Relaciones interteóricas

Martín Labarca y Mariano Lastiri
Modo de citar:
Labarca, Martín y Lastiri, Mariano. 2017. "Relaciones interteóricas". En Diccionario Interdisciplinar Austral, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. URL=http://dia.austral.edu.ar/Relaciones_interteóricas

El notable desarrollo que la ciencia ha mostrado a lo largo de su historia y, de manera especialmente considerable, a partir del siglo XIX, ha conducido a una proliferación de teorías, aplicables cada una de ellas a diferentes ámbitos de la realidad o a aspectos diferentes de un mismo ámbito. Cada teoría parte de la identificación de un dominio de entidades propio cuyo comportamiento se pretende explicar. Por otro lado, existen numerosos ejemplos de unificación de estos diferentes ámbitos bajo un mismo marco conceptual. La actual búsqueda de una teoría que unifique los ámbitos de incumbencia de la teoría cuántica de campos y de la teoría general de la relatividad bajo una teoría cuántica de la gravedad no es sino el ejemplo más reciente de esta búsqueda de unidad. Es fácil constatar, además, que las diferentes teorías científicas se valen de conceptos y leyes tomados de otras teorías científicas, por ejemplo, a través de hipótesis auxiliares o vínculos interteóricos. Todas estas constataciones han llevado a la conclusión de que la comprensión de la actividad científica – de su desarrollo y de la naturaleza de las teorías– exige tomar en cuenta los tipos de relaciones que pueden darse entre las diferentes teorías y disciplinas científicas. El estudio de la historia y la práctica científica, así como de la estructura lógico-matemática de las teorías, ha conducido a identificar diferentes tipos de relaciones interteóricas, así como al surgimiento de un campo en la filosofía de la ciencia que ha resultado tan fructífero como problemático. El enorme desarrollo de este campo, especialmente desde mediados del siglo XX (aunque con importantes antecedentes en épocas anteriores), torna imposible un análisis exhaustivo de todos los tipos de relaciones interteóricas y las diferentes discusiones en torno a cada uno de ellos o las especificidades que pueden hallarse dentro de cada disciplina científica particular. Hemos seleccionado, por ello, tres de las relaciones interteóricas más importantes en la actualidad: reducción, emergencia y superveniencia, presentadas en ese orden. Éstas deben ser tomadas a modo de ejemplos que permitan introducir algunos de los problemas, de las intuiciones y de las herramientas y estrategias conceptuales más frecuentemente utilizadas en el análisis del vasto panorama de las relaciones interteóricas en la ciencia.

1 Reducción ↑

El concepto de reducción ha sido ampliamente discutido en filosofía, especialmente en filosofía de la ciencia. Su importancia radica en parte en su vinculación con otros problemas de la filosofía como el del realismo, el progreso científico o la unidad de la ciencia. De este modo, la reducción se ha establecido como un punto de referencia central en los debates sobre relaciones interteóricas. La misma práctica científica ha llevado a identificar ciertos casos de cambio científico como ejemplos de reducciones. Así, la unificación entre la mecánica terrestre desarrollada por Galileo y la mecánica celeste de Kepler a través de la mecánica newtoniana, la unificación entre la teoría de la electricidad, la teoría del magnetismo y la óptica en la teoría electromagnética o la reducción de la química a la teoría cuántica han motivado las discusiones en torno a este problema.

En los ejemplos señalados anteriormente, los ítems a los que la relación de reducción se aplica son teorías científicas. Sin embargo, en otros casos, el término ‘reducción’ se aplica a propiedades, sustancias, conceptos o eventos. Estos últimos significados están, desde luego, relacionados muchas veces con aquel otro, ya que las teorías científicas involucradas en la reducción pueden referirse a las propiedades, sustancias o eventos mencionados. De allí que un análisis del concepto de reducción deba establecer claramente a qué ítems se aplica y qué condiciones deben darse para que la relación entre ellos pueda ser considerada de tipo reductivo.

Intuitivamente, la idea de la reducción en la ciencia es que, tras la pluralidad de teorías científicas con sus respectivas

y diversas ontologías, subyace una cierta unidad y economía. En su versión más extrema, existe una única teoría (usualmente identificada con alguna teoría física actual o posible) cuya ontología y cuyas leyes son las únicas que necesitan ser aceptadas para explicar todos los fenómenos conocidos. Todas las otras teorías podrían, en principio, ser eliminadas mediante la reducción a esta última teoría fundamental.

Este programa reduccionista ha sido puesto en cuestión reiteradamente desde diferentes puntos de vista, lo que condujo a una revisión de las condiciones que se exigen a una reducción. Esencialmente, las críticas apuntan a que los pretendidos casos de reducción, como los mencionados anteriormente, no son tales. Por un lado, esto obliga a revisar la idea misma de reducción, relajando, muchas veces, las condiciones que se esperan de la relación entre dos teorías para poder afirmar que existe entre ellas una reducción. Por el otro, si buena parte de las teorías científicas guardan entre sí relaciones que no pueden ser identificadas como reductivas, la pretendida centralidad de la reducción para la comprensión de la ciencia, su estructura y su desarrollo histórico, se desvanece y puede ser relevante identificar relaciones de otro tipo que permitan analizar esos aspectos. Algunas de estas otras relaciones son las que discutimos más adelante en los parágrafos 2 y 3. Quienes han intentado defender al menos parte del programa reduccionista han propuesto desde una revisión de las intuiciones asociadas a la idea de reducción (por ejemplo Bickle 2008), hasta el hecho de señalar que el programa reduccionista cumple un papel normativo (Schaffner 1993). En el resto de esta sección presentaremos algunas de estas discusiones en torno al concepto de reducción, desarrolladas en el ámbito de la filosofía de la ciencia, las críticas a las que fueron sometidas y la relevancia de cada uno de estos puntos para otras discusiones estrechamente asociadas a esta problemática.

1.1 Las concepciones clásicas de la reducción ↑

Hacia mitad del siglo XX se plantearon dos de las propuestas clásicas acerca de la reducción interteórica. La primera de ellas fue la de Kemeny y Oppenheim (1956) y la segunda, la propuesta por Nagel (1961). Esta última sería el punto de partida de casi todas las discusiones posteriores hasta la actualidad, y ha sido motivo de críticas, reivindicaciones y relecturas numerosas a lo largo de los años que siguieron a su publicación.

Ambas propuestas se formularon en el contexto de la concepción clásica de la filosofía de la ciencia. Esto quiere decir, entre otras cosas, que las teorías científicas son identificadas con conjuntos de enunciados organizados deductivamente, que pueden ser presentados en forma axiomática, típicamente en un lenguaje de predicados de primer orden y donde se asume la distinción entre un vocabulario descriptivo teórico y uno observacional. Estas características serán el foco de algunas de las críticas posteriores, por ejemplo, en enfoques dentro de la filosofía especial de las ciencias, que han sostenido que en ocasiones no es posible hallar teorías en el sentido de la concepción clásica (por ejemplo, dentro de la biología, Hull 1976 y Sarkar 1992).

A continuación veremos algunas de las características específicas de cada una de estas propuestas y los principales cuestionamientos de las que han sido objeto.

1.1.1 John G. Kemeny y Paul Oppenheim ↑

En la propuesta formulada por John Kemeny y Paul Oppenheim, dadas dos teorías vinculadas por una relación de reducción (que designaremos mediante TR, la *teoría reducida,* y TB, la *teoría básica* o *reductora*), TR y TB comparten su vocabulario observacional. Esto hace posible que ambas teorías puedan describir los mismos fenómenos y, dada la reducción, que TB pueda explicar al menos, todos los datos que pueden ser explicados mediante TR. Sin embargo, ambas teorías pueden diferir, y lo usual es que así sea, en su vocabulario teórico.

Además, es esperable que TB tenga, al menos, tanto poder de sistematización como TR. Esta idea de *poder de sistematización* resultó difícil de precisar, pero intuitivamente significa que la teoría es capaz de predecir la mayor cantidad posible de fenómenos empíricos a partir de un conjunto lo más pequeño posible de datos empíricos iniciales (Sklar 1967, 114).

La propuesta fue objeto de diversas críticas. Una de ellas se refirió a la dependencia de la dicotomía entre términos teóricos y observacionales, distinción que ha sido criticada, por ejemplo, por Hillary Putnam (1962). En segundo término, el análisis de Kemeny y Oppenheim tiene un sesgo fuertemente instrumentalista, de acuerdo con el cual el aspecto relevante en la reducción es que TB pueda predecir los mismos fenómenos que TR. Esto deja sin especificar cuál es la relación entre las entidades inobservables (teóricas) postuladas por ambas teorías. Sin embargo, una de las intuiciones más importantes acerca de la reducción es, precisamente, que esta relación permite establecer conexiones entre las entidades de las diferentes teorías, en el sentido de que aquello de lo que hablan los conceptos de TR no es más que aquello de lo que hablan los conceptos de la TB. En este contexto, la temperatura de un gas en termodinámica, por ejemplo, no es más que la energía cinética media de las moléculas que constituyen ese gas, visto desde la mecánica estadística. Desde este punto de vista, la propuesta de Kemeny y Oppenheim resultará insatisfactoria para cualquier filósofo que rechace el instrumentalismo.

1.1.2 Ernest Nagel ↑

El análisis de la reducción llevado a cabo por Ernest Nagel (1949, 1961, 1970) ha sido el punto de partida de la mayor parte de las discusiones posteriores sobre este problema, tanto en la filosofía de la ciencia (Hooker 1981, Churchland 1985, Schaffner 1993, Bickle 1998, 2003, Dizadji-Bahmani, Frigg y Hartmann 2010 y van Riel 2014), como en la filosofía de la mente (Fodor 1981 y Kim 1993).

