas piezas de información que los patrones codifican pueden incluir, por supuesto, otros patrones reales. Es ese el principio que permite, entre otras cosas, la compresión de archivos informáticos a un menor tamaño, e incluso la compresión de otros archivos que han sido previamente comprimidos. Pero, en última instancia, hay una unidad de información irreducible, el bit, una unidad del sistema binario, la pieza mínima de información

que una máquina de Turing puede computar. En el escenario del REO, no hay tal unidad irreductible: “para poner el asunto de la manera más cruda y simple posible: lo que hay son patrones reales hasta el fondo [*all the way down*]” (Ladyman y Ross 2007 228). No hay entonces nada sustantivo que sostenga la realidad de los patrones, estos se reducen a más patrones y así *ad infinitum*. Nótese que este es un problema bien diferente al presentado por la objeción de inviabilidad conceptual. Uno puede negarse a aceptar la inteligibilidad de la noción de una estructura ontológicamente primaria respecto de sus *relata*. O puede cuestionar que las estructuras así concebidas puedan tener efectivamente realidad física. Pero, si se aceptan esos supuestos, las estructuras del REO son un punto de partida sustantivo para la fundamentación de la realidad descrita por la física. Los patrones reales, en cambio, hacen caer su propio carácter fundamental en un pozo sin fondo. De ese modo, es difícil ver cómo los compromisos ontológicos de la física fundamental pueden esclarecerse por medio de una noción que, por principio, no remite a fundamento alguno.

Pero incluso dejando a un lado esta cuestión, considero que hay un segundo motivo por el que la doctrina de los patrones reales falla en su aplicación al REO.

Supongamos que entendemos adecuadamente en qué sentido las estructuras son fundamentales y cómo los individuos pueden ser eliminados sin problemas de la ontología. Demos por hecho, además, que la naturaleza de esas estructuras puede esclarecerse satisfactoriamente en términos de patrones reales, y que estos no socavan el carácter fundamental de las estructuras ni conducen a un regreso infinito. Así y todo, estos patrones no son más que “senderos” que pueden ser identificados en un conjunto de datos, y postularlos como reales, o incluso fundamentales, no implica automáticamente adjudicarles un carácter modal. Es por ello por lo que Ladyman y Ross incluyen la proyectabilidad como un rasgo esencial de los patrones reales (*cf.* 2007 233). Sin embargo, la proyectabilidad de un patrón no es otra cosa que su capacidad de soportar contrafácticos, y esta capacidad es en general considerada una consecuencia del hecho de que dicho patrón está definido por ciertas conexiones necesarias. En otras palabras, no es el patrón en sí mismo lo que garantiza inferencias a partir de él, sino el hecho de que el “sendero” que traza en los datos está constituido por conexiones necesarias. De ese modo, el carácter modal de los patrones reales tendría que ser justificado mediante un argumento, y no es en absoluto claro qué argumento podría ser. Es sin dudas ese hecho el que motiva a Ladyman y Ross a incluir la proyectabilidad como parte de la definición misma de patrón real (*ibid.*). Este punto será relevante para una objeción adicional contra esta posición.

Pero antes, reparemos en que el hecho de que el patrón esté constituido por relaciones necesarias o proyectables abre una vieja pregunta: ¿conexiones necesarias entre qué? El problema es que, a diferencia de lo que ocurre en el caso de la objeción de inviabilidad conceptual, el defensor del REO no puede simplemente impugnar la pregunta como una petición de principio contra su posición. Su jugada, en cambio, puede consistir en señalar que no se necesita aquí un *locus* para dichas relaciones, y que estas pueden ser concebidas como relaciones sin *relata*. Pero, así y todo, nos debe un relato acerca de qué significa que esas relaciones son necesarias, y qué es lo que las distingue de relaciones contingentes. En este escenario, considero que las perspectivas de solucionar dicho problema y establecer una distinción conceptualmente aceptable entre relaciones necesarias y contingentes parecen ser bastante pobres. Con todo, incluso si ese no fuera el caso y la distinción pudiese ser formulada satisfactoriamente, un problema más grave subsiste. En un conjunto cualquiera de datos pueden trazarse diversos patrones de modo arbitrario. Si dicho conjunto de datos es ampliado, solo algunos de esos patrones se mantendrán, y nuevos patrones emergerán. Sin embargo, no todo patrón arbitrariamente trazado sobre un conjunto de datos tiene el estatus de patrón real, sino solo aquellos que comportan modalidad objetiva, es decir, constituidos por relaciones necesarias. Ahora bien, la tesis que afirma que los patrones reales son aquellos que están constituidos por relaciones necesarias es en realidad una analítica, puesto que estar constituido por relaciones necesarias es equivalente a ser proyectable y, como hemos visto, ser proyectable es parte de la definición de patrón real ofrecida por Ladyman y Ross.

