

UN ANÁLISIS SOBRE LA REDUCCIÓN ONTOLÓGICA DESDE NOCIONES MEREOLÓGICAS ESTRUCTURALES

AN ANALYSIS OF ONTOLOGICAL REDUCTION FROM STRUCTURAL MEREOLOGICAL NOTIONS

Angelo Briones*

IIF-SADAF-CONICET / Universidad de Buenos Aires
Buenos Aires – Argentina

Recibido abril de 2022/Received April, 2022
Aceptado agosto de 2022/Accepted August, 2022

RESUMEN

El presente trabajo no es más que otra vuelta de tuerca al tema de la reducción ontológica. El objetivo principal consiste en determinar, en virtud de ciertas nociones mereológicas, si es posible que haya reducción ontológica de cierto tipo de entidades, para el caso, entidades relativas a las ciencias químicas. La manera de proceder será, en primera instancia, sugerir que si hay reducción ontológica es porque se satisfacen tres condiciones, las cuales son: *dependencia ontológica*, *fundamentalidad* y *análisis*. Posteriormente, se expondrán una serie de ideas basadas en intuiciones mereológicas con la intención de precisar que hay entidades compuestas estructurales, tal como las moléculas. Finalmente, se revisará si se satisfacen, o no, las condiciones que supondría la reducción ontológica para el caso de las entidades estructurales.

Palabras Clave: Reducción ontológica; Todos estructurales; Moléculas.

ABSTRACT

The present paper is nothing more than another turn of the screw about ontological reduction. The main objective is to determine, by virtue of certain mereological notions, whether it is possible for there to be the ontological reduction of certain types of entities, in this case, entities related to the chemical sciences. The way to proceed will be, in the first instance, to suggest that if there is ontological reduction it is because three conditions are satisfied, which are: ontological dependence, fundamentality, and analysis. Subsequently, a series of ideas based on mereological intuitions will be presented with the intention of specifying that there are structural composite entities, such as molecules. Finally, it will be reviewed whether the conditions that ontological reduction would imply for the case of structural entities are satisfied.

Keywords: Ontological reduction; Structural Wholes; Molecules.

* Autor correspondiente / Corresponding author: anbrionesb@gmail.com



1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo no es más que otra vuelta de tuerca al tema de la reducción ontológica. El objetivo principal consiste en determinar, en virtud de ciertas nociones mereológicas, si es posible que haya reducción ontológica de cierto tipo de entidades, para el caso, entidades relativas a las ciencias químicas. La manera de proceder será, en primera instancia, sugerir que si hay reducción ontológica es porque se satisfacen tres condiciones, las cuales son: *dependencia ontológica*, *fundamentalidad* y *análisis*. Posteriormente, se expondrán una serie de ideas basadas en intuiciones mereológicas con la intención de precisar que hay entidades compuestas estructurales, tal como las moléculas. Finalmente, se revisará si se satisfacen, o no, las condiciones que supondría la reducción ontológica para el caso de las entidades estructurales.

Como comentario aparte, las ideas que componen la presente exposición tienen como supuesto base un realismo *mínimo*. Un realismo *mínimo* consiste en “la posición que admite una realidad externa cuya existencia es totalmente independiente del sujeto cognoscente” (Lombardi & Pérez Ransanz, 2011, p.20). Por otro lado, es importante advertir que no se abordará en ningún caso el tema de la reducción en el ámbito de la epistemología, no obstante, lo que se expondrá a lo largo del presente trabajo puede ser útil para la discusión de la reducción en epistemología si, como menciona Córdoba, bajo ciertas condiciones teóricas las cuestiones ontológicas son relevantes para la discusión sobre reducción en el ámbito de la epistemología (Córdoba, 2012). Por último, es pertinente aclarar que el grueso del análisis que se expondrá a continuación es más bien de orden formal y no así empírico.

2. REDUCCIÓN ONTOLÓGICA

La reducción ontológica es una relación metafísicamente neutral (van Riel, 2014), de manera que es posible formalizar la reducción ontológica independiente del dominio en el que opere. En la presente investigación asumiré que reducción ontológica se define en los siguientes términos:

(A) x se reduce a y =df (i) x depende ontológicamente de y , (ii) y es más fundamental que x y (iii) x es analizado en términos de y

En el *definiens* de (A), con (i), se está considerando que siempre que haya reducción hay una relación de dependencia ontológica del dominio reducido respecto al dominio reductor, tal como Labarca & Lombardi afirman: “Por reducción ontológica se entiende la dependencia ontológica de las entidades y regularidades de un estrato de la realidad respecto de las entidades y regularidades de otro estrato considerado ontológicamente fundamental” (Labarca & Lombardi, 2004, p.53). La cita sugiere que si hay reducción ontológica hay dependencia ontológica —como también fundamentalidad, lo cual se revisará más adelante. A continuación, me centraré en precisar y clarificar en qué consiste la noción de dependencia ontológica para el contexto de la presente investigación.

Para comenzar, es necesario precisar en qué consiste la afirmación de que una entidad depende ontológicamente de otra:

(B) x depende ontológicamente de y =df si x existe, entonces necesariamente existe y

En primer lugar, si entre dos ítems existe una relación de dependencia ontológica, entonces la entidad dependiente es en algún sentido no auto-suficiente ontológicamente. Así, un determinado perfil ontológico de una entidad ontológicamente no-suficiente es *derivado* a partir de otra u otras entidades (Correia, 2008). En este sentido, lo que se está diciendo con (B) es que, si x depende de y , entonces la existencia de x es derivada de la existencia de y , tal que, si no existe y , no existe x . Ahora bien, podemos diferenciar dos tipos de dependencia ontológica: *rígida* y *genérica*. La dependencia rígida es una relación que se da entre un ítem y otro ítem *específico*, tal que si ese ítem específico no existe, entonces el primer ítem no existe. En cambio, la dependencia genérica es una relación que se da entre un ítem específico y un *tipo* de entidad. Así, si x depende de y , entonces x depende de una entidad de tipo F , tal que F es y . Esto supone que x no depende específicamente de y , sino que de cosas que son del mismo tipo que y . Independientemente del tipo de dependencia ontológica que se haga uso para explicar algún tipo de fenómeno, hay que tener presentes que ambos tipos de dependencia ontológica tienen como idea en común aquella que dice que, si x existe, entonces x depende

de... Con esto quiero remarcar que, si x depende rígida o genéricamente de alguna otra entidad, resulta que, para el caso, x es no-auto-suficiente y, por tanto, necesita de ciertas otra entidad o entidades para existir. Ahora bien, para los propósitos del presente trabajo se asumirá que la dependencia ontológica *en general* es un orden parcial estricto, tal que es irreflexiva, asimétrica y transitiva. Por tanto, nada depende ontológicamente de sí mismo, si x depende de y , no es el caso que y dependa de y y si x depende de y e y de z , entonces x depende de z , respectivamente (Correia, 2008).¹ Mediante la dependencia ontológica podemos determinar que un ítem es prioritario a otro, tal como lo señala Alvarado (2020)²:

[Prioridad de dependencia] y es ontológicamente prioritario respecto a x = df depende ontológicamente de y

La idea de este supuesto es que, dado que x existe *porque* existe y , entonces y es prioritario respecto a x , lo cual supone que ocupa una posición ontológicamente privilegiada respecto a x , dado que se explica la existencia de x en virtud de la existencia de y —por ejemplo, en el conceptualismo strawsoniano, resulta que, si y es prioritario respecto a x , entonces x ocupa un lugar en nuestro esquema conceptual por la existencia de y (Strawson, 2003). Ahora bien, Labarca & Lombardi nos dicen que el ítem reductor o el ítem del cual depende una entidad ontológicamente dependiente es más ‘fundamental’ que el ítem reducido o el ítem dependiente. La noción de fundamentalidad es algo en lo cual me centraré en breve, pero creo importante hacer notar lo siguiente. Si, al menos, entendemos fundamentalidad como una característica que ciertos ítems o entidades tienen en virtud de su ubicación en una imagen estratificada de la realidad —como se explicará a continuación—, ciertamente si una entidad es más fundamental que otra, eso supone que la segunda entidad es dependiente de la primera, pero no es siempre el caso que, si hay dependencia ontológica, se siga que la entidad dependiente es menos fundamental que la entidad de la cual depende. En consecuencia, estoy sugiriendo que prioridad ontológica no supone fundamentalidad. Básicamente, porque puede haber casos de dependencia ontológica entre dos entidades ubicadas en un mismo estrato o nivel de la realidad —aceptar diversos estratos de la realidad, supone,

al menos, que cada estrato está poblado por entidades de distintas clases, de manera que, por ejemplo, entidades químicas son de un estrato diferente que entidades físicas. Por mencionar un caso, si consideramos lo que Kripke denomina *necesidad de origen* en términos de dependencia ontológica (Kripke, 2001), hay dependencia ontológica de una hija respecto a sus progenitores, tal que la hija no podría existir a menos que existieran *específicamente* sus progenitores.³ En virtud de lo expuesto más arriba, sucede que, si hay dependencia ontológica de la hija respecto a los progenitores, los progenitores son prioritarios ontológicamente respecto a la hija, dado que la existencia de la hija es explicada por la existencia de sus progenitores. Notemos que en este caso no resulta muy acertado suponer que los progenitores son más ‘fundamental’ que la hija, ya que, basado en constricciones científicas mínimas, los progenitores y los hijos son la misma clase de entidad, esto es, entidades orgánicas complejas relativas a un mismo nivel de la realidad.

Revisemos ahora la condición (ii) de (A), la cual dice que, si hay reducción, la entidad reductora debe ser más fundamental que la entidad reducida. Siguiendo a Oppenheim & Putnam (1958) es posible concebir la realidad dividida/jerarquizada en niveles considerando las siguientes condiciones (Oppenheim & Putnam, 1958): (1) deben haber varios niveles; (2) el número de niveles debe ser finito; (3) debe haber un único nivel base (*lowest level*); (4) cualquier cosa de cualquier nivel, a excepción del nivel único base, debe poder ser descompuesto en cosas relativas al nivel bajo siguiente; (5) ningún nivel puede tener como parte algo de un nivel superior; (6) los niveles son fijados de una forma natural que responda a un canon científico contemporáneo.⁴ En virtud de esto, fundamentalidad responderá al siguiente principio:

(C) x es menos fundamental que y = df Necesariamente, x pertenece a un nivel N e y pertenece a un nivel $N(-1)$.

De acuerdo con (C), y en coherencia con las condiciones de Oppenheim & Putnam, x es de un nivel más alto que y dado que x puede ser descompuesto por y —en la siguiente sección se profundizará sobre el supuesto de la descomposición. En estricto rigor, la fundamentalidad que se captura en (C) puede ser *simplici-*

ter o relativa:

- *Fundamentalidad simpliciter*: x es menos fundamental que y si, necesariamente, x pertenece a un nivel N e y pertenece a un nivel $N(-1)$ y, necesariamente, el nivel de y es el nivel único base.
- *Fundamentalidad relativa*: x es menos fundamental que y si necesariamente x pertenece a un nivel N e y pertenece a un nivel $N(-1)$ y el nivel de y , necesariamente, no es el único nivel base.

Ahora bien, considero que para la presente discusión lo útil de la propuesta de Oppenheim & Putnam es el pensar la realidad dividida en niveles, los cual han de ser determinados por un canon científico contemporáneo y que cada entidad de nivel superior se puede descomponer mediante entidades de nivel inferior. Quisiera también señalar que para el principio de reducción ontológica es suficiente con apelar a la noción de *fundamentalidad relativa*, en virtud de la siguiente idea: para Oppenheim & Putnam la relación entre una entidad de un nivel superior respecto a entidades del nivel inmediatamente inferior está determinado por la relación de ser-parte, para el caso entendamos que, si x es parte de y , entonces x es parte propia de y (Oppenheim & Putnam, 1958).⁵ Si aceptamos esto, resulta que en general si hay un *todo* y sus *partes*, hay dos niveles: el nivel al que pertenece el todo y el nivel al que pertenecen sus partes y, por tanto, según lo que se ha indicado, hay entidades que son fundamentales respecto a otras. Ciertamente, esto es coincidente tanto con que haya un nivel único base, como no. Lo importante de aquí es que aceptar la existencia de todos y partes, en el sentido de Oppenheim & Putnam, excluye la posibilidad de una imagen *plana* de la realidad, según la cual no hay algo así como entidades fundamentales, sino que toda entidad tendría un estatus igualitario. De hecho, una imagen como la recién descrita supondría, según lo que se ha explicado previamente, que no hay todos ni partes, lo cual corresponde a la tesis del nihilismo mereológico, según la cual toda entidad es un simple mereológico, i.e., no tiene partes propias —lo cual es contrario a lo que justamente Oppenheim & Putnam sostienen.

Finalmente, la última idea que determina la noción de reducción, de acuerdo con (A), es que, si x se reduce a y , entonces x se analiza en términos de y . Siguiendo cierta idea de análisis

que expone Fine (1994; 2010), un ítem se analiza en términos de otro ítem siempre que el primer ítem *presuponga* el segundo ítem y que el segundo ítem no *presuponga* el primero. Intuitivamente, si un ítem *presupone* otro ítem es porque el primero necesita ser analizado y es incapaz de ser analizado en su totalidad, excepto en términos del segundo (Fine, 1994). Considero que el carácter del análisis estará determinado por un contexto teórico específico, y es a partir de este contexto teórico en que se establecerán las condiciones para determinar si un ítem *presupone* a otro. Esto se puede caracterizar, por ejemplo, si pensamos un planteamiento que busque establecer el significado de un enunciado en virtud del significado de sus términos constituyentes. En este caso, se establece un contexto teórico de tipo semántico el cual determina que el análisis de un enunciado se realizará vía sus términos constituyentes. Notemos que el enunciado analizado *presupone* sus términos constituyentes, mientras que los términos constituyentes no *presuponen* el enunciado, dado que estos pueden ser analizados sin necesidad de suponer la oración.⁶ Entonces, hay un análisis de tipo T, que responde a un contexto teórico C, si en efecto, bajo C, se determina que x *presupone* y . Es importante preguntar, ¿qué se pretende lograr con un análisis entendido de esta manera? Básicamente, *agotar* los aspectos del ítem *analizado* en virtud de los aspectos del ítem *analizador*. En términos sencillos, si x se analiza en términos de y , *todo aquello que se dice de x se puede decir en términos de y sin presuponer x* —en definitiva, todo aspecto de x deberá ser explicado, tratado o determinado por y .