Supuesto, como hemos señalado, que ambas teorías TB y TR están identificadas y presentadas, preferentemente, en forma axiomática y que se han identificado los vocabularios observacional y teórico en ellas, así como los diferentes tipos de enunciados que las conforman, podemos decir que TR se reduce a TB si y sólo si se cumplen las siguientes dos condiciones:

1. *Condición de conectabilidad*: los términos teóricos de TR, o bien pertenecen también a TB (en el caso de las reducciones homogéneas), o bien es posible hallar *leyes puente* que establezcan relaciones adecuadas entre esos términos de TR que no pertenecen a TB y algunos de los términos teóricos de TB.
2. *Condición de derivabilidad*: todas las leyes de TR deben poder deducirse a partir de las leyes teóricas de TB en conjunción con las leyes puente.

En los casos en los que la teoría reducida no presenta términos que están ausentes en la teoría reductora, hablamos de *reducción homogénea*. Para los casos en los que no todos los términos de la teoría reducida aparecen en la teoría reductora, Nagel introdujo la noción de *reducción heterogénea*. Dado que no es posible deducir enunciados formulados en un vocabulario a partir de enunciados formulados en otro vocabulario, es necesario establecer una conexión entre los términos de ambas teorías. Tal conexión se establece mediante *leyes o principios puente.*

La cuestión del estatus de las leyes o principios puente es algo problemática. Formalmente pueden ser analizados, usualmente, como enunciados bicondicionales (Nagel 1961). Sin embargo, un bicondicional será verdadero siempre que se dé una instanciación simultánea de dos propiedades o dos eventos (correspondientes a dos teorías diferentes), sin que por eso pueda hablarse de que existe entre ellos el tipo de conexión que se pretende en un principio puente y, por ende, en una relación de reducción. En consecuencia, la forma lógica no es suficiente para caracterizar estos enunciados. ¿Pero cuál es, entonces, el tipo de conexión buscada?

La cuestión, como dijimos, no es fácil de responder y es motivo de disputa entre los intérpretes de Nagel. Todo lo que es posible decir es que deben ser enunciados *a posteriori* y que deben expresar algún tipo de vínculo nomológicamente necesario (Dizadji Bahmani *et al.* 2010, Sklar 1967, Schaffner 1993 y van Riel 2013).

1.1.3 Algunas críticas a la reducción clásica ↑

El modelo de Nagel, como el de Kemeny y Oppenheim, supone que lo que se obtiene como resultado de la deducción a partir de TB son exactamente las leyes de TR expresadas en el lenguaje propio de esta última teoría. Sin embargo,

Feyerabend (1962) y Kuhn (1962, 1981), señalan que esto no es posible. El significado de los términos de una teoría es determinado por los principios generales de la misma. Por lo tanto, al variar éstos, hay un cambio en el significado que se refleja, también, en un cambio en la ontología. Si esto es así, no hay modo de establecer los vínculos entre términos cuyos significados son dados por contextos teóricos distintos, de manera de establecer la reducción. Esto afecta no solamente a los términos teóricos, sino también a los observacionales, por lo que no es posible evitar el problema de la inconmensurabilidad ni siquiera dentro de una postura instrumentalista como la de Kemeny y Oppenheim.

Otra de las consecuencias indeseadas de la deducibilidad de TR a partir de TB es que si TR resultara ser una teoría falsa, ello implicaría la falsedad de TB. Ahora bien, muchos casos de reducción en la historia de la ciencia parecen ser casos en los cuales las TR no logran explicar ciertos fenómenos que sí logran explicar las TB correspondientes. Este tipo de situaciones conlleva la idea de que la teoría básica introduce algún tipo de corrección a la teoría reducida y se ha discutido la manera de acomodar esta situación en el esquema nageliano (por ejemplo, Churchland 1986 y Schaffner 1993) presente, también, en el caso en que la reducción sea aproximativa (Bickle 1998).

Una propuesta de solución contemplada por el propio Nagel (1970) para el caso de las reducciones aproximativas consiste en señalar que, entre las premisas de la deducción, se deben incluir no solamente las leyes de TB, sino también las leyes puente y ciertas condiciones de contorno. Estas últimas son condiciones sumamente idealizadas, que son necesarias para que la reducción pueda tener lugar. En estos casos, la falsedad de las consecuencias observacionales de TR se traslada, no hacia las leyes de TB, sino hacia las condiciones de contorno que figuran como premisas de la deducción (Bickle 1998).

1.1.4 Desarrollos en torno al modelo nageliano ↑

En diferentes oportunidades se han sugerido algunas modificaciones a la propuesta de Nagel que intentan preservar el espíritu de sus intuiciones fundamentales al tiempo que evitan sus principales dificultades (Dizadji-Bahmani *et al.* 2010 y Butterfield 2011a, 2011b). Cabe destacar en esta línea la propuesta de Kenneth Schaffner (especialmente Schaffner 1993). Este autor hace foco principalmente en la incorporación de los casos señalados en la última crítica puntualizada en el apartado anterior: aquellos en los que la teoría básica reemplaza o corrige a la teoría reducida.

Analizando casos reales de sucesión entre teorías, Schaffner muestra que incluso los casos paradigmáticos de la física, como la reducción de la óptica al electromagnetismo, nunca son completos (Schaffner 2006, 2012). De este modo, propone entonces una definición que intenta incluir casos clásicos de reducción, así como un continuo de casos de reemplazo, desde extremos más conservadores, hasta reemplazos completos del marco conceptual de la teoría reducida. En estos casos intermedios, lo que se obtiene como resultado de la reducción no es la teoría TR original, sino una versión corregida T*R expresada en el lenguaje de la teoría básica TB.

1.2 Otros modelos de reducción ↑

Algunas posturas surgidas especialmente a partir de la década de 1980 intentaron hacerse eco de muchas de las críticas a las que había sido sometido el modelo nageliano de reducción y propusieron diferentes respuestas que variaron dependiendo de cuáles fueran las motivaciones primarias para estos desarrollos. Así, podemos encontrar desde propuestas neo-reduccionistas en el área de la filosofía de la psicología (Hooker y Churchland), hasta propuestas cuyo interés principal no estaba en la reducción sino en el análisis de la estructura de las teorías científicas y sus relaciones, desde una perspectiva diferente a la de la concepción clásica presupuesta por Nagel. En este último caso, se encuentra la concepción estructuralista desarrollada principalmente por Balzer, Moulines y Sneed en 1987.

1.2.1 Clifford Hooker, Paul M. Churchland y John Bickle ↑

Retomando algunas de las ideas de Schaffner (1967, 1974, 1976, 1993) mencionadas en el apartado anterior, Clifford Hooker (1981) y Paul. M. Churchland (1979, 1985) cuestionan algunos de los supuestos fundamentales del modelo de reducción de Nagel, y destacan una serie de fenómenos que habían recibido poca atención en los análisis anteriores. Parte del interés de estos autores se enfoca en defender una posición según la cual la psicología se reduce a las neurociencias (Paul Churchland 1981, 1985, Patricia Churchland 1986 y Bickle 1998).

De acuerdo con la formulación de Hooker (1981), la teoría TB junto con ciertas condiciones de contorno CR, implican una especialización T*R de TB, análoga a alguna especialización de TR.

Como ya señalamos en el caso del análisis de la propuesta de Schaffner, al ser T*R un caso particular de las leyes de TB, está formulada en el vocabulario de esta última teoría. De esta manera, se puede prescindir de las leyes puente que presentaban un problema en el modelo de Nagel. Si bien la reducción de TR depende de su relación de analogía con T*R, esta analogía permite mayor flexibilidad para analizar los diferentes casos de pretendida reducción, permitiendo acomodar un rango continuo de casos -desde los cambios más conservadores del lenguaje y la ontología - cuyo extremo sería la preservación de ambos en la nueva teoría- hasta reemplazos completos. Además, a diferencia de lo señalado acerca de las leyes puente, las hipótesis que establecen las analogías no necesitan ser consideradas como afirmaciones de sinonimia, ni como identidades necesarias o leyes en sentido estricto. De esta forma permiten dar cuenta de las modificaciones y correcciones que introduce la nueva teoría básica, fundamentalmente a través de las condiciones de contorno idealizadas, evitando así los problemas asociados a las teorías reducidas falsas. Los ejemplos clásicos de reducción de la mecánica galileana a la newtoniana, y de ésta a la mecánica relativista pueden ser adecuadamente capturados en este enfoque.

La posibilidad de identificar casos dentro de un espectro de tipos de reducción posible requiere establecer un criterio para ordenar estos casos. Según Hooker, dicho criterio consiste en la relativa ‘suavidad’ de la relación de analogía entre la teoría reducida y la estructura derivada de la teoría básica. Las relaciones de analogía más suaves entre TR y T*R permiten establecer relaciones de identidad entre las propiedades postuladas por la teoría reducida TR y la teoría reductora TB, y conservar o retener, por tanto, la ontología de la teoría previa TR. Las analogías más forzadas involucran correcciones radicales en el sistema conceptual y en la ontología de la teoría reducida, por lo que la afirmación de identidad entre las propiedades de las teorías relacionadas resulta imposible. Se produce en estos casos la total eliminación o reemplazo de la teoría previa TR.