De este modo, la doctrina de los patrones reales falla en dos aspectos centrales. Primero, no puede brindar una distinción clara entre patrones constituidos por relaciones necesarias y patrones constituidos por relaciones contingentes. Segundo (y más importante), hace de la modalidad inmanente de las estructuras una cuestión decidida *a priori*. El carácter modal adjudicado a las estructuras tiene como única justificación consideraciones acerca de *definiciones*: las estructuras son definidas en términos de patrones reales, estos se definen como proyectables, y su carácter modal se justifica apelando a su proyectabilidad.

Pero persiste, además, el problema de la constitución, que podemos rebautizar aquí como el problema del *locus* de la necesidad. Los patrones reales están constituidos, como hemos visto, por otros patrones reales, *ad infinitum*, ¿dónde residen entonces las relaciones, y dónde es que efectivamente se asienta la necesidad? Del mismo modo que los patrones reales carecen de un fundamento ontológico último, la necesidad inmanente a un patrón parece carecer de fundamento en el mismo sentido. La modalidad de un patrón ha de residir en la información

que este codifica, pero esa información es acerca de otros patrones, por lo que, razonablemente, el carácter necesario de ese patrón puede considerarse fundamentado en aquellos patrones cuya información se codifica. Claro que, si ese es el caso, lo mismo puede decirse de cada patrón considerado, *ad infinitum*.

No debemos soslayar, además, que la metáfora del patrón es la preferida por los humeanos, es decir, por quienes niegan la existencia de conexiones necesarias en la naturaleza. Un patrón es nada más que una regularidad capaz de ser identificada por la indagación empírica. Algunos (e. g. Psillos 2014) sostienen que, concebidos de cierto modo, los patrones son incluso capaces de hacer el trabajo de una ley de la naturaleza, sin los compromisos usualmente asociados al realismo nomológico. Pero el punto del humeanismo es que nada de ello implica que los patrones comporten modalidad. Un patrón no es una ruta de conexiones necesarias, sino, por el contrario, un mero accidente, un patrón de conjunciones constantes que surge en un conjunto de datos. Si bien esta analogía no es un punto determinante contra el carácter modal de los patrones reales, las consideraciones esbozadas más arriba me llevan a concluir que la estrategia de caracterizar las estructuras en términos de patrones reales no ofrece ni puede ofrecer un relato satisfactorio del carácter modal de esas estructuras.

### **Leyes, simetrías y la estructura del mundo**

El intento más sofisticado de dar cuenta de la naturaleza modal de las estructuras corresponde a French (2014). Sumariamente, su argumentación señala que no son estrictamente las relaciones las portadoras de modalidad, sino las leyes y simetrías descritas por la física madura. El truco aquí consiste en profundizar el compromiso estructuralista: en casi todas las concepciones realistas acerca de las leyes naturales, estas dependen de algún otro sustrato metafísico (universales, propiedades disposicionales, patrones regulares, etc.); por el contrario, en el marco del REO de French, son las leyes y simetrías, en calidad de “aspectos fundamentales de la estructura del mundo” (2014 17), las que tienen primacía ontológica.

French presenta las bases del REO como el resultado de operar un mecanismo de “ingeniería inversa” (2014 231) sobre la propuesta disposicionalista. Según la versión más popular de la metafísica disposicionalista –defendida, entre otros, por Mumford (2004) y Bird (2007)–, la vigencia de las leyes naturales se fundamenta en el comportamiento regular de los individuos; estos no son, metafísicamente hablando, más que cúmulos de propiedades, y las propiedades, del mismo modo, agotan su identidad en las disposiciones que las constituyen, es decir, en el modo en que se relacionan con el resto de las propiedades. En este marco, el *locus* de la modalidad son las disposiciones. La estrategia de