A la luz de lo expuesto, si asumimos que hay reducción de las entidades de la química respecto a entidades de la física, tal como Kemeny & Oppenheim suponen: “Hay muchos ejemplos de reducciones que se han logrado. Por ejemplo, gran parte de la química clásica se ha reducido a la física atómica” (1956, p.7), debe ocurrir que:

- Las entidades de la química dependen ontológicamente de las entidades físicas.
- Las entidades de la física deberán ser de un nivel más fundamental que las entidades de la química, basado en nociones de un canon científico contemporáneo.
- Basado en un contexto teórico de cierto tipo, debe ser posible establecer que en-

tidades de la química pueden ser analizadas en términos de entidades de la física, de forma que todo aquello que se puede decir de las entidades químicas se puede decir en términos de entidades de la física, sin presuponer las entidades de la química.

En la sección 4 evaluaremos la efectividad de la reducción ontológica, de acuerdo con los supuestos advertidos recientemente.

3. TODOS MEREOLÓGICOS ESTRUCTURALES

De acuerdo con la imagen del mundo sugerida por Oppenheim & Putnam, una de las constricciones que aplican para todo lo que pertenezca a algún nivel es la *descomposición* —lo cual corresponde a la condición (4) que se mencionó en la sección anterior. Básicamente, si x es miembro de un nivel superior al nivel al que pertenece y y z y ocurre que x puede ser descompuesto por y y z , entonces x es una entidad compuesta por y y z — x tiene como partes inmediatas a y y z (Oppenheim & Putnam, 1958). Para ilustrar lo dicho, considérese la siguiente idea: “el comportamiento de todos químicos [tal como una molécula] es explicado por referencia a sus constituyentes [partes] y a las relaciones entre ellos que crean los todos” (Llored & Harré, 2014, p.189). Según lo citado hay *todos* o entidades compuestas relativas al dominio de las ciencias químicas, las cuales pueden ser explicadas en virtud de sus partes constituyentes que corresponden a un nivel distinto del nivel de las entidades químicas.⁷ En efecto, si pensamos en una molécula de H_2O , la cual tiene como partes constituyentes dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno, resulta que las partes de la molécula en cuestión propiamente pertenecen a un nivel distinto, que para el caso consideraré como el nivel de entidades relativas a las ciencias físicas.

Ahora bien, para los propósitos de la presente investigación resultará crucial dar cuenta de qué tipo de entidades compuestas hay, aunque claramente la intención no es inventariar todo tipo de entidad compuesta posible. Es importante notar que preguntar qué tipo de entidades compuestas hay supone tratar, en alguna medida, lo que van Inwagen (1990) denomina *el problema especial de la composición* —de ahora en adelante PEC:

[PEC]: Necesariamente, hay un objeto compuesto de xs , si xs satisfacen una condición C .

Se han intentado dar diversas respuestas a PEC, que van desde asumir que la única condición que se debe cumplir es que las partes existan (Lando, 2017; Lewis, 1991; Varzi, 2000), hasta la idea de que solo hay composición si hay actividad biológica *causalmente* no redundante (Merricks, 2001; van Inwagen, 1990). Dado que el objetivo de este trabajo no consiste en discutir sobre teorías de la composición, será suficiente con identificar un tipo de todos y sugerir qué posible teoría sobre la composición se adecua a los perfiles mereológicos y metafísicos que estos tipos de todos suponen. De igual manera, es importante notar que al momento de identificar un tipo de todos eso no quiere decir que ese es el *único* tipo de todos que colman los diversos niveles de la realidad, según la imagen del mundo de Oppenheim & Putnam. En este sentido, acepto la posibilidad del pluralismo mereológico, i.e., hay distintos tipos de todos determinados por distintos tipos de composición (Fine, 2010; McDaniel, 2010; Sattig, 2015).

Advertido lo anterior, comencemos. Kit Fine en *Towards a theory of part* (2010) sugiere diversos principios de identidad y en virtud del cumplimiento u obliteración de tales principios es posible discriminar entre diversos *todos* y, por tanto, distintos tipos de composición. Para los fines del presente trabajo resultará útil el *principio de permutación* (Fine, 2010: 573):

$$[\text{Principio de Permutación}]: \\ \sum (x, y, z, \dots) = \sum (y, x, z, \dots)$$

En primer lugar, mediante el operador “ \sum ” se significa una operación de composición genérica que tiene x , y y z como *inputs* y un todo conformado por aquellas entidades como *output*. De acuerdo con el principio de identidad de permutación, ocurre que lo compuesto a partir de x , y y z es idéntico a lo compuesto por y , x y z . En consecuencia, es irrelevante para un todo el orden de sus partes. Un caso que satisface este principio es el de los conjuntos.⁸ En efecto, el conjunto $A = \{x, y\}$ es idéntico al conjunto $B = \{y, x\}$ en virtud del axioma de extensionalidad de los conjuntos.⁹ En este sentido, A y B son expresiones que refieren a un mismo conjunto —en úl-

tima instancia A y B son meras variantes notacionales (Lando, 2017). Así, resulta que la identidad de A y B no está determinada por nada más que sus miembros, independiente del orden de estos. Por el contrario, un caso que no satisface el principio de permutación es el de los *pares ordenados*, ya que el par ordenado $A = \{x, y\}$ es distinto del par ordenado $B = \{y, x\}$, dado que pares ordenados son idénticos si ellos comparten los mismos miembros y el mismo orden.¹⁰ Antes de continuar es importante la siguiente aclaración: la obliteración del principio de permutación supone que la composición es estructural. Por tanto, un todo es estructural si el orden de sus partes es relevante para su identidad y su existencia: “Estructura (...) es una etiqueta colectiva para la estratificación, la agrupación, la repetición y el orden de los constituyentes” (Lando, 2017, p.83). En este sentido, si un par ordenado puede considerarse un *todo* mereológico, resulta que la composición del par ordenado es estructural (Fine, 1994a), como también lo será el caso que se revisará a continuación, el cual trata sobre la composición de una molécula, dado que en ambos casos no se satisface el principio de permutación. Así, estos casos resultan análogos en la medida que la composición de ambos contempla un aspecto estructural. En esta línea resulta sugerente la siguiente cita de Fine: “Pero si la estructura puede ser esencial de este modo para la discriminación de los objetos en la esfera abstracta, ¿por qué no habría de ser igualmente esencial en la esfera física?” (1994, p.153) —la discriminación a la que se refiere Fine es la que se da entre un conjunto y un par ordenado. A la vista de lo expuesto, resulta que tenemos, al menos, dos tipos de composición que contempla un aspecto estructural, un tipo mediante el cual se obtienen pares ordenados y el tipo mediante el cual se obtendrían entidades materiales, tales como las moléculas¹¹ —la diferencia entre estos tipos de composición podría ser que el tipo de composición mediante el cual obtenemos pares ordenados es irrestricto, mientras que no así el segundo tipo de composición, tal como se explicita más adelante.¹² Tal como se ha mencionado más arriba y se puede notar aquí, se suscribe un pluralismo mereológico, dado que, al menos, se están reconociendo dos tipos de composición. En consideración de esto, el tipo de composición que aplica para distintas entidades puede diferir, aun cuando en muchos casos haya