1.2.2 Críticas a la reducción de Hooker, Churchland y Bickle ↑

Ronald Endicott (1998, 2001) ha señalado que las propuestas anteriores confunden reducción con eliminación. En este sentido, independientemente del interés que puedan tener esos casos, simplemente no se trataría de relaciones de reducción. En el extremo opuesto, aquellas relaciones más ‘suaves’ que preservan el marco conceptual de la teoría reducida, pueden ser tratados perfectamente por el modelo nageliano, por lo que no aportarían nada significativamente nuevo (véase también Dizadji Bahmani *et al.* 2010). En todo caso, la diferencia estaría en que estos autores ponen énfasis en el procedimiento mediante el cual los científicos descubren posibles vínculos reductivos, mientras que la propuesta de Nagel se enfoca más en la naturaleza de estos vínculos, independientemente de cómo lleguen a ser conocidos.

Otra crítica a la que esta propuesta ha sido sometida consiste en la vaguedad de la naturaleza de la relación de analogía entre la TR y T*R. A falta de mayor precisión, es difícil establecer el ordenamiento de los diferentes casos históricos de reducción interteórica. En un intento de responder a esta dificultad, John Bickle (1998) aborda el análisis de las nociones de reducción, analogía, aproximación y corrección recurriendo a las herramientas de las concepciones semanticistas de las teorías científicas, especialmente las que brinda el estructuralismo (Balzer et al. 1987).

1.2.3 Las concepciones estructurales ↑

Otro desvío de la propuesta de Nagel es el que se llevó a cabo desde las concepciones semánticas de las teorías (por ejemplo Suppes 1967 y Balzer *et al.* 1987). El eje de estas propuestas es una revisión del concepto clásico de teoría científica presupuesto por Nagel. De acuerdo con las concepciones semánticas, una teoría no debe identificarse a través de un conjunto de enunciados expresados en algún lenguaje, sino a través de los modelos de la teoría, es decir, con aquellos sistemas empíricos a los que la teoría se aplica (o pretende aplicarse). En este marco, la reducción establecerá una relación entre modelos de la teoría y no entre términos o enunciados. La concepción estructuralista (Balzer *et al.* 1987) proporciona un marco detallado y ejemplos específicos de reducción tanto exacta como aproximativa. El estructuralismo es relativamente independiente de las discusiones acerca del reduccionismo, por lo que no aporta argumentos a priori acerca de este problema. Su valor con respecto al problema de la reducción radica en que permite capturar y precisar formalmente tanto casos históricos de relaciones interteóricas y, en particular, de reducción, así como algunas de las ideas específicas acerca de la naturaleza y tipos de relaciones elaboradas por otros autores, como el caso de Bickle señalado anteriormente.

2 Emergencia ↑

El concepto de emergencia comprende una familia de doctrinas relacionadas conocidas colectivamente como *emergentismo*. En términos generales, dicha noción puede caracterizarse afirmando que es el hecho por el cual ciertos ítems del mundo (eventos, propiedades, leyes, relaciones, etc.) se manifiestan como resultado de la existencia de otros ítems, usualmente más básicos, a los cuales no pueden reducirse. La emergencia caracteriza así la relación entre el 'todo' y sus partes: el 'todo' posee nuevas propiedades a partir de sus partes y las leyes que gobiernan sus interacciones. Por ejemplo, suele afirmarse que la conciencia es una propiedad emergente del cerebro o bien que la sal de mesa (cloruro de sodio) tiene propiedades que no poseen los reactivos a partir de los cuales se forma: el sodio y el cloro.

2.1 Aspectos históricos ↑

La noción de emergencia hace su aparición explícita en la filosofía a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, de la mano de un conjunto de autores que conformaron lo que actualmente se conoce como el 'emergentismo británico' (McLaughlin 1992) representado por John Stuart Mill, Samuel Alexander, Lloyd Morgan y Charles Broad, entre otros. La cuestión se centraba en si los principios constitutivos y las características de la química y la biología eran reducibles a aquellas disciplinas como la física y la química, respectivamente, es decir, disciplinas de un nivel inferior. Este debate se enmarcó entonces entre vitalistas y mecanicistas. Los primeros postulaban una entelequia, esto es una sustancia primitiva o principios directrices encarnados en el organismo que guiaban los procesos vitales. Los mecanicistas, por su parte, sostenían que dichos procesos eran gobernados por principios fisicoquímicos. Los emergentistas buscaron desarrollar un camino intermedio evitando hablar de sustancias vitales pero reteniendo, en algún sentido, la irreductibilidad de los procesos o cualidades vitales a niveles inferiores de la realidad.

A continuación, expondremos brevemente las tesis de los principales representantes del emergentismo británico: John Stuart Mill, Samuel Alexander y Charles Broad.

2.1.1 John Stuart Mill ↑

John Stuart Mill fue el primer exponente del emergentismo. En 1843 publica el libro *A System of Logic*, en el que describe dos clases de fenómenos para explicar aquellos casos en los que diferentes causas actúan juntas produciendo un efecto. El primero de ellos es la clase de efectos producidos por el modo mecánico de causación o acorde a la "composición de las causas", es decir, aquél donde el efecto conjunto de las diferentes causas es idéntico

a la suma de sus efectos tomados por separado. Mill denomina ‘efecto homopático’ al tipo de efecto resultante de esta forma de acción de las causas y ‘leyes homopáticas’ a las leyes que la subsumen. Este caso es contrastado con la clase de efectos producidos por el modo químico de causación. Mill adjudica a este tipo de efecto con el nombre de ‘efecto heteropático’, mientras que denomina ‘leyes heteropáticas’ a las leyes que los rigen. Un ejemplo es la siguiente reacción química:

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

(Hidróxido de sodio + ácido clorhídrico → cloruro de sodio + agua)

El producto de esta neutralización, sal y agua, no es la mera suma de los efectos de los reactivos individuales, un ácido y una base. Mill creía que era posible hallar estos tipos de leyes no sólo en la química, sino también en la biología, la fisiología y la psicología. De acuerdo con el autor, las leyes heteropáticas son una condición suficiente para originar los niveles más altos en la jerarquía científica. En este sentido, afirmaba que la realidad se organiza en una jerarquía basada en niveles, donde cada uno de ellos se identifica con una ciencia específica. Cada nivel emerge del nivel inmediatamente inferior, pero no puede reducirse al mismo porque posee sus propias propiedades y leyes, las cuales pueden existir sin necesidad de anular las leyes inferiores. Así, por ejemplo, los animales y vegetales obedecen a las leyes heteropáticas de la biología sin contravenir las leyes de la física y la química. Posteriormente, George Lewes en 1875 acuñó el término *emergencia*, denominando ‘emergentes’ a los efectos y a las leyes heteropáticas, y ‘resultantes’ a los efectos y leyes homopáticas (McLaughlin 1992, 1997, Garson 2006 y O'Connor y Wong 2015).

2.1.2 Charles D. Broad y Samuel Alexander ↑

Ya en el siglo XX, Charles Broad publica *The Mind and its Place in Nature* en 1925, donde aborda la relación entre las diferentes ciencias (o su ausencia), problema que hoy se conoce como la cuestión de la autonomía de las ciencias especiales (Fodor 1974). Respecto de este problema, el autor se propone responder no sólo a la controversia entre vitalistas y mecanicistas en torno de la posibilidad de reducir los organismos vivos a sus componentes químicos y físicos, sino también la cuestión más amplia de si las ciencias especiales son reducibles a la biología y a la química, y por último a la física.

En relación con el problema de la reducibilidad, Broad sugiere dos tipos de respuestas: mecanicismo y emergentismo. Si bien admite la existencia de otros tipos más leves de mecanicismo, Broad analiza en particular un tipo de mecanicismo al que denomina ‘puro’, presentándolo como una posición que afirma que existe una única clase de materia, constituida por partículas materiales, y cuyos comportamientos están sujetos a un único tipo de ley. De este modo, los organismos vivos y las sustancias químicas son concebidos sólo como conjuntos de partículas sujetas a leyes que se derivan de otras leyes que rigen estas partículas tomadas aisladamente, en virtud de una única ley universal de composición. En la imagen del mundo externo del mecanicismo hay una única realidad y sólo una ciencia fundamental que puede dar cuenta de ella (la física), convirtiéndose las demás ciencias en casos particulares de la misma.

El emergentismo de Broad rechaza la unidad ontológica del mecanicismo, así como el vitalismo por postular la existencia de sustancias vitales no materiales. Su posición emergentista afirma que el comportamiento y las propiedades de un todo no pueden deducirse ni predecirse, ni aun teóricamente, de un conocimiento completo de las partes que lo componen, tomadas aisladamente o en combinación con otros elementos ajenos a ese todo. Si bien los emergentistas son también monistas físicos, reconocen una estratificación de las clases de sustancia, lo que da lugar a una realidad estratificada, donde cada nivel está caracterizado por propiedades irreductibles que emergen a partir de las propiedades de un nivel inferior.

A su vez, cada uno de los niveles está caracterizado por dos tipos de leyes: a) las ‘intraordinales’, que relacionan eventos en un mismo nivel y que son propias de las ciencias especiales; y b) ‘transordinales’, que conectan las propiedades de los agregados de los niveles adyacentes. Las propiedades emergentes son identificadas por estas leyes, que hoy se conocen como ‘leyes emergentes’.