French consiste, básicamente, en revertir el sentido de las relaciones de fundamentación metafísica postuladas por el disposicionalismo, según el cual tanto la modalidad como la existencia misma de las leyes se fundamentan en las disposiciones:

si lo que hace que una propiedad causal sea la propiedad que es son las relaciones en las que entra con otras propiedades, y es la conjunción de las leyes comprendidas por esas relaciones la que especifica las naturalezas de todas las propiedades causales que existen, entonces, leyendo esta cadena de identidades de derecha a izquierda, por así decirlo, y ontológicamente, podemos tomar las leyes (entendidas estructuralmente, por supuesto) como fundamentales, y los poderes y propiedades como emergentes de las relaciones pertinentes, sin necesidad de disposiciones. (2014 257)

Las disposiciones no son entonces sustancialmente nada, de hecho, en este esquema nada tiene espesor ontológico salvo las leyes y simetrías. Según esta articulación del REO, las estructuras deben ser identificadas con las leyes y simetrías descritas por la física. La modalidad, tal como todo lo demás, se reduce a dichas leyes y simetrías.

Considero que las tesis de French comportan al menos tres serios inconvenientes en lo relativo a su justificación del carácter modal de las estructuras. Mis objeciones a los compromisos modales del REO de French en su versión más elaborada son entonces las siguientes.

En primer lugar, su caracterización de la estructura fundamental parece chocar con una de las pretensiones básicas del REO, a saber, la eliminación de todo elemento no estructural de la ontología. Para French, la estructura se identifica con “las leyes y simetrías de nuestras teorías físicas contemporáneas, entendidas de modo metafísicamente adecuado por vía de las nociones de dependencia, y entendidas como modalmente informadas” (2014 142). Ahora bien, no es fácil comprender las simetrías por fuera de la noción de invariancia bajo un grupo de transformaciones, y no es claro qué significa entenderlas de modo metafísicamente adecuado, dado que, en principio, ello parece independiente del lenguaje de la teoría de grupos u otro formalismo semejante. Con todo, el verdadero problema es que French agrega las condiciones iniciales como otro elemento de la estructura del mundo, que incluye

valores específicos de ciertas propiedades, tales como la masa de los quarks o la carga en los electrones. Estos pueden ser considerados como algo similar a las condiciones iniciales que especifican la naturaleza de este mundo, en contraste con otros mundos posibles en los que las leyes pertinentes [...] se cumplen. (2014 286)

Sin condiciones iniciales, el engranaje modal del mundo no puede echarse a andar, por lo que la estructura del mundo tiene un elemento

irreductible: valores específicos para ciertas propiedades. Pero el mismo French reconoce que dichos valores “no pueden ser obtenidos a partir de las simetrías y sus leyes asociadas” (2014 194). Ahora bien, si la estructura del mundo debe identificarse con las leyes y simetrías, y las condiciones iniciales no son reducibles a ellas, constituyen entonces un elemento no estructural que French se ve obligado a admitir como parte de la estructura del mundo. En otras palabras, no es cierto que *todo* elemento no estructural es eliminado en favor de estructuras.

Un segundo aspecto conflictivo consiste en que la postulación de las leyes y simetrías como constituyentes ontológicos básicos y portadores de modalidad no permite recoger un aspecto elemental que debería estar presente en toda forma de realismo modal, a saber, la posibilidad de dar cuenta de modo no trivial del valor de verdad de enunciados contrafácticos. En particular, dada su tesis de la primacía ontológica de las leyes, esta versión del REO carece de la posibilidad de asignar de modo no trivial valores de verdad a contrafácticos acerca del comportamiento de entidades de nuestro mundo bajo otras leyes, o entidades no presentes en nuestro mundo bajo las leyes del mundo actual. Dichos contrafácticos se tornan trivialmente verdaderos dado que su antecedente es siempre falso en virtud del supuesto ontológico de la primacía de las leyes en el siguiente sentido: las propiedades del mundo actual presuponen las leyes sobre las que se realizan, puesto que, de no existir dichas leyes, tampoco existirían las propiedades en cuestión. Además, las leyes y simetrías no podrían aplicarse a propiedades diferentes de las que constituyen, porque si las propiedades dependen de las leyes y simetrías, trivialmente, bajo la vigencia de ciertas leyes y simetrías particulares solo las propiedades específicas que estas producen pueden existir. Pero este cuadro es aún más grave cuando alcanza las instancias de propiedades. Como hemos visto, los valores particulares para las propiedades que las leyes correlacionan no pueden ser fijados o derivados a partir de dichas leyes, lo que, concluyo, implica la presencia de elementos no reducibles a la estructura fundamental. Con todo, sea que sus valores específicos resulten derivables o no a partir de las leyes, las instancias particulares de propiedades deben poder reducirse ontológicamente a la estructura constituida por las leyes y simetrías descritas por la física. Nótese que no se trata siquiera de que las instancias de propiedades dependen de la estructura; hacer una afirmación en tal sentido solo puede ser, en el marco del REO eliminativo, un modo de hablar. En sentido estricto, la estructura del mundo agota todo cuanto existe, por lo que nada puede depender de ella; es ese el sentido en que desde esta posición se propone la eliminación de los objetos. Esta circunstancia resulta altamente problemática. Considérese por ejemplo la ley de Coulomb, que