un aspecto estructural de la composición. Por tanto, no resulta acertado suponer que la explicación de la composición de una entidad, tal como el de una molécula, como se verá a continuación, se generalice para intentar explicar un par ordenado, tal como se ha advertido recientemente, o universales, etc.¹³

Advertidas las ideas recién mencionadas procedamos a analizar el caso de las moléculas: si una molécula satisface el principio de permutación, se sigue que la configuración de las partes, i.e., sus átomos, son irrelevantes para la identidad de la entidad. Tomemos como caso una molécula de H₂O. En primer lugar, ocurre que podemos propiamente hablar de una molécula de H₂O siempre y cuando sus átomos componentes se encuentren mediados por un enlace covalente. Así, resulta que una molécula de H₂O tiene un carácter polar, lo cual posibilita que la molécula como tal sea enlazada mediante puentes de hidrógeno con otras moléculas de H₂O en una larga estructura polimérica resultando así la *sustancia química* que solemos denominar mediante el término de masa ‘agua’ (Needham, 2017).¹⁴ La mención de este hecho responde a la necesidad de evidenciar que un simple cúmulo atómico de dos átomos de hidrogeno y un átomo de oxígeno, ubicada en una región espacial determinada, no garantiza la existencia de una molécula de H₂O, en la medida que la relación de enlazamiento covalente es determinante para la existencia de la molécula en cuestión. Esto último supone que la *configuración* que el enlazamiento covalente determina entre los átomos componentes de la molécula de H₂O es determinante para la existencia de dicha molécula. Basado en esta descripción, no parece adecuado suponer que moléculas se rigen por el principio de permutación. Para mayor claridad considérese el siguiente caso: en consideración del fenómeno de *fotólisis*, en el cual ocurre el rompimiento del enlace químico de una molécula de H₂O, resulta que una molécula de H₂O es aniquilada. No obstante, este fenómeno no supone la aniquilación de lo que fueron sus partes. En estricto rigor sus partes siguen existiendo, aunque ya no en la relación de enlazamiento covalente y, por tanto, no están constreñidas a la configuración que la relación de covalencia imponía. Ahora bien, pensemos en dos entidades, sean estas A y B. Consideremos que A se identifica con la molécula de H₂O, compuesta de la siguiente

manera (H, O, H), mientras que B corresponde al cúmulo atómico conformado por las partes de A *post fotólisis*, tal que su configuración corresponde a (H, H, O).¹⁵ Si moléculas satisfacen el principio de permutación, entonces A es idéntico con B.¹⁶ Si A es idéntico con B ocurre que, a pesar del fenómeno de fotólisis, la una y misma molécula de H₂O sigue existiendo. Esto último entra en contradicción con los supuestos de las ciencias químicas respecto a estos hechos. En consecuencia, y aceptando el canon de las ciencias químicas como paradigma regulativo, ocurre que moléculas no satisfacen el principio de permutación.

¿Qué implicancias tiene que las moléculas no satisfacen el principio de permutación? En primera instancia, esto supone que el tipo de composición de las moléculas no está determinada puramente por la existencia de sus partes. En este sentido, por ejemplo, moléculas no son todos generados por el principio de composición irrestricta. Según este principio, para cualquier cantidad de entidades hay un todo generado a partir de estas. Según este principio, la respuesta a PEC es la siguiente: Necesariamente, hay un objeto compuesto de *xs*, si los *xs* existen. Entonces, si asumimos que entre las cosas que hay en los diversos niveles en que está dividida la realidad encontramos todos irrestrictos, debemos reconocer que además existen entidades que son determinadas por un tipo de composición diferente a este, ya que a diferencia de todos irrestrictos hay entidades, tales como las moléculas, que, si bien son compuestas, su composición no responde a la mera existencia de sus partes, sino también exige que se cumplan *ciertas condiciones* que para el caso corresponde a la relación de enlazamiento covalente —por tanto, la relación que hay entre las partes de un todo mereológico estructural del tipo que se está describiendo son relevantes para la composición, lo cual en estricto rigor no aplica para el caso de pares ordenados. Briones (*por publicar*), contemplando el caso de entidades que no satisfacen el principio de permutación, sugiere en la línea de Koslicki (2008) y Sattig (2020) que hay entidades mereológicamente estructuradas, las cuales son generadas por la aplicación del operador de composición “ $\sum_{\text{structure}}$ ”, según el cual:

$$\sum_{\text{structure}} (x, y, z, \dots) \neq \sum_{\text{structure}} (y, x, z, \dots)$$

Para el caso de este operador no se satisface el principio de permutación, dado que para las entidades que se obtienen a partir de este operador resulta determinante que sus partes sean configuradas de determinada forma. En estricto rigor, esto supone que la identidad, como también la existencia, de estas entidades no se reduce a la mera presencia de sus partes, sino que además es determinante la configuración que las partes tienen. Lo cual es el carácter mereológico definitorio de entidades o todos estructurales. Sattig dice lo siguiente respecto a entidades mereológicamente estructuradas, tal como las moléculas, considerando el caso de un cuchillo, sea este *O*, y de sus partes que corresponden al mango y a la hoja, sean estas *a* y *b*, respectivamente:

[E]n una visión típica de los objetos estructurados, no es esencial para *O* que *a* y *b* sean partes de *O*. Lo mismo ocurre con todas las demás partes de *O*. Los objetos que son partes de *O* no contribuyen a la naturaleza de *O*. ¿Qué lo hace, entonces? En primer lugar, es esencial para *O* que sea un cuchillo. Además, es esencial para *O* que sus partes pertenezcan a cierta clase [*kind*] y que estén dispuestas de cierta manera. La clase a la que deben pertenecer y la disposición que deben mostrar depende de la clase de objeto que sea *O*. Así, para que *a* y *b* sean partes de *O*, deben pertenecer a clases que contribuyan a hacer de *O* un cuchillo (...) y deben estar dispuestas de una manera que también contribuya a hacer de *O* un cuchillo —como una disposición de sujeción mutua. Esto hace que *O* sea un objeto estructurado (2020a: 14)