Por su parte, Samuel Alexander, inspirado en su contemporáneo el biólogo Lloyd Morgan, concibe la emergencia de

forma diferente. Para Alexander, el término ‘emergencia’ hace referencia a nuevas cualidades que surgen a partir de los niveles inferiores, pero sin que puedan reducirse a ellos. La idea central es que una cierta configuración compleja de elementos de un nivel dado puede tener capacidades para producir cierto tipo de efectos que son, en el sentido de Mill, heteropáticos relativos a los elementos en la configuración. La configuración y sus cualidades emergentes están gobernadas por las leyes especiales del comportamiento, no derivables de las leyes que gobiernan el comportamiento en niveles inferiores de la complejidad organizacional.

Además de la novedad, otro de los rasgos que caracteriza las cualidades emergentes es la impredictibilidad, en tanto estas cualidades no pueden predecirse a partir del conocimiento de las cualidades y las leyes del nivel más básico. Se trata de una impredictibilidad en principio que nada tiene que ver con nuestras limitaciones epistémicas, pues incluso el demonio de Laplace, que tiene un conocimiento completo del universo, sería incapaz de realizar esta predicción. De esto se deriva la afirmación de Alexander de que las cualidades emergentes tienen que ser tomadas como hechos brutos que no admiten explicación y que, por lo tanto, deben ser aceptados con “piedad natural” (Alexander 1920).

De este modo, entonces, los emergentistas británicos sostenían la existencia de una realidad estratificada, donde la realidad física se encuentra en la base, seguida de la ontología química, la biología y la psicológica (y posiblemente la sociológica). A cada uno de los niveles le corresponde una ciencia especial, las cuales están organizadas según la complejidad creciente de la materia. La tarea de la física, entonces, es investigar las propiedades fundamentales de los constituyentes elementales de la naturaleza y las leyes que los caracterizan, mientras que la tarea de las ciencias especiales es elucidar las propiedades de las sustancias materiales complejas, así como las leyes que gobiernan sus comportamientos característicos y sus interacciones.

Respecto de la relación entre niveles, dos son las posiciones. Por un lado, para Mill y Broad la emergencia involucra la aparición de interacciones primitivas de alto nivel que se suman a las de los niveles más fundamentales. Por el contrario, Alexander sólo se compromete con la aparición de nuevas cualidades y de patrones causales de alto nivel, que no pueden expresarse directamente en términos de las entidades más básicas y los principios que las rigen (McLaughlin 1992, 1997 y O'Connor y Wong 2015).

2.2 Tipos de emergencia ↑

En las últimas décadas la noción de emergencia ha entrado en escena en debates propios de diversos campos de investigación como vida artificial, ciencias cognitivas, biología evolutiva, teorías de la auto-organización, filosofía de la mente, teoría de los sistemas dinámicos, entre otros (Kim 1999, Cunningham 2001 y El-Hani 2004). El papel desempeñado por el concepto de emergencia en tales campos de investigación permitió la revitalización del emergentismo. Pese a ello, no existe consenso respecto de su significado y es posible afirmar que existen tantas formulaciones de la emergencia como emergentistas. Distintos autores han clasificado los diversos tipos de emergencia sobre la base de diferentes criterios, a saber: emergencia epistemológica y ontológica, emergencia débil y fuerte, y emergencia sincrónica y diacrónica. Abordaremos brevemente estas distinciones.

2.2.1 Emergencia epistemológica y ontológica ↑

Una primera distinción puede establecerse entre emergencia epistemológica y emergencia ontológica. La emergencia epistemológica queda estrictamente caracterizada por las limitaciones del conocimiento humano respecto de sistemas complejos. Las dos versiones más habituales se basan en la *impredictibilidad* de las propiedades emergentes y en su *irreductibilidad*. La primera de ellas afirma que las propiedades emergentes no pueden predecirse ni aun a partir de un conocimiento completo tanto de las propiedades del nivel base como de las leyes que gobiernan las partes del sistema. Este enfoque se ajusta al modelo nageliano de reducción interteórica, como fue visto (Nagel 1961). En forma un tanto sencilla, lo esencial en el enfoque de la impredictibilidad captura la idea según la cual si la biología es irreductible en términos nagelianos, entonces los fenómenos biológicos son emergentes respecto de los fenómenos físicos. Por su parte, la segunda versión señala que las propiedades emergentes y sus leyes, propias de teorías de una ciencia especial, son irreductibles a la teoría física fundamental por razones conceptuales. Este tipo de emergencia es

defendido por autores como Karl Popper y John Eccles (1977), Mark Bedau (1997) y Robert Batterman (2001).

La emergencia ontológica, que fuera defendida por Broad y Mill a comienzos del siglo XX, concibe al mundo constituido por estructuras físicas, simples o compuestas, donde estas últimas no siempre son meros agregados de las primeras. Esa estructura estratificada se basa en crecientes niveles de complejidad, de modo que cada nuevo nivel es una consecuencia de la interacción de nuevas propiedades. La novedad no es sólo temporal ni es la primera instanciación de una propiedad particular. El ítem emergente constituye entonces un tipo de ítem novedoso ontológicamente. Ahora bien, dado que el ítem emergente actúa no sólo en su propio nivel sino en los niveles inferiores, algunos autores hablan de *causación descendente*, frase propuesta por Campbell en 1974. Pero no todos los autores están de acuerdo en considerar a la causación descendente como una característica definitoria de la emergencia ontológica.

En la concepción clásica, los autores apelan a la noción de 'superveniencia', en particular sincrónica, para entender la relación existente entre el nivel básico y el nivel emergente (Van Cleve 1990a, McLaughlin 1997, Kim 1999, O'Connor y Wong 2015). Estos autores sostienen que una propiedad emerge de un sistema complejo determinado, en primer lugar, si esta propiedad superviene de las partes del sistema; y, en segundo lugar, si algunas de las leyes que vinculan la propiedad emergente con las propiedades de las partes del sistema son leyes fundamentales. Los autores aclaran que la necesidad con la que supervienen las propiedades emergentes de sus bases es una necesidad nomológica, no lógica, y es justamente en ello en lo que reside la fuerza de la superveniencia ontológica. Dos son las concepciones alternativas de la emergencia ontológica que no apelan a la superveniencia: a) la emergencia dinámica concebida como una relación causal y no sincrónica (O'Connor 2000); y b) la emergencia como 'fusión' (Humphreys 1997).

2.2.2 Emergencia débil y fuerte ↑

Mark Bedau (1997) es quien introduce la distinción entre emergencia débil y emergencia fuerte. David Chalmers (2006) continúa explorando dicha diferenciación y afirma que hablamos de *emergencia fuerte* cuando un fenómeno de nivel superior emerge de un fenómeno de nivel inferior, y el conocimiento que poseemos de dicho fenómeno no es deducible, en principio, del conocimiento que poseemos del nivel inferior. Por su parte, la *emergencia débil* se presenta cuando un fenómeno de nivel superior emerge de un fenómeno de nivel inferior, y el conocimiento que se tiene de dicho fenómeno es inesperado respecto de las leyes que gobiernan dicho nivel. La emergencia fuerte era la noción invocada por Broad, mientras que la emergencia débil es la que suele ser invocada en las discusiones científicas sobre el tema.

Chalmers brinda como ejemplo la emergencia de patrones en los autómatas celulares, patrones que para ser deducidos a partir de las reglas y de las condiciones iniciales del nivel inferior, requieren de la realización de cálculos tan complejos que la derivación es difícil de observar con claridad. Por esta razón, dichos patrones son para nosotros inesperados.

Chalmers afirma, asimismo, que pese a que la emergencia fuerte domina la mayoría de las discusiones filosóficas, el único caso en el que podemos hablar estrictamente de emergencia fuerte es en el de la conciencia. Esto se debe a que, según el autor, la emergencia fuerte de los fenómenos químicos, biológicos, etc. -que los emergentistas británicos definían como ejemplos de la variante fuerte de la emergencia, son en realidad débilmente emergentes. De modo que para Chalmers, la emergencia débil cumple un papel importante en la ciencia contemporánea, fundamentalmente en las ciencias de la complejidad, mientras que la emergencia fuerte resulta irrelevante.

De acuerdo con Stephan (1998), el emergentismo débil comprende tres tesis básicas: monismo físicalista, propiedades sistémicas y determinación sincrónica. La primera tesis afirma que todas las entidades están constituidas exclusivamente de partes físicas o materiales. De este modo, propiedades, disposiciones, comportamientos o estructuras que se consideran emergentes sólo pueden ser instanciadas por sistemas cuya microestructura está constituida por componentes físicos. El monismo fisicalista se compromete, entonces, o bien con el fisicalismo ontológico o bien con el fisicalismo de propiedades (Kim 1995). Por su parte, la segunda tesis de las propiedades sistémicas delimita los tipos de propiedades que son posibles candidatos a propiedades emergentes, al afirmar que las propiedades emergentes son propiedades sistémicas (o colectivas). Stephan caracteriza a las mismas aseverando que

una propiedad es sistémica si y sólo si el sistema en su conjunto la posee, y no las partes que lo conforman. Esta distinción se apreciaba ya en Broad. Únicamente pueden ser emergentes las propiedades sistémicas, siempre que no puedan reducirse a las propiedades de las partes del sistema. Finalmente, la tesis de la determinación sincrónica afirma que las propiedades emergentes dependen nomológicamente de su microestructura, es decir, de sus propiedades y de la disposición de sus partes. De manera que no puede haber ninguna diferencia en las propiedades sistémicas sin que exista también una diferencia en la microestructura del sistema que las instancia.

2.2.3 Emergencia sincrónica y diacrónica ↑

Las teorías de emergencia fuerte están comprometidas con el emergentismo sincrónico, con el diacrónico o bien con ambos (Stephan 1999, 2002). El emergentismo sincrónico se basa en la noción de *irreductibilidad* (o no deducibilidad), mientras que el emergentismo diacrónico descansa en las nociones de *novedad* e *impredictibilidad*.