establece que la magnitud de cada una de las fuerzas eléctricas con que interactúan dos cargas puntuales en reposo es directamente proporcional al producto de la magnitud de ambas cargas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. Dicha ley relaciona propiedades que pueden adquirir valores específicos. Según la propuesta metafísica del REO, la ley misma (junto con las simetrías y principios de conservación asociados) es ontológicamente primaria respecto tanto de las propiedades que relaciona como de sus instancias particulares. Es decir, incluso referirse a dos cargas con valores específicos constituye un modo de hablar acerca de la estructura real a la que pueden ser reducidas, *i. e.* acerca de las leyes y simetrías. Pero entonces, ¿qué sentido puede tener afirmar que el valor de ciertas fuerzas particulares hubiera sido mayor si la distancia que las separa hubiese sido menor? Para que los valores fuesen diferentes, aquello que los constituye, aquello en lo que se agota su existencia, debería haber sido diferente. Pero las propiedades en juego y sus instancias específicas no son individuos ontológicamente autónomos; de hecho, no existen en lo absoluto, por lo que deben caracterizarse como ciertos aspectos de la estructura del mundo. Las propiedades y sus instancias deben poder disolverse en la estructura básica constituida por las leyes y simetrías. Si las propiedades y sus instancias particulares son nada más que aspectos de la estructura del mundo, esta última debería ser diferente para que las primeras lo fueran. Pero si la ley de Coulomb fuese diferente, ni la carga ni la fuerza en calidad de propiedades, ni los valores específicos que dichas magnitudes pudieran adquirir existirían del modo en que lo hacen en el mundo actual, puesto que por hipótesis son solo aspectos o “escorzos” de la ley. De ese modo, todo enunciado contrafáctico aparece como vacuamente verdadero considerado bajo los presupuestos metafísicos del REO de French.

En tercer y último lugar (y en estrecha relación con la dificultad recién señalada), sostengo que toda la doctrina del REO de French falla en brindar una caracterización inherentemente modal de las estructuras. Por el contrario, le atribuyo una posición que puede identificarse con el humeanismo.

Quisiera sugerir, previamente, una nueva mirada sobre las posiciones metafísicas que se alinean en la herencia de Hume. El hecho de que las propuestas humeanas en general se presenten postulando objetos, individuos o propiedades como las entidades básicas que constituyen la realidad no implica que ese sea un rasgo necesario para la formulación de dichas posiciones. Sin dudas es el modo corriente y ciertamente más natural de sentar sus bases: individuos causalmente inertes concebidos bajo la ya célebre metáfora del mosaico, en palabras de Lewis, el mundo “es un vasto mosaico de hechos locales particulares, simplemente una

cosita y luego otra” (1986 IX). Sin embargo, sostengo, el punto central del humanismo no reside en qué tipo de entidades resultan ser los constituyentes básicos de la realidad, sino en el hecho de que no existen en la naturaleza conexiones necesarias. Es ese el rasgo central de las posiciones humanas. Establecida esa distinción puede verse que la tesis de la prioridad ontológica de las relaciones sobre los *relata* no es incompatible con una metafísica humana. Mientras dichas relaciones sean instancias contingentes de la estructura básica del mundo en las que las propiedades e individuos aparecen (sea que se considere que estos últimos son constituyentes legítimos del mundo, como ocurre en el contexto del REO no-eliminativista, sea que se los trate como meras “abreviaturas” de relaciones objetivas, como ocurre en las posiciones eliminativistas), una ontología estructuralista puede formularse en el marco del humanismo.