De acuerdo con lo que dice Sattig, hay cierto tipo de entidades compuestas tal que lo importante para la composición de ellas son tanto sus partes, como también la *clase* de cosa que la entidad compuesta es.¹⁷ En virtud de la clase a la que pertenece una entidad compuesta es determinado qué clase de cosas son partes de la entidad. Ahora bien, esto es compatible ya sea si la entidad depende genérica o rígidamente de sus partes. De hecho, para el caso de la molécula de H₂O que ha sido utilizado como ejemplo, resulta que esta depende *rígidamente* de sus partes (Koslicki, 2013).¹⁸ En consistencia con esta idea, se ha sugerido que objetos estructurados, tal como moléculas, deben ser concebidos como una serie de ranuras (Bennett, 2013; Briones, *por publicar*; Koslicki, 2008; Sattig, 2020), las cuales han de ser rellenadas por lo que son las partes propias de

las entidades. Cada ranura *codifica* la clase de cosa que la debe rellenar, tal que solo cosas de la clase codificada pueden rellenar una ranura. Por otro lado, hay ranuras que contemplan relaciones, las cuales están determinadas de igual manera por la *clase* de cosa que el todo sea y que pueden ser expresadas mediante leyes naturales, tal como la relación de covalencia. Dado que no es parte de los objetivos de la presente investigación abordar algún tipo de teoría sobre la composición, quisiera aclarar que la idea de todos estructurales entendidos como una serie de ranuras es un marco *posible* de comprensión para dar cuenta acerca de la composición de todos estructurales, aplicado al caso de entidades concretas, tal como moléculas o cuchillos, siguiendo el caso mencionado por Sattig.

Para finalizar esta sección, considero pertinente enfatizar lo siguiente: según lo comentado más arriba, hay un tipo de entidades compuestas, las cuales, según la caracterización ofrecida, pertenecen al nivel de la realidad determinado por la química —esto no excluye que en otros niveles de la realidad podamos encontrar este tipo de entidades compuestas. Estas entidades a pesar de que son compuestas tienen como aspecto determinante cierta *configuración* que se da entre sus partes, por lo cual no resulta suficiente para dar cuenta de su existencia e identidad la mera existencia de sus partes. Así, en el caso de descomposición de un todo estructural ocurre que solamente *un aspecto* queda capturado por sus partes componentes, ya que la *configuración* de tales partes no es algo *propiamente* de las partes como tal. La configuración es algo del todo estructural, en el sentido de que, si hay determinada configuración, entonces hay un todo estructural.

4. REDUCCIÓN ONTOLÓGICA Y TODOS MEREOLÓGICOS

En la presente sección revisaré si es posible que haya reducción ontológica para el caso de entidades estructuradas, específicamente para el caso de las moléculas.

Las descripciones que se realizaron sobre todos estructurales, caracterizadas con el caso de la molécula de H₂O, evidencian que la composición de este tipo de entidad demanda algo más que la suma de sus partes, tal como la configuración que debe haber entre sus partes y, también, restricciones respecto a la clase de cosas que deben ser sus partes. Así, por ejemplo, si buscamos

dar cuenta de este tipo de entidades en términos de una *definición real*, i.e., aquella que precisa la esencia de la entidad, es necesario contemplar no solo qué es lo que compone la entidad, sino que también su configuración y la clase de cosas que son sus partes —en consideración de la clase a la que pertenece el todo.

Procedamos ahora a evaluar la posibilidad de reducción para este tipo de entidades. De acuerdo con lo expuesto en la sección 2, para que haya reducción ontológica es necesario que se satisfagan tres condiciones: dependencia ontológica, fundamentalidad y análisis. Si hay reducción ontológica para el caso de una molécula de H₂O, por ejemplo, resultará que dicha entidad se puede reducir a sus componentes atómicos —tal como lo aseveran Kemeny & Oppenheim (1956). En estricto rigor, una molécula existe *porque* existen sus átomos componentes específicos, los cuales hemos considerado como sus partes. Así, resulta que la molécula en cuestión *depende ontológicamente* de sus átomos componentes —en términos mereológicos, esta idea tiene asidero si pensamos desde un marco según el cual las partes de una entidad son prioritarias respecto a la entidad o todo que componen. En consideración de lo dicho, se satisface la primera condición para que haya reducción ontológica. Respecto a la condición de fundamentalidad, ocurre que los componentes de una molécula de H₂O pertenecen a un nivel inmediato inferior de la molécula —si consideramos lo afirmado por Kim (ver nota 4), acerca de la imagen de la realidad ofrecida por Oppenheim & Putnam. El que componentes atómicos sean más fundamentales parece ser una buena razón para pensar la plausibilidad de que haya reducción ontológica de moléculas a sus componentes, sobre todo si ya se ha aseverado que también hay dependencia ontológica. Finalmente, queda evaluar la condición de análisis. Que una molécula, como la molécula de H₂O, se pueda analizar en términos de sus componentes atómicos o partes, supondrá bajo un contexto teórico que todo lo que se pueda decir de la molécula sea agotado por todo aquello que se puede decir respecto a sus átomos componentes. Para la presente investigación asumiré un contexto de análisis ontológico/mereológico, en consistencia con lo que se ha abordado en la sección 3. Ahora bien, al dar una descripción de los componentes atómicos de una molécula, determi-

nando, por ejemplo, sus propiedades, propensiones y poderes, o se consideren sus condiciones de existencia o incluso su historia, entendida esta como su trayectoria espaciotemporal, se está probablemente dando una descripción completa de aquello que compone a la molécula. Consecuentemente, se podrán precisar a partir de estos hechos los comportamientos que la molécula exhibe a causa de sus componentes. No obstante, para el contexto asumido, esto no captura o agota todo aquello que supone ser una molécula de H₂O, entendida esta como un todo estructural, dado que nada de lo anteriormente mencionado captura aquello que captura la noción de estructura, a saber, su configuración —como también la restricción sobre la clase de entidad que debe componerla. De hecho, sugiero que suponer que una molécula pueda ser analizada en términos de sus *meros* componentes atómicos es análogo, en términos formales, a suponer que el par ordenado $\{a, b\}$ se puede analizar puramente en términos de sus miembros, tal que su identidad quede *fijada* exclusivamente por *a* y *b*.¹⁹ Entonces, si reducción ontológica supone que se cumplan las condiciones de dependencia ontológica, fundamentalidad y análisis, y sucede que para el caso revisado se satisfacen solo dependencia ontológica y fundamentalidad, mas no así análisis, se puede concluir que no es posible reducir cierto tipo de entidades, tal como una molécula. Notemos que, con lo concluido aquí, se está negando el supuesto que dice que entidades de la química *no son nada más* que entidades compuestas por objetos de la física, supuesto base para presumir que hay reducción ontológica de entidades de la química a entidades de la física (Labarca & Lombardi, 2011). Adicionalmente, sugiero tentativamente, que, si entidades de la química no pueden ser reducidas, el nivel que ocupan las entidades de la química, en el sentido de Oppenheim & Putnam, gozará de cierta autonomía ¿Qué quiere decir esto? Muy superficialmente, que explicaciones teóricas que remitan a las entidades del nivel no son puramente derivadas de explicaciones teóricas relativas a niveles inferiores. O sea, según lo expuesto, el nivel de las entidades químicas tendrá explicaciones teóricas de la misma *relevancia* que explicaciones teóricas de niveles inferiores.