La emergencia diacrónica se ocupa de la 'evolución emergente', es decir, de aquellas propiedades y estructuras novedosas que surgen durante la evolución temporal de un sistema. Un ítem ontológico determinado se considera entonces emergente cuando no pudo ser predicho antes de su primera aparición: el concepto central aquí es el de impredictibilidad, que debe entenderse como una impredictibilidad en principio. Según Achim Stephan (1998), la impredictibilidad de una propiedad sistémica puede deberse a dos motivos. Por un lado, puede ocurrir que la microestructura del sistema que sirve de base a los ítems emergentes no pueda predecirse a partir de las partes que lo conforman; en este caso las propiedades que dependen nomológicamente de esta microestructura también se consideran impredecibles. Por otro lado, cabe la posibilidad de que la microestructura del sistema sí pueda predecirse a partir de sus partes constitutivas, mientras que las propiedades sistémicas no, debido a que no pueden reducirse a la microestructura que las instancia. En ambos casos, lo que está en cuestión es la previsibilidad teórica de estructuras y/o propiedades.

Por su parte, la emergencia sincrónica -que fuera articulada por Broad y que cumple un papel relevante en filosofía de la mente- establece una relación entre las entidades, las propiedades y los comportamientos de un sistema y su microestructura, considerándose como emergentes sólo aquellos ítems que no pueden reducirse a dicha microestructura, de manera que la irreductibilidad constituye el punto central de esta variedad de emergencia. Stephan (1998) distingue, a su vez, dos tipos de irreductibilidad. La primera noción está basada en la no-analizabilidad del comportamiento microscópico o macroscópico de las propiedades sistémicas, mientras que la segunda noción de irreductibilidad descansa en la no-deducibilidad del comportamiento de las partes del sistema.

2.3 Objeciones a la emergencia ↑

Las críticas a la emergencia ontológica pueden agruparse básicamente en tres tipos (Garson 2006). La primera de ellas, y la más habitual, fue desarrollada por Jaegwon Kim (1999), quien argumenta que las propiedades emergentes son epifenoménicas. Para ello se basa en variantes de otros dos argumentos que ya había desarrollado: la causación descendente y la exclusión causal. Kim busca exponer la tensión inherente entre la *novedad* de las propiedades emergentes y su estado superveniente. Según Kim, para que todo un sistema posea una nueva propiedad, esa propiedad debe poseer nuevos poderes causales o poderes para llevar a cabo los cambios que no se pueden atribuir al nivel base del sistema, que consiste en las propiedades no relacionales de las partes y las relaciones de las partes entre sí (Para objeciones al mismo, véase por ejemplo Wilson 1999, Shoemaker 2002, Woodward 2008 y Campbell 2010).

Otra de las críticas sostiene que las propiedades emergentes existen pero en un sentido trivial o poco interesante, y que el interés filosófico que parece poseer es en gran parte un producto de una confusión conceptual que puede ser resuelta por la elucidación apropiada del concepto. Carl Hempel ([1948] 1965) y Ernest Nagel (1961) argumentaron que, sobre la base del modelo nomológico-deductivo de explicación, el fracaso de la predictibilidad (Hempel) o el de la reducibilidad (Nagel) es lógicamente trivial y, por tanto, no garantiza conclusiones ontológicas relevantes. Finalmente, una tercera línea de crítica a la emergencia fue propuesta por Brian McLaughlin (1992), quien sostiene que la

emergencia es a la vez conceptualmente interesante y *a priori* posible, pero que las propiedades emergentes no existen de hecho, y su inexistencia es atestiguada por el abrumador éxito histórico de la explicación reduccionista.

2.4 La emergencia en la ciencia y en la filosofía contemporánea de la ciencia ↑

Las concepciones epistemológicas de la emergencia encuentran sus aplicaciones en contextos científicos actuales. En efecto, dichas nociones han sido cuidadosamente definidas para capturar los fenómenos macroscópicos de interés en las ciencias especiales. Ahora bien, respecto de si existen instancias de la emergencia ontológica es motivo de controversias. Algunos metafísicos y filósofos de la mente afirman la existencia de una 'primera persona' fuerte, base para suponer que la conciencia, la intencionalidad y/o la acción humana son ontológicamente emergentes. Las cualidades intrínsecas y las propiedades intencionales de nuestra experiencia, afirman, parecen ser de naturaleza diferente de las propiedades descritas por la física y la biología. Otros filósofos, por el contrario, rechazan apelar a la introspección (O'Connor y Wong 2015). Los enfoques emergentistas en la filosofía actual de la ciencia están orientados hacia la evaluación de las tesis reduccionistas que surgen en contextos científicos específicos (para algunos problemas específicos, véase Primas 1998 y Chibbaro *et al.* 2014).

3 Superveniencia ↑

El término 'superveniencia' denota una relación entre dos familias de propiedades. Un conjunto de propiedades *A* superviene a otro conjunto de propiedades *B* sólo en el caso en que no pueda existir diferencia en las propiedades *A* sin que exista diferencia en las propiedades *B*. De forma equivalente, es posible decir que si dos cosas concretas son exactamente iguales en las propiedades *B*, tienen que ser exactamente iguales en las propiedades *A*.

El concepto de superveniencia es central en la filosofía analítica. Por ejemplo, se ha afirmado que las propiedades mentales, estéticas y morales supervienen a las propiedades físicas. También ha sido señalado que las verdades modales supervienen a las verdades no-modales, y que las verdades generales supervienen a las verdades particulares. Un ejemplo lo constituye la diferencia entre propiedades estéticas y no-estéticas. Si dos objetos son exactamente iguales en relación con sus propiedades no-estéticas, tienen que ser exactamente iguales con respecto a sus propiedades estéticas; la indiscernibilidad en las propiedades no-estéticas requiere indiscernibilidad en las propiedades estéticas. Asimismo, el campo de las propiedades normativas ha sido un terreno fértil para casos de superveniencia.

3.1 Aspectos históricos ↑

El origen del término, tal como es utilizado en filosofía, parece haber surgido con los emergentistas británicos en la primera parte del siglo XX. En 1923 Lloyd Morgan utilizó el término 'superviene' para caracterizar la relación que tienen las propiedades emergentes con sus propiedades de base, y su uso se hizo bastante extendido en la literatura sobre emergencia. Sin embargo, Morgan utilizó dicho concepto esencialmente en su sentido vernáculo, más que en su sentido filosófico actual.

Con frecuencia se afirma que el término 'superveniencia' fue utilizado por primera vez en su sentido filosófico contemporáneo por Richard M. Hare (1952), quien lo empleó para caracterizar la particular relación entre los juicios de valor y los juicios descriptivos. Pese a la adjudicación de esta prioridad, Hare señaló que no fue el primero en hacerlo. Afirmó que el término se utilizó de modo similar en Oxford, en la década de 1940, aunque no recuerda por quién o en qué contexto (Hare 1984).

En la década de 1970, Donald Davidson (1970, 1973) introduce la noción de 'superveniencia' en la filosofía contemporánea de la mente, como una respuesta al problema de la relación entre lo mental y lo físico. En el siguiente pasaje introduce tal noción: "Las características mentales son, en algún sentido, dependientes o supervenientes a las

características físicas. Dicha superveniencia podría entenderse en el sentido en que no pueden existir dos eventos iguales en todos los aspectos físicos y que difieran en algún aspecto mental, o bien que un objeto no puede variar en algún aspecto mental sin que se modifique algún aspecto físico" (Davidson 1970, 214). Ya en la década de 1980 y 1990, autores como Terence Horgan (1982), Jaegwon Kim (1984, 1987, 1988, 1990, 1993) y David Lewis (1983a, 1983b) comenzaron a examinar la noción de 'superveniencia' y a explorar su utilidad en una amplia variedad de temas.

3.2 Superveniencia y otras relaciones ↑

La sencilla idea según la cual no puede existir diferencia en *A* sin que exista diferencia en *B*, ha dado lugar al análisis filosófico de una variedad de temas. Comentaremos entonces algunos de ellos.

3.2.1 La fuerza modal de la relación de superveniencia ↑

El punto central en el eslogan señalado yace en la expresión 'no puede', que puede expresar imposibilidad lógica, imposibilidad nomológica (imposibilidad en virtud de las leyes de la naturaleza), o algún otro tipo de imposibilidad. Si es lógicamente imposible que exista diferencia en *A* sin que exista diferencia en *B*, entonces las propiedades *A* lógicamente supervienen a las propiedades *B*; si es sólo nomológicamente imposible, entonces hay meramente superveniencia nomológica. Por ejemplo, la propiedad 'ser soltero' lógicamente superviene a un conjunto de propiedades ('ser no casado', 'ser hombre') porque es lógicamente imposible para los individuos diferir con respecto de 'ser soltero' y no diferir con respecto a alguna característica en ese conjunto de propiedades.

Algunas relaciones de superveniencia son metafísicamente (o lógicamente) necesarias. Por ejemplo, las áreas de esferas perfectas supervienen con necesidad metafísica sobre sus volumenes, y viceversa (Lombard 1986). Otras relaciones de superveniencia son metafísicamente contigentes. La ley de Wiedemann-Franz, que afirma que la conductividad eléctrica de un metal covaría con su conductividad térmica, es un ejemplo de que ambas propiedades supervienen mutuamente. Pero bajo el supuesto de que la ley es metafísicamente contigente, la relación de superveniencia también lo es. Es nomológicamente necesario que no pueda haber diferencia en un tipo de conductividad sin que exista diferencia en la otra.