Considero entonces, contra French, que el REO eliminativista no solo no es capaz de dar cuenta satisfactoriamente del carácter inherentemente modal de las estructuras, sino que se trata, a pesar de su apariencia, de una posición estructuralista que no logra escapar del marco humano.

Mi argumento es el siguiente. Imaginemos un mundo muy simple, en el que un puñado de individuos instancian ciertas propiedades *P* según un conjunto de leyes y simetrías *LS*. Esta es en realidad una descripción estándar del mundo en cuestión. Una más estricta, que resulte coherente con los principios metafísicos del REO, debería indicar que el discurso acerca de dichos individuos y acerca de *P* es en realidad un modo de hablar que simplifica la referencia a la verdadera materia prima de este mundo, es decir, *LS*. Dado ese escenario y los presupuestos metafísicos en juego, todo contrafáctico referente a dichos “individuos” y sus propiedades se hace (consistentemente con el resultado referido más arriba) vacuamente verdadero, puesto que queda atado al supuesto ontológico de base acerca de la primacía de *LS*. La pregunta relevante, entonces, es qué ocurre con los contrafácticos respecto de los constituyentes legítimos de este mundo posible, *i. e.* las relaciones mismas expresadas en *LS*. Esta y no otra es la pregunta relevante, puesto que todo contrafáctico que refiera a individuos o propiedades debe ser entendido como un enunciado que refiere en realidad a la estructura del mundo, es decir, a *LS*.

Por lo tanto, cualquier enunciado contrafáctico, sea cual fuere su asunto, remite finalmente a circunstancias alternativas respecto de la estructura del mundo. Ahora bien, ¿podría la estructura de ese mundo ser diferente a como de hecho es? De ser así, ¿sería la estructura de ese mismo mundo? La respuesta de French es que la plasticidad ontológica de las relaciones está limitada por las leyes y simetrías entendidas como

aspectos de la estructura del mundo. En nuestro ejemplo, las relaciones básicas están codificadas en LS. Y el problema aquí es que la respuesta es ahora trivialmente afirmativa: LS podría haber sido un conjunto diferente. Existe la posibilidad lógica de que las leyes y simetrías fuesen ligera o radicalmente diferentes a como son en el mundo actual, y nada de lo que French sostiene parece poder limitar esa posibilidad. Pero el caso es que, si LS fuese diferente, tanto los “individuos” que pueblan el mundo como los elementos de  $P$  serían también diferentes. El único tipo de necesidad que el REO puede reclamar para LS no es nomológico ni metafísico, sino meramente analítico: si todo lo que el mundo actual  $M_{@}$  es debe identificarse con LS, es necesario que LS sea como es para que el mundo sea como de hecho es. Pero ello no es más que afirmar que si  $M_{@} = LS$ , y  $LS \neq LS^*$ , entonces  $M_{@} \neq LS^*$ . Más allá de la identidad entre el mundo y su estructura, las leyes y simetrías son simplemente un *factum*. Y puesto que tanto los “individuos” como  $P$  se reducen a LS, si estas últimas son un mero *factum*, los primeros también lo son. Eso no es otra cosa que humeanismo. En este marco, calificar a las leyes y simetrías como “inherentemente modales” es más una expresión de deseo que una caracterización positiva.

### Estructuras físicas y el problema del colapso

Hemos visto ya que la viabilidad conceptual de las propuestas del REO ha sido objetada por varios críticos. Sin embargo, para muchos, el verdadero problema del REO no consiste en proponer una ruptura demasiado radical con la metafísica tradicional, puesto que, aun si ese fuera el caso, el defensor de dicha posición se encuentra todavía armado con argumentos para afirmar que tal ruptura es necesaria o está suficientemente justificada. La mayor dificultad reside, en cambio, en que el REO implica una tesis increíble: si lo único que hay es pura estructura, y la pura estructura es abstracta y descriptible en el lenguaje de la matemática, lo que en esencia el REO afirma es que la única realidad es matemática. El REO hace entonces colapsar el mundo físico en el matemático. Según van Fraassen, la mayor dificultad del REO es que