Ahora bien, considero que lo examinado aquí se perfila de mejor forma considerando si

hay posibilidad de reducción ontológica para otro tipo de entidades. Para esto, pensemos nuevamente en la caracterización que Kim ofrece sobre la propuesta de Oppenheim & Putnam (ver nota 4). De acuerdo con Kim entre los distintos niveles hay un nivel en el cual encontramos grupos sociales de organismos (Kim, 2003), por ejemplo, las *naciones*. Este tipo de entidades han de tener como partes por personas, las cuales ocupan el nivel inferior inmediato al nivel de los grupos sociales. Por tanto, si hay reducción ontológica de este tipo de entidades, tal como las *naciones*, la entidad reductora serán las personas, siempre que naciones dependan ontológicamente de las personas, las personas sean más fundamentales y las naciones puedan ser analizadas en términos de las personas. Consignado esto, procedamos a evaluar la plausibilidad de la reducción ontológica para este tipo de entidades. A un nivel formal, parece adecuado suponer que existen naciones siempre que existan personas. Por ejemplo, la verdad de un enunciado del tipo “La nación soviética derrotó a la nación alemana en el curso de la segunda guerra mundial” depende del comportamiento de las personas que son partes de cada una de las naciones. En este sentido, una nación no es una entidad *autónoma* respecto a las personas que la componen. Basado en esto, si existen naciones, necesariamente, existen personas, es decir, una nación N depende ontológicamente de las personas que la componen (Parfit, 1999). En estricto rigor aquí la dependencia es más bien de orden genérica, considerando que, a lo largo de la existencia de una nación, las personas de la cual dependen van variando en el tiempo. Por otro lado, si el ítem reductor de una nación son las personas que lo componen y las personas son miembros de un nivel inferior que las naciones (Kim, 2003), resulta que las personas son más fundamentales que las naciones.²⁰ Claramente, la fundamentalidad de las personas respecto a las naciones es un caso de *fundamentalidad relativa*, dado que es posible encontrar entidades que pertenezcan a un nivel inferior de las personas y que personas se consideren, en algún sentido, compuesto por estas entidades — sin embargo, tal como se advirtió en su momento, para dar cuenta de reducción ontológica basta con *fundamentalidad relativa* (ver sección 2). Respecto a si una nación puede ser analizada en términos de lo que supuestamente sería

su ítem reductor, i.e., las personas que la componen, considero relevante la siguiente idea de Kripke:

El sentido en el que los hechos sobre las naciones no son hechos ‘más allá’ de los hechos sobre las personas puede expresarse en la observación de que una descripción del mundo que mencione todos los hechos sobre las personas, pero omita los hechos sobre las naciones puede ser una descripción completa del mundo, de la cual se siguen los hechos sobre las naciones (2001, p.50).

Sugiero que lo que dice Kripke, supone que, bajo un contexto ontológico/mereológico, es posible dar cuenta de todo lo relativo a una nación dando cuenta de las personas que componen la nación sin necesidad de presuponer a la nación. Entonces, una nación *presupone* a las personas que la componen, mientras que personas no presuponen a una nación, dado que parece suficiente con una descripción sobre los hechos de las personas —y no así de las naciones— para satisfacer lo que sería una descripción completa del mundo— esto último, por ejemplo, lo enfatiza Parfit (1999) para dar cuenta del reduccionismo acerca de las personas que defiende. En consistencia con lo expuesto, asumo que la condición de análisis es satisfecha. Por tanto, dado que para el caso de las naciones se cumplen las condiciones para dar cuenta de reducción ontológica, naciones se reducen ontológicamente a sus partes, esto es, a las personas que la componen.

Para concluir la presente sección, quisiera realizar un último comentario. Considerar la idea de que no hay reducción en el caso de moléculas a sus componentes atómicos *porque* moléculas son *todos estructurales*, tendrá una fuerza explicativa mayor si se asume como una tesis general. Esta tesis general diría que no es posible *reducir* ningún tipo de *todo* estructural, si reducción consiste en lo que se ha descrito en la sección 2. Por otro lado, el que haya entidades que puedan ser reducidas a sus partes, supone por defecto que no son entidades compuestas o no son todos estructurales —lo cual parece ser una buena razón para suscribir pluralismo mereológico. Ciertamente un examen más completo debe dar cuenta de un principio de composición a partir del cual se obtengan entidades tales como las naciones, lo cual como se ha insistido previamente no es el objetivo de este trabajo. No obstante, creo útil conside-

rar la siguiente idea acerca de la composición, que aplicaría para el caso de entidades que no son todos estructurales y que pueden ser reducidas:

Uno comienza con las cosas, que son candidatas a ser partes, como bloques de construcción de la composición. Y se construye un compuesto a partir de estas cosas, tomando varios conjuntos de cosas, que están más o menos relacionadas entre sí de varias maneras. Pero las diversas formas en que las cosas en cuestión están relacionadas (incluyendo el componer algo) parecen de alguna manera secundarias a las cosas mismas (Harte, 2002, p.276).

La cita de Harte nos dice que, si bien es posible encontrar relaciones que hay entre las partes de un todo, tales relaciones son secundarias para el todo en cuestión; secundarias respecto a la existencia de sus partes, como también para su identidad. Desde esta indicación, pensar reducción ontológica para este caso de todos parece viable, aunque ciertamente esto demandaría un mayor análisis de las cuestiones mencionadas.

5. CONCLUSIÓN

A manera de sumario, las ideas centrales del presente trabajo son las siguientes:

1. Reducción ontológica exige que se cumplan tres condiciones: dependencia ontológica, fundamentalidad y análisis. De manera que si x se reduce a y , entonces, la existencia de x depende de la existencia de y , además, y debe ser de un nivel de realidad más fundamental que x y, finalmente, bajo un contexto teórico de cierto tipo, todo aquello que se puede decir de x se puede decir en términos de y sin presuponer a x .
2. Hay cierto tipo de entidades compuestas que suponen condiciones de existencia e identidad más exigentes que la mera existencia de sus partes. A este tipo de entidades se les denominó todos estructurales. Para la presente investigación el caso paradigmático de todo estructural fue una molécula de H_2O .
3. Se concluyó, mediante un caso, que un *todo estructural* no puede ser reducido ontológicamente a sus partes, dado que el *todo* no puede ser analizado en términos de sus partes componentes.