3.2.2 Propiedades lógicas de la relación de superveniencia ↑

La superveniencia es reflexiva, transitiva y no-simétrica. La primera de ellas se da cuando, trivialmente, A = A. También es transitiva, porque si no puede haber una diferencia en *A* sin una diferencia en *B*, y no puede ser una diferencia en *B* sin que exista una diferencia en *C*, entonces no puede haber una diferencia en *A* sin una diferencia en *C*. Sin embargo, la superveniencia no es ni simétrica ni asimétrica, y por tanto no es simétrica. Cada caso reflexivo de superveniencia es trivialmente simétrico. Pero, por ejemplo, la propiedad 'ser soltero' superviene asimétricamente al conjunto de propiedades 'ser no casado', 'ser hombre'. Pedro es un hombre y María no lo es, por lo que difieren con respecto de las propiedades *B*. Pero dado que Pedro es casado, ambos son exactamente iguales con respecto de la propiedad 'ser soltero': ninguno de ellos la posee.

3.2.3 Superveniencia y dependencia ↑

Cuando a menudo se afirma que *A* superviene sobre *B*, se quiere decir que las propiedades de *A* dependen ontológicamente de las propiedades de *B*, sin importar si son ocasionadas por las propiedades de *B* o si cuenta como un compromiso ontológico más. Sin embargo, aun esto va más allá del mínimo requerido para la superveniencia. La superveniencia no es una relación de prioridad ontológica; la superveniencia de *A* sobre *B* no garantiza que las

propiedades de *B* sean ontológicamente previas a las propiedades de *A*.

Esto puede verse de distintas maneras. Una de ellas es apreciar que la prioridad ontológica es irreflexiva y asimétrica: nada puede ser ontológicamente previo a sí mismo o ser ontológicamente previo a algo que es ontológicamente previo a él (van Cleve 1990b). Pero como hemos visto, la superveniencia es reflexiva y no-simétrica. Una segunda vía para mostrar que la superveniencia no es una relación de prioridad ontológica es ver que las propiedades *A* pueden supervenir a las propiedades *B*, aun cuando no sea el caso que algo tiene propiedades *A* en virtud de tener sus propiedades *B*. La tesis de la superveniencia no implica automáticamente una afirmación "en virtud de" (McLaughlin 1995).

3.2.4 Superveniencia y reducción ↑

Es ampliamente aceptado que la reducción requiere superveniencia. Esto es claro si se cree que la reducción requiere identidad de propiedad, ya que la superveniencia es reflexiva. Pero sobre cualquier concepción razonable de reducción, si un conjunto de propiedades *A* se reduce a un conjunto de propiedades *B*, no puede haber una diferencia en *A* sin que exista una diferencia en *B*. Esto es verdadero tanto para la reducción ontológica como para lo que podría denominarse 'reducción conceptual', es decir análisis conceptual (McLaughlin y Bennett 2014).

Jaegwon Kim (1984, 1990) se pregunta entonces si la superveniencia es suficiente para la reducción. La respuesta dependerá de los requisitos establecidos para la reducción. Si se requiere identidad de propiedad o implicación, entonces la superveniencia con necesidad lógica no es suficiente para la reducción. Lo mismo ocurre si se requiere la presencia de ciertas condiciones epistémicas. Que *A* superviene sobre *B* como una cuestión de necesidad lógica no necesita ser conocido *a priori* (McLaughlin y Bennett 2014).

3.2.5 Superveniencia e implicación ↑

¿Es la superveniencia una forma de implicación? Las dos relaciones son similares en ciertos sentidos. La superveniencia comparte con la implicación las propiedades de ser reflexiva, transitiva y no-simétrica. Sin embargo, la propiedad superveniencia no es necesaria ni suficiente para la propiedad implicación. Es decir, que las propiedades *B* impliquen las propiedades *A* no es necesario ni suficiente para que las propiedades *A* supervengan a las propiedades *B*. Una noción de la propiedad implicación puede definirse como sigue: la propiedad *P* implica la propiedad *Q*, si y sólo si es metafísicamente necesario que todo lo que posea *P* también posea *Q*. Por ejemplo, la propiedad 'ser hermano' implica la propiedad 'ser hermano/hermana' pero no a la inversa.

Se suele afirmar que la superveniencia lógica es suficiente para la implicación (por ejemplo Chalmers 1996). Sin embargo, McLaughlin (1995) señala que esto no es generalmente verdadero. Si

$A = \{P \& Q\}$ y $B = \{P, Q\}$, entonces la propiedad *A* superviene lógicamente a las propiedades *B* pero la propiedad *B* no implica la propiedad *A*. En efecto, cada propiedad *F* superviene con necesidad lógica a su complemento, no-*F*: Dos cosas no pueden diferir con respecto a *F* sin diferir con respecto a no-*F* (y viceversa). Pero, por supuesto, ser *F* no implica ser no-*F*.

Se han propuesto algunos ejemplos de superveniencia lógica sin implicación. Las verdades particulares no implican las verdades generales. Pero las verdades generales (discutiblemente) supervienen a las verdades particulares (Skyrms 1981 y Lewis 1986a). Del mismo modo, los hechos generales supervienen a los hechos particulares, aunque los últimos no impliquen los primeros (Bricker 2005).

3.3 Variedades de superveniencia ↑

Si bien existe una “no muy deseada” (Lewis 1986b, 14) variedad de formulaciones canónicas de la superveniencia, las más habituales se describen a continuación (para una tipología de definiciones, véase McLaughlin y Bennett 2014).

El conocido lema según el cual “No puede haber una diferencia en *A* sin que exista una diferencia en *B*” es aplicado tanto a individuos como a mundos posibles (donde ‘mundo posible’ es una manera en el que el mundo podría haber sido, y que incluye el mundo real, es decir, la forma en que el mundo es actualmente). En el primer caso, la tesis expresa que dos individuos no pueden diferir con relación a las propiedades *A* sin que también difieran respecto de las propiedades *B*. Esta tesis da lugar a la *superveniencia individual*. Y en el segundo caso, el lema expresa la idea de que dos mundos posibles no pueden diferir con respecto de su patrón global de distribución de las propiedades *A*, sin que también difieran respecto de su patrón de distribución de las propiedades *B*. Esta variedad se conoce como *superveniencia global*. La diferencia entre ambas puede ilustrarse, por ejemplo, por la propiedad ‘ser tío de’, la cual superviene sobre lo físico pero no localmente. Es decir, si bien convertirse en ‘tío de’ no implica un cambio físico en el individuo, *el mundo* sin embargo debe cambiar físicamente. En contraste, la propiedad ‘estar vivo’ superviene localmente, ya que no puede suceder que se pase de la vida a la muerte sin un cambio físico interno.

En relación con la superveniencia individual, Kim (1984, 1987) ha distinguido dos tipos, *débil* y *fuerte*, que se distinguen por el modo de la cuantificación sobre mundos posibles. La tesis de la *superveniencia débil* establece que las propiedades *A* supervienen débilmente a las propiedades *B*, si y sólo si para cada mundo posible *m* y para cualesquiera individuos *x* e *y* en *m*, si *x* e *y* son *B*-indiscernibles en *m*, entonces son *A*-indiscernibles en *m*. Por su parte, la tesis de la *superveniencia fuerte* establece que las propiedades *A* supervienen fuertemente a las propiedades *B*, si y sólo si para cada cualesquiera mundos posibles *m1* y *m2* y para cualesquiera individuos *x* en *m1* e *y* en *m2*, si *x* en *m1* es *B*-indiscernible respecto de *y* en *m2*, entonces *x* en *m1* es *A*-indiscernible respecto de *y* en *m2*. (Los tiempos son omitidos en la definición, pero podría suceder que los objetos sean *A*-indiscernibles en un tiempo *t*1 pero no en un tiempo *t*2). Los posibles mundos cuantificados podrían incluir todos los mundos metafísicamente posibles, o sólo los nomológicamente posibles, dependiendo del grado de fuerza modal que se pretenda.

De este modo, la superveniencia débil afirma que no hay mundo posible que contenga individuos que son *B*-indiscernibles pero *A*-discernibles. La superveniencia fuerte conlleva la idea según la cual no hay individuos posibles que son *B*-indiscernibles pero *A*-discernibles, si se encuentran en el mismo mundo o en diferentes. Cuando el rango de mundos es el mismo, la tesis de la superveniencia fuerte conlleva la tesis de la superveniencia débil, pero en general no a la inversa. Algunos filósofos han apelado a la superveniencia débil más que a la superveniencia fuerte (por ejemplo Hare 1984 y Davidson 1985, 1993).

Respecto de la *superveniencia global*, la tesis es habitualmente formulada de esta forma: “Las propiedades *A* supervienen globalmente a *B* si y sólo si para cualesquiera mundos *m1* y *m2*, si estos tienen exactamente la misma distribución global de las propiedades *B*, entonces tienen exactamente la misma distribución global de las propiedades *A*”. Sin embargo, si las dos familias de propiedades incluyen propiedades que son atribuidas habitualmente a individuos, hablar de dos mundos siendo indiscernibles con respecto a tales propiedades no es comprensible de manera inmediata (Witmer 2006). La forma más sencilla de comprender tal afirmación asume que los dos mundos contienen los mismos individuos. En tal caso, podría decirse que *m1* y *m2* son indiscernibles respecto de la familia de propiedades *F* sólo en el caso en que para cada individuo *x* que existe en *m1* en cada instante *t*, *x* en el instante *t* en *m1* y *x* en el instante *t* en *m2* son *F*-indiscernibles.

