

ASPECTOS MEREOLÓGICOS DE LAS SUSTANCIAS

ANGELO BRIONES BELMAR

^a Universidad de Concepción, Concepción, Chile

^b Instituto de Investigaciones Filosóficas – Sociedad Argentina de Análisis Filosófico – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo es dar cuenta de la relevancia que ciertos aspectos mereológicos de las sustancias tienen para una adecuada comprensión de este tipo de entidades. Para esto, se expone en primer lugar