REFERENCIAS

- Alvarado, J. T. (2020) *A metaphysics of platonic universals and their instantiations*. Shadow of universals, Cham, Switzerland: Springer.
- Barnes, E. (2018) Symmetric Dependence. En: Ricki Bliss & Graham Priest (Eds.), *Reality and its Structure*, Oxford: Oxford University Press, 50 – 69.
- Brones, A. (por publicar) Aspectos mereológicos de las sustancias. *Pensamiento: Revista de investigación e información filosófica*.
- Bennett, K. (2013). Having a part twice over. *Australasian Journal of Philosophy*, 91 (01), 83 – 103 <http://dx.doi.org/10.1080/00048402.2011.637936>
- Canavotto, I. & Giordani, A. (2020). An extensional mereology for structured entities. *Erkenntnis*. <https://doi.org/10.1007/s10670-020-00305-5>
- Correia, F. (2008). Ontological Dependence. *Philosophy Compass*, 03(05), 1013 – 1032 <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2008.00170.x>
- Fine, K. (1994). Essence and modality. *Philosophical Perspectives*, 8, 01 – 16 <https://doi.org/10.2307/2214160>
- Fine, K. (1994a). Compounds and Aggregates. *Nous*, 28(02), 137 – 158 <https://doi.org/10.2307/2216046>
- Fine, K. (1999) Thing and their parts. *Midwest Studies in Philosophy*, 23, 61 – 74 <http://dx.doi.org/10.1111/1475-4975.00004>
- Fine, K. (2010) Toward a Theory of Part. *The Journal of Philosophy*, 107(11), 559 – 589 <https://doi.org/10.5840/jphil20101071139>
- Córdoba, M. (2012). Neo-Reduccionismo interteórico y sus implicaciones Ontológicas. *Revista Portuguesa de Filosofía*, 68, 3, 547 – 568
- Harte, V. (2002). *Plato on parts and wholes*. Oxford: Oxford University press.
- Inman, R. (2018). *Substance and the fundamentality of the familiar*. New York: Routledge.
- Kemeny, J. G. & Oppenheim, P. (1956). On Reduction. *Philosophical Studies*, 7, 6 – 19 <https://doi.org/10.1007/BF02333288>
- Kim, J. (2003). The Non-reductivist's Troubles with Mental Causation. En: Heil, J. & Mele, A. (Eds), *Mental Causation*. New York: Oxford University Press, 189 – 210
- Kripke, S. (2001). *Naming and Necessity*. Cambridge: Harvard University Press.
- Koslicki, K. (2008). *The Structure of Objects*. Oxford: Oxford University Press.
- Koslicki, K. (2013). Substance, Independence and Unity. En: E. Fesser (Ed.), *Aristotle on Method and Metaphysics*. UK: Palgrave Macmillan, 169 - 195
- Labarca, M. & Lombardi, O. (2004). En Defensa de la Autonomía Ontológica del Mundo Químico. *Diálogos*, 84, 51 – 70
- Labarca, M. & Lombardi, O. (2011). On the Autonomous Existence of Chemical Entities. *Current Physical Chemistry*, 1, 69 – 75 <http://dx.doi.org/10.2174/1877946811101010069>
- Lando, G. (2017). *Mereology: A Philosophical Introduction*. London: Bloomsbury.
- Lewis, D. (1991). *Parts of Classes*. Cambridge: Basil Blackwell.
- Lewis, D. (1986). Against Structural Universals. *Australasian Journal of Philosophy* 64(01), 25 – 46. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00048408612342211>
- Llored, J. P., Harré, R. (2014). Developing the Mereology of Chemistry. En: C. Calosi & P. Graziani (Eds.), *Mereology and the Sciences*. New York: Springer, 189 – 212
- Lombardi, O. & Pérez Ransanz, A. (2011). *Los Múltiples Mundos de la Ciencia. Un Realismo Pluralista y su aplicación a la Filosofía de la Física*. México: UNAM-Siglo XXI.
- Lowe, E. J. & Tahko, T. E. (2020). Ontological dependence. En: E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy*. URL = <http://plato.stanford.edu/entries/dependence-ontological/>.
- Lowe, E. J. (2009). *More Kinds of Being*. UK: Wiley-Blackell.
- Lowe, E. J. (2008). How are identity Conditions Grounded? En: Christian Kanzian (Ed.), *Persistence*, Frankfur: Ontos Verlag, 73 – 89.
- Lowe, E. J. (2001). *The possibility of Metaphysics. Substance, Identity and Time*. Oxford: Oxford University press.
- McDaniel, K. (2010). Parts and Wholes. *Philosophy Compass* 5 (5), 412 - 425. <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2009.00238.x>
- Merricks, T. (2001). *Objects and Persons*. Oxford: Clarendon Press
- Needham, P. (2017). Chemistry. En H. Burkhardt, J. Seibt,, G. Imaguire, S. Gerogiorgakis, (Eds), *Handbook of Mereology*, Alemania: Philosophia, 141 – 147
- Oppenheim, P. & Putnam, H. (1958). Unity of Science as a Working Hypothesis. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* 2, 03 - 36.
- Parfit, D. (1999). Experiences, Subjects, and conceptual schemes. *Philosophical Topics*, 26(01/02), 217 – 270.
- Sattig, T. (2015). *The double lives of objects: An essay in the metaphysics of the ordinary world*. Oxford: Oxford University Press.

- Sattig, T. (2021). *Material Objects*. UK: Cambridge University Press.
- Sattig, T. (2021a). Pars, slot, ground: Foundations for Neo-aristotelian mereology. *Synthese*, 198, 2735- 2749. <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02141-9>
- Sider, T. (1993). Van Inwagen and the Possibility of Gunk. *Analysis*, 53, 285 – 289 <https://doi.org/10.1093/analys/53.4.285>
- Strawson, P. (2003). *Individuals. An essay in descriptive metaphysics*. UK: Routledge.
- van Inwagen, P. (1990) *Material Beings*. New York: Cornell University Press.
- van Riel, R. (2014). *The Concept of Reduction*, Suecia: Springer.
- Varzi, A. (2000). Mereological Commitments. *Dialectica*, 54, 283 – 305 <https://doi.org/10.1111/j.1746-8361.2000.tb00286.x>
- Varzi, A. (2009). Universalism entails Extensionalism. *Analysis*, 69(04), 599 – 604 <https://doi.org/10.1093/analys/anp102>

NOTAS

1 Según estas propiedades se excluyen casos de dependencia “circular”, específicamente por la asimetría, o un tipo de dependencia *simétrica*. Sin embargo, es importante mencionar que se ha intentado defender casos de dependencia simétrica, por ejemplo, Elizabeth Barnes (2018) postula que entre un universal inmanente o aristotélico y su instancia particular se da un caso de dependencia simétrica. Para el caso del presente trabajo, se asumirá que la dependencia ontológica es un orden parcial estricto y no se discutirá con posiciones tal como la de Barnes (se sugiere revisar Alvarado, 2020, § 86).