La tesis de la superveniencia global ha sido empleada para caracterizar el fisicalismo, así como para capturar la defensa de David Lewis de la superveniencia humeana, es decir, la idea según la cual todos los hechos causales supervienen sobre hechos no causales. La superveniencia global es a menudo presentada como una tesis que permite alcanzar ciertos propósitos que no permite alcanzar la superveniencia débil ni la fuerte. Uno de ellos es el manejo de las propiedades relacionales (como ‘ser un Van Gogh original’); sin embargo, la superveniencia débil o la fuerte pueden manejar también propiedades relacionales (McLaughlin y Bennett 2014). Una diferencia potencial entre la superveniencia global y la individual es que la primera es compatible con las propiedades supervenientes y subvenientes que son poseídas por distintos individuos (Haugeland 1982).

Es claro que la superveniencia fuerte implica superveniencia global (Kim 1984). Pero el problema inverso -si la

superveniencia global implica superveniencia fuerte-, ha atraído la atención de diversos autores en los últimos tiempos (para detalles de este debate, véase McLaughlin y Bennett 2014)

3.4 Superveniencia y fisicalismo ↑

Dado que no existe consenso respecto de cómo debería formularse la tesis del fisicalismo, algunos autores han propuesto formularla precisamente como una tesis de superveniencia global (por ejemplo Lewis 1983b, Jackson 1998 y Chalmers 1996), lo cual da lugar a varias cuestiones a analizar.

Por un lado, existe un amplio acuerdo en que sería sumamente débil plantear la tesis fisicalista según la cual, sobre la base de la mera necesidad lógica, todo superviene sobre lo físico. Los dualistas podrían aceptar tal tesis, al sostener que existen leyes psicofísicas pero no así los fisicalistas. Otro punto consiste en aducir que si se apela a una tesis de superveniencia débil, fuerte o bien a una versión intermedia, esta última formulada por Shagir (2002) y Bennet (2004). McLaughlin y Bennett (2014) afirman que sería una condición sustantiva de adecuación en cualquier formulación del fisicalismo que implicara la tesis de superveniencia global. Y si bien las tres formulaciones propuestas no logran capturar la tesis fisicalista, de acuerdo con estos autores, la misma debería implicar la tesis de la superveniencia global.

4 Bibliografía ↑

Alexander, Samuel. 1920 [1979]. *Space, Time and Deity*. Gloucester: Peter Smith.

Balzer, Wolfgang C., Ulises Moulines y Joseph D. Sneed. 1987. *An Architectonic for Science. The Structuralist Program*. Dordrecht: Reidel.

Batterman, Robert. 2001. *The Devil in the Details: Asymptotic Reasoning in Explanation, Reduction, and Emergence*. Oxford: Oxford University Press.

Bedau, Mark. 1997. “Weak emergence”. *Philosophical Perspectives* 11: 375-399.

Bennet, Karen. 2004. “Global supervenience and dependence”. *Philosophy and Philosophical Research* 68: 510-529.

Bickle, John. 1992. “Mental anomaly and the new mind-brain reductionism”. *Philosophy of Science* 59: 217-230.

Bickle, John. 1998. *Psychoneural Reduction – The New Wave*. Cambridge: MIT Press.

Bickle, John. 2003. *Philosophy and Neuroscience: A Ruthlessly Reductive Account*. Dordrecht: Kluwer.

Bickle, John. 2008. “Real reduction in real neuroscience: metascience, not philosophy of science (and certainly not metaphysics!)”. En *Being Reduced: New Essays on Reduction, Explanation, and Causation*, editado por Jakob Hohwy y Jesper Kallestrup, 34-51. Oxford: Oxford University Press.

Bricker, Philip. 2005. “The relation between general and particular: entailment vs. supervenience”. En *Oxford Studies in Metaphysics*. *Volume 2*, editado por Dean Zimmerman, 251-288. Oxford: Oxford University Press.

Butterfield, Jeremy. 2011a. “Emergence, reduction and supervenience: a varied landscape”. *Foundations of Physics* 41: 920-959.

Butterfield, Jeremy. 2011b. “Less is different: emergence and reduction reconciled”. *Foundations of Physics* 41: 1065-1135.

Campbell, John. 2010. “Control variables and mental causation”. *Proceedings of the Aristotelian Society* 110: 15-30.

Chalmers, David. 1996. *The Conscious Mind*. New York: Oxford University Press.

Chalmers, David. 2006. "Strong and weak emergence". En *The Re-Emergence of Emergence. The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*, editado por Philip Clayton y P. C. W. Davies, 244-256. Oxford: Oxford University Press.

Chibbaro, Sergio, Lamberto Rondoni y Lamberto Vulpiani. 2014. *Reductionism, Emergence, and Levels of Reality – The Importance of Being Borderline*. New York: Springer.

Churchland, Patricia. 1986. *Neurophilosophy*. Cambridge, MA: MIT Press.

Churchland, Paul M. 1979. *Scientific Realism and the Plasticity of Mind*. Cambridge: Cambridge University Press.

Churchland, Paul M. 1981. "Eliminative materialism and the propositional attitudes". *The Journal of Philosophy* 78: 67-90.

Churchland, Paul M. 1985. "Reduction, qualia and the direct introspection of brain states". *Journal of Philosophy* 82: 8-28.

Cunningham, Bryon. 2001. "The reemergence of 'emergence'". *Philosophy of Science* 68: S62-S75.

Davidson, Donald. 1970. "Mental events". En *Essays on Actions and Events*, 207-224. Oxford: Oxford University Press.

Davidson, Donald. 1973. "The material mind". En *Essays on Actions and Events*, 245-260. Oxford: Oxford University Press.

Davidson, Donald. 1985. "Replies to Essays X-XII". En *Essays on Davidson: Actions and Events*, editado por Bruce Vermazeen y Merrill B. Hintikka, 242-252. Oxford: Oxford University Press.

Davidson, Donald. 1993. "Thinking causes". En *Mental Causation*, editado por John Heiland y Alfred Mele, 3-18. Oxford: Clarendon Press.

Dizadji-Bahmani, Foad, Roman Friggn y Stephan Hartmannn. 2010. "Who's afraid of Nagelian reduction?". *Erkenntnis* 73: 393-412.

El-Hani, Charbel N. 2004. "Os debates sobre a emergencia de propiedades: onde estamos atualmente?". En *La Mente y sus Problemas*. *Temas Actuales de Filosofía de la Psicología*, editado por Eduardo Rabossi, 249-300. Buenos Aires: Catálogos.

Endicott, Ronald. 1998. "Collapse of the new wave". *The Journal of Philosophy* 95: 53-72.

Feyerabend, Paul K. 1962. "Explanation, reduction, and empiricism". En *Scientific Explanation, Space and Time*, *Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Volume III*, editado por Grover Maxwell y Herbert Feigl, 28-97. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Feyerabend, Paul K., 1966. "The Structure of Science". *British Journal for the Philosophy of Science* 17: 237-249.

Fodor, Jerry. 1974. "Special sciences". *Synthese* 28: 97-115.

Fodor, Jerry. 1981. *Representations: Philosophical Essays on the Foundations of Cognitive Science*. Cambridge: MIT Press.

Fodor, Jerry. 1997. "Special sciences: Still autonomous after all these years". *Noûs* 31 (Supplement: Philosophical Perspectives, 11, Mind, Causation, and World): 149-163.

Garson, Justin. 2006. "Emergence". En *The Philosophy of Science – An Encyclopedia*, editado por Sahotra Sarkar y Jessica Pfeifer, 230-235. New York: Routledge.

Hare, Richard M. 1952. *The Language of Morals*. Oxford: Oxford University Press.

Hare, Richard M. 1984. "Supervenience". *Aristotelian Society Supplementary Volume* 58: 1-16.

Haugeland, John. 1982. "Weak supervenience". *American Philosophical Quarterly* 19: 93-101.

Hempel, Carl. 1948 (1965). "Studies in the logic of explanation". En *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*, 245-290. New York: Free Press.

Hooker, C. A. 1981. "Towards a general theory of reduction. Part I: Historical and scientific setting. Part II: Identity in reduction. Part III: Cross-categorial reduction". *Dialogue* 20: 38-59, 201-236, 496-529.

Horgan, Terence. 1982. "Supervenience and microphysics". *Pacific Philosophical Quarterly* 63: 29-43.

Horgan, Terence. 1993. "From supervenience to superdupervenience: meeting the demands of a material world". *Mind* 102: 555-586.

Hull, David L. 1976. "Informal aspects of theory reduction". En *PSA 1974: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, editado por Robert S. Cohen y Alex Michalos, 653-670, Dordrecht: Reidel.

Humphreys, Paul. 1997. "How properties emerge". *Philosophy of Science* 64: 1-17.

Jackson, Frank. 1998. *From Metaphysics to Ethics.* Oxford: Oxford University Press.

Jackson, Frank. 2005. "The case for *a priori* physicalism". En *Philosophy-Science-Scientific Philosophy, Main Lectures and Colloquia of GAP 5, Fifth International Congress of the Society for Analytical Philosophy*, editado por Ansgar Beckermann y Christian Nimtz, 251-265. Frankfurt: Mentis.

Kemeny, John, y Paul Oppenheim. 1955. "Systematic power". *Philosophy of Science* 22: 27-33.

Kemeny, John, y Paul Oppenheim. 1956. "On reduction". *Philosophical Studies* 7: 6-19.