Debe implicar: lo que pudo semejar ser la estructura de algo con características cualitativas desconocidas es en realidad todo lo que existe en la naturaleza. Pero con esto, el contraste entre estructura y lo que no es estructura ha desaparecido. Así, desde el punto de vista de quien adopta esta posición, también desaparece cualquier diferencia entre ella y el realismo científico “ordinario”. Parece entonces que, una vez adoptado, ¡no debería ser llamado estructuralismo en absoluto! Porque si no hay ninguna cosa que no sea estructura, tampoco hay estructura. Pero para quienes no adoptan este punto de vista, sigue siendo sorprendente:

desde un punto de vista externo o previo, parece decirnos que la naturaleza necesita ser totalmente reconcebida. (2006 292-293)

El problema aquí no es tanto la perplejidad que el REO produce, ni la necesidad de volver a pensar la totalidad de la naturaleza en nuevos términos, sino más el hecho de que la pura estructura, para ser tomada en serio, debe poder lidiar con los aspectos cualitativos del mundo. Cao llama la atención sobre ese punto:

Las estructuras matemáticas, así como las estructuras lógicas y modelóticas, en calidad de estructuras formales, no pueden ocuparse de aspectos cualitativos del mundo sin inputs adicionales y, por lo tanto, como tales, son causalmente inertes. Por el contrario, las estructuras físicas, como los superconductores, los átomos o los nucleones, siempre implican atributos cualitativos que son causalmente eficaces. (2003 58)

El problema con estos aspectos cualitativos, sin embargo, es que no parecen poder ser recogidos mediante una pura descripción estructural. El REO entonces disuelve las entidades físicas en estructuras matemáticas, por lo que sus defensores se desplazan “del realismo científico al idealismo platónico” (Cao 2003 57). Concretamente, el REO afirma que solo conocemos la estructura. Esa estructura es caracterizada a partir del conocimiento de la física moderna que, como los defensores del REO gustan admitir, está altamente matematizada. Así, la “estructura del mundo” puede ser descrita en términos puramente matemáticos. Pero dado que el REO va más lejos al afirmar que nuestro conocimiento se limita a la estructura porque ella es lo único que hay, pasa a comprometerse con el correlato físico del formalismo matemático que resulta relevante para fijar la ontología de la ciencia. Ese correlato no puede consistir en propiedades u objetos, y, dado que lo único relevante aquí para comprender los compromisos ontológicos de la física o la matemática es la estructura, parece entonces no haber diferencia entre las nociones de estructura física y estructura matemática. De ese modo, el REO colapsaría en el platonismo matemático.

Los defensores del REO, por su parte, han procurado dar cuenta del hecho de que esta posición no se compromete con estructuras abstractas sino con estructuras físicas. Este problema es uno de orden más bien general, pero por obvias razones afecta de modo más apremiante a los defensores del eliminativismo. En el marco del REO no-eliminativista, en tanto en cuanto este retiene la existencia de los objetos físicos, parece ser más amigable a la idea de que la estructura fundamental, como fuere que se caracterice, es una estructura física. El REO eliminativista carece de ese recurso. La estrategia más común para eludir el problema

del colapso ha sido sugerir que las estructuras que postula, a diferencia de las puras estructuras abstractas de la matemática, son estructuras modales (French y Ladyman 2003b 75; French 2014 199). Así, un relato acerca del carácter modal de las estructuras se vuelve necesario para dar cuenta de su naturaleza física y distinguir propiamente el REO del estructuralismo matemático. La noción de estructura inherentemente modal resulta esencial, entonces, para la caracterización de la noción de estructura física.

Si los argumentos de las secciones precedentes son adecuados, el REO no solo fracasa en brindar una caracterización adecuada del carácter modal de las estructuras que postula, sino que falla, además, en su intento de constituirse como una posición realista acerca del mundo físico.

## Conclusión

En el presente trabajo procuré mostrar que las dos principales estrategias ensayadas por los defensores del REO eliminativista para justificar el carácter modal de las estructuras físicas resultan inadecuadas. El recurso de los patrones reales empleado por Ladyman y Ross no es una vía satisfactoria para caracterizar el *locus* de la modalidad en una ontología de estructuras. Además, la adaptación de dicha noción al marco del REO implica varios problemas conceptuales, entre ellos, una regresión infinita que socava la pretendida fundamentalidad de las estructuras.