2 Tal como se está considerando aquí la dependencia ontológica, se está hablando de una dependencia en términos *modales existenciales*. Se ha discutido ampliamente los problemas de coherencia en que este tipo de dependencia incurre (cfr. Correia, 2008; Fine, 1995; Lowe, 2001; Lowe & Tahko, 2020). Ante los problemas de coherencia se ha sugerido que la dependencia ontológica debe ser explicada en términos de identidad y esencia. La presente investigación no tiene como propósito discutir sobre estos temas, aunque sí es importante reconocer que casos de dependencia de identidad o de dependencia esencial suponen dependencia existencial *rígida* (Lowe, 2001; Lowe & Tahko, 2020), en el sentido de que la entidad dependiente necesita de la existencia de la entidad de la cual depende. Por tanto, si hay casos de dependencia de identidad, resulta igualmente compatible con lo que se está sosteniendo aquí.

3 Kripke dice: “¿Cómo podría ser esta mismísima mujer una persona que se hubiese originado a partir de otros progenitores, de un espermatozoide y un óvulo enteramente diferentes? Podemos imaginar, dada esta mujer, que varias cosas en su vida hubiesen cambiado: que se hubiese convertido en una mendiga, que su sangre real hubiese sido ignorada, y así sucesivamente. A uno le es dada, digamos una historia previa del mundo hasta un cierto momento y, a partir de ese momento, la historia se separa considerablemente de su curso real. Esto parece posible y, así, es posible que, aunque hubiese nacido de estos progenitores nunca hubiese llegado a ser reina. (...) Pero lo que es más difícil de imaginar es que hubiese nacido de padres diferentes. Me parece que cualquier cosa proveniente de un origen diferente no sería este objeto” (Kripke, 2001, p.113)

4 Esto se puede caracterizar de la siguiente manera: “Generalmente se piensa que existe un nivel inferior, consistente en aquello que la microfísica nos vaya a decir acerca de cuáles son las partículas físicas más básicas a partir de las cuales toda la materia está compuesta (electrones, neutrones, *quarks* u otras). Asimismo, estos objetos, cualesquiera que sean, son caracterizados mediante ciertas propiedades y relaciones fundamentales (masa, espín, sabor u otras). A medida que ascendemos hacia los niveles superiores encontramos estructuras compuestas de entidades que pertenecen a los niveles inferiores; más aún, se piensa que las entidades de cada nivel poseen un conjunto de propiedades distintivas. Así, en cierto nivel encontraremos agregados de moléculas de H₂O con propiedades como transparencia, cierta densidad y viscosidad característica, poder para disolver el azúcar y la sal, etc. En niveles aun superiores encontraremos células y organismos con sus propiedades ‘vitales’ y, más arriba, organismos con consciencia e intencionalidad” (Kim, 2003, p.190)

5 Para la presente investigación siempre que se hable de partes se hará referencia a la relación de parte propia. Las propiedades formales de la relación de parte propia son: Asimetría, transitividad e irreflexividad. Por tanto, si x es parte propia de y , y no es parte propia de x y toda parte de x es parte de y . Finalmente, nada es parte de sí mismo, respectivamente. Dado las propiedades formales de la noción de parte propia, si x es parte propia de y , entonces $x \neq y$.

6 Ciertamente, si aceptamos el principio de composicionalidad de los enunciados, pero negamos el principio contextual, según el cual el significado de los términos es determinado en virtud del enunciado que componen.

7 Tal como se indicó en la nota 5, siempre que se hable de partes se está hablando de parte propia.

8 Siempre y cuando, aceptemos como Fine (2010) que conjuntos son todos y sus miembros corresponde a sus partes, lo cual aplicaría de igual manera para pares ordenados. Una posición distinta a esta es la que sostiene Lewis (1991), ya que según Lewis la relación de membresía no cumple transitividad, el cual es una propiedad formal de cualquier cosa que sea parte propia de otra.

9 El axioma de extensionalidad de los conjuntos dice: Para dos conjuntos x e y , si x tiene los mismos miembros que y , entonces $x = y$.

10 Se ha sugerido que pares ordenados pueden ser reducidos a conjuntos, tal que el par ordenado $A = \{x, y\}$ puede ser reducido al conjunto $\{x, \{x, y\}\}$, y el par ordenado $B = \{y, x\}$ puede ser reducido al conjunto $\{y, \{y, x\}\}$. Como es posible notar, bajo esta propuesta se preserva la no-identidad de los pares ordenados, dado que los conjuntos A y B no son idénticos al diferir en sus miembros —aplica aquí el axioma de extensionalidad de los conjuntos.

11 La similitud entre estos tipos de composición consiste en contemplar un aspecto estructural. Ahora bien, la similitud entre nociones conjuntista y mereológicas no es algo nuevo, por ejemplo, tanto la mereología clásica extensional (Lando, 2017, Lewis, 1991; Varzi, 2009), como ciertos modelos mereológicos estructurales (Canavotto & Giordani, 2020; Koslicki, 2008; Fine, 1999) suscriben extensionalidad, principio que igual aplica en teoría de conjuntos.

12 Esta idea tiene asidero si (i) pares ordenados son todos mereológicos y que (ii) un par ordenado no puede ser reducido a conjuntos (Lowe, 2008). Aceptar la condición (ii) supone que pares ordenados no se rigen por el axioma de extensionalidad. En consideración de esto, (i) y (ii) supondría que universalismo de la composición no implica extensionalidad en todo caso posible, a diferencia de lo que sostiene Varzi (2009).

13 Por ejemplo, si pensamos en el caso de universales estructurales, el tipo composición mediante la cual se obtenga este tipo de entidades, en consideración de la crítica lewisiana (1986), debe contemplar que una y misma entidad sea parte propia más de una vez de un mismo todo mereológico, tal como lo defiende Bennett (2013).

14 De acuerdo con Needham “[s]ustancias [químicas] (...) son conceptos macroscópicos, sistematizados en una teoría macroscópica que trata la materia como continuo, y por tanto cercana a concepciones del sentido común” (2017, p.142)

15 En estricto rigor, B también corresponde a un todo si aceptamos que entre los tipos composición que hay se encuentre el principio de composición irrestricta. De acuerdo con este principio, Siempre que haya algunas cosas, entonces hay una suma compuesta de aquellas cosas (Lewis, 1991). Este tipo de todos satisfacen el principio de permutación.

16 Es importante notar que aquí estamos hablando en términos diacrónicos, ya que se están considerando las condiciones de persistencia de una molécula.

17 Aquí se está apelando a la tesis de que todo objeto, que figuran como individuos, caen esencialmente bajo una clase determinada. Lo cual, por ejemplo, determina sus condiciones de persistencia, como también su perfil *De Re* (Lowe, 2009).

18 De acuerdo con Koslicki, una molécula depende para su identidad de sus átomos componentes (2013). Hay que recordar que dependencia de identidad implica dependencia existencial rígida (ver nota 2).

19 De ser así, sucedería que el par ordenado $\{a, b\}$ sería idéntico con el par ordenado $\{b, a\}$.

20 Es importante notar que la noción de fundamentalidad se satisface en ambos casos que se han revisado, y esto sucede porque la relación de partes se muestra como decisiva en el modo en cómo se relacionan las entidades de niveles inferiores con entidades de niveles superiores (Oppenheim & Putnam, 1958).