Kim, Jaegwon. 1984. "Concepts of supervenience". En *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays*, 53-78. Cambridge: Cambridge University Press.

Kim, Jaegwon. 1987. "'Strong' and 'global' supervenience revisited". En *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays*, 79-91. Cambridge: Cambridge University Press.

Kim, Jaegwon. 1988. "Supervenience for multiple domains". En *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays*, 109-130. Cambridge: Cambridge University Press.

Kim, Jaegwon. 1989. "The myth of nonreductive materialism". *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association* LXIII: 31-47. (Versión castellana de Pérez, Diana. 1995. "El mito del materialismo no reduccionista". *Análisis Filosófico* XV: 35-56).

Kim, Jaegwon. 1990 [1993]. "Supervenience as a philosophical concept". En *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays*, 131-160. Cambridge: Cambridge University Press.

Kim, Jaegwon. 1995. "Physicalism in the philosophy of mind". En *The Oxford Companion in Philosophy*, editado por Ted Honderich, 679-680. Oxford: Oxford University Press.

Kim, Jaegwon. 1998. *Mind in a Physical World: An Essay on the Mind-Body Problem and Mental Causation*. Cambridge: The MIT Press.

Kim, Jaegwon. 1999. "Making sense of emergence". *Philosophical Studies* 95: 3-36.

Kuhn, Thomas S. 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*. 2da. edición. Chicago: The University of Chicago Press.

Kuhn, Thomas S. 1976. “Theory change as structure change: remarks on the Sneed formalism”. *Erkenntnis* 10: 179-199.

Kuhn, Thomas S. 1981. “What are scientific revolutions?”. En *The Probabilistic Revolution*, editado por L. Krüger, L. J. Daston y M. Heidelberger. Cambridge: The MIT Press.

Lewis, David K. 1983a. “Extrinsic properties”. *Philosophical Studies* 61: 344-377.

Lewis, David K. 1983b. “New work for a theory of universals”. *Australasian Journal of Philosophy* 44: 197-200.

Lewis, David K. 1986a. *Philosophical Papers - Volume II*. Oxford: Oxford University Press.

Lewis, David K. 1986b. *The Plurality of Worlds*. Oxford: Blackwell.

Lombard, Lawrence. 1986. *Events: A Metaphysical Study.* London: Routledge.

McLaughlin, Brian. 1992. “The rise and fall of British Emergentism”. En *Emergence or Reduction? Essays on the Prospects for Nonreductive Physicalism*, editado por Ansgar Beckermann, Hans Flohr y Jaegwon Kim, 49-93. Berlin: De Gruyter.

McLaughlin, Brian. 1995. “Varieties of supervenience”. En *Supervenience: New Essays*, editado por Elias E. Savellos y Ümit D. Yalcin, 16-59. Cambridge: Cambridge University Press.

McLaughlin, Brian. 1997. “Emergence and supervenience”. *Intellectica* 2: 25-43.

McLaughlin, Brian y Karen Bennett. 2014. “Supervenience”. En *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, editado por Edward N. Zalta, Uri Nodelman y Colin Allen. http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/supervenience/.

Moulines, Carlos Ulises. 1984. “Ontological reduction in the natural sciences”. En *Reduction in Science: Structure, Examples, Philosophical Problems*, editado por Wolfgang Balzer, David A. Pearce y Hans J. Schmidt, 51-70. Dordrecht: Reidel.

Nagel, Ernest. 1935. “The logic of reduction in the sciences”. *Erkenntnis* 5: 46-52.

Nagel, Ernest. 1949. “The meaning of reduction in the natural sciences”. En *Science and Civilization*, editado por R. C. Stouffer, 99-135. Madison: University of Wisconsin Press.

Nagel, Ernest. 1961 [1978]. *La estructura de la ciencia.* Traducido por N. Miguez. Buenos Aires: Paidós.

Nagel, Ernest. 1970. “Issues in the logic of reductive explanations”. En *Mind, Science, and History*, editado por H. E. Kiefer y K. M. Munitz, 117-137. Albany: SUNY Press.

Nagel, Ernest. 1974. *Teleology Revisited*. New York: Columbia Press.

O'Connor, Timothy. 2000. “Causality, mind and free will”. *Philosophical Perspectives* 14: 105-117.

O'Connor, Timothy y Hong Yu Wong. 2015. “Emergent properties”. En *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, editado por Edward N. Zalta, Uri Nodelman y Colin Allen. http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/properties-emergent/.

Oppenheim, Paul y Hilary Putnam. 1958. “The unity of science as a working hypothesis”. En *Concepts, Theories, and the Mind-Body Problem*, editado por Grover Maxwell, Herbert Feigl y Michael Scriven, 3-36. Minneapolis: Minnesota University Press.

Popper, Karl y John Eccles. 1977. *The Self and Its Brain*. New York: Springer.

Primas, Hans. 1998. “Emergence in exact natural sciences”. *Acta Polytechnica Scandinavica* 91: 201-220.

Putnam, Hilary. 1962, "What theories are not". En *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, editado por Ernest Nagel, Patrick Suppes y Alfred Tarski, 240-252. Stanford: Stanford University Press.

Sarkar, Sahotra. 1992. "Models of reduction and categories of reductionism". *Synthese* 91: 167-194.

Schaffner, Kenneth F. 1967. "Approaches to reduction". *Philosophy of Science* 34: 137–147.

Schaffner, Kenneth F. 1969. "The Watson–Crick model and reductionism". *The British Journal for the Philosophy of Science* 20: 325-348.

Schaffner, Kenneth F. 1974. "The peripherality of reductionism in the development of molecular biology". *Journal of the History of Biology* 7: 111-139.

Schaffner, Kenneth F. 1976. "Reductionism in biology: Prospects and problems". En *PSA 1974*, editado por Robert S. Cohen *et al.*, 613-632. Dordrecht: Reidel Publishing Company.

Schaffner, Kenneth F. 1977. "Reduction, reductionism, values, and progress in the biomedical sciences". En *Logic, Laws, and Life*, editado por Robert Colodny, 143-171. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Schaffner, Kenneth F. 1993. *Discovery and Explanation in Biology and Medicine*. Chicago: The University of Chicago Press.

Schaffner, Kenneth F. 2006. "Reduction: The Cheshire cat problem and a return to roots". *Synthese* 151: 377-402.

Schaffner, Kenneth F. 2012. "Ernest Nagel and Reduction". *Journal of Philosophy* CIX: 534-565.

Shagrir, Oron. 2002. "Global supervenience, coincident entities and anti-individualism". *Philosophical Studies* 101: 171-196.

Shoemaker, Sydney. 2002. "Kim on emergence". *Philosophical Studies* 108: 53-63.

Sklar, Lawrence. 1967. "Types of inter-theoretic reduction". *British Journal of Philosophy of Science* 18: 109-124.

Skyrms, Brian. 1981. "Tractarian Nominalism". *Philosophical Studies* 40: 199-206.

Stephan, Achim. 1998. "Varieties of emergence in artificial and natural systems". *Zeitschrift für Naturforschung* 53: 639-656.

Stephan, Achim. 1999. "Emergence - a systematic view on its historical facts". En *Emergence or Reduction? Essays on the Prospects for Nonreductive Physicalism*, editado por Ansgar Beckermann, Hans Flohr y Jaegwon Kim, 25-38. Berlin: De Gruyter.

Stephan, Achim. 2002. "Emergentism, irreducibility, and downward causation". *Grazer Philosophische Studien* 65: 77-93.

Van Cleve, James. 1990a. "Mind-dust or magic? Panpsychism versus emergence". *Philosophical Perspectives* 4: 215-226.

Van Cleve, James. 1990b. "Supervenience and closure". *Philosophical Studies* 58: 225-238.

van Riel, Raphael. 2010. "Identity-based reduction and reductive explanation". *Philosophia Naturalis* 47-48: 183-219.

van Riel, Raphael. 2011. "Nagelian reduction beyond the Nagel-model". *Philosophy of Science* 78: 353-375.

van Riel, Raphael. 2013. "Identity, asymmetry, and the relevance of meanings for models of reduction". *The British Journal for the Philosophy of Science* 64: 747-761.

van Riel, Raphael. 2014. *The Concept of Reduction*. Dordrecht: Springer.

van Riel, Raphael, y Robert Van Gulick. “Scientific reduction”. En *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, editado por Edward N. Zalta, Uri Nodelman y Colin Allen. http://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/scientific-reduction/.

Wilson, Jessica. 1999. “How superduper does a physicalist supervenience need to be?”. *Philosophical Quarterly* 49: 33-52.

Witmer, D. Gene. 2006. “Supervenience”. En *The Philosophy of Science. An Encyclopedia*, editado por Sahotra Sarkar y Jessica Pfeiffer, 815-820. New York: Routledge.

Woodward, James. 2008. “Mental causation and neural mechanisms”. En *Being Reduced: New Essays on Reduction, Explanation, and Causation*, editado por Jakob Hohwy y Jesper Kallestrup, 218-262. Oxford: Oxford University Press.

5 Cómo Citar ↑

Labarca, Martín y Lastiri, Mariano. 2017. "Relaciones interteóricas". En Diccionario Interdisciplinar Austral, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. URL=http://dia.austral.edu.ar/Relaciones_interteóricas

6 Derechos de autor ↑

DERECHOS RESERVADOS Diccionario Interdisciplinar Austral © Instituto de Filosofía - Universidad Austral - Claudia E. Vanney - 2017.

ISSN: 2524-941X