Por su parte, el REO de French no corre mejor suerte reemplazando patrones reales por leyes y simetrías como componentes últimos de la realidad. Nuevamente, diversos problemas conceptuales aparecen como consecuencia de implementar este recurso. Además, y todavía más grave, la doctrina de French puede ser plausiblemente calificada como una forma de humeanismo: más allá de sus dificultades para dar cuenta de ciertos contrafácticos, la postulación de las simetrías y leyes como un mero *factum* sobre el que se erige todo el ordenamiento metafísico de la realidad coloca a esta posición en las antípodas del realismo modal.

Dado que los defensores del REO hacen descansar en la noción de estructura modal su caracterización de las estructuras físicas, y por ende la solución al problema del colapso, sostengo que el REO no ha conseguido instituirse como una auténtica forma de realismo acerca del mundo físico.

## Referencias

- Bird, A. *Nature's Metaphysics: Laws and Properties*. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- Borge, B. "Hacia una ontología sin objetos: una defensa del Realismo Estructural Óntico en el nivel metodológico." *Filosofía Unisinos* 14.1 (2013a): 45-51.

- Borge, B. "¿Qué es el Realismo Estructural Óntico?: una aproximación al debate actual sobre el Realismo Científico." *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 13.27 (2013b): 149-175.
- Busch, J. "What Structures Could not Be." *International Studies in the Philosophy of Science* 17.3 (2003): 211-225.
- Cao, T. Y. "Can We Dissolve Physical Entities into Mathematical Structures?" *Synthese* 136.1 (2003): 57-71.
- Chakravartty, A. "Semirealism." *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 29.3 (1998): 391-408.
- Chakravartty, A. "The Structuralist Conception of Objects." *Philosophy of Science* 70.5 (2003): 867-878.
- Dennett, D. C. "Real Patterns." *The journal of Philosophy* 88.1 (1991): 27-51.
- Esfeld, M. "The Modal Nature of Structures in Ontic Structural Realism." *International Studies in the Philosophy of Science* 23.2 (2009): 179-194.
- French, S. "VI—Structure as a Weapon of the Realist." *Proceedings of the Aristotelian Society* 106.1 (2006): 167-185.
- French, S. *The Structure of the World: Metaphysics and Representation*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- French, S., and Ladyman, J. "Remodelling Structural Realism: Quantum Physics and the Metaphysics of Structure." *Synthese* 136.1 (2003a): 31-56.
- French, S., and Ladyman, J. "The Dissolution of Objects: Between Platonism and Phenomenalism." *Synthese* 136.1 (2003b): 73-77.
- Hawthorne, J. "Causal Structuralism." *Philosophical Perspectives* 15 (2001): 361-378.
- Ladyman, J. "What is Structural Realism?" *Studies in History and Philosophy of Science* 29 (1998): 409-424.
- Ladyman, J., and Ross, D. *Every Thing Must Go: Metaphysics Naturalized*. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- Laudan, L. "A Confutation of Convergent Realism." *Philosophy of Science* 48.1 (1981): 19-49.
- Lewis, D. K. *Philosophical Papers*. Vol. II. Oxford: Oxford University Press, 1986.
- Morganti, M. "On the Preferability of Epistemic Structural Realism." *Synthese* 142.1 (2004): 81-107.
- Mumford, S. *Laws in Nature*. London: Routledge, 2004.
- Psillos, S. "Is Structural Realism Possible?" *Philosophy of Science* 68.S3 (2001): S13-S24.
- Psillos, S. "The Structure, the Whole Structure, and Nothing but the Structure?" *Philosophy of Science* 73.5 (2006): 560-570.
- Psillos, S. "Adding Modality to Ontic Structuralism: An Exploration and Critique." *Structure, Object, and Causality, Western Ontario Series in Philosophy of Science*. Eds. Elaine Landry and Dean Rickles. Dordrecht: Springer, 2012. 169-186.

- Psillos, S. "Regularities, Natural Patterns and Laws of Nature." *Theoria. Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia* 29.1 (2014): 9-27.
- Putnam, H. *Mathematics, Matter and Method: Volume 1, Philosophical Papers*. New York: CUP Archive, 1975.
- Russell, B. *Human Knowledge: Its Scope and Value*. London: Routledge, 1948.
- Van Fraassen, B. C. "Structure: Its Shadow and Substance." *The British Journal for the Philosophy of Science* 57.2 (2006): 275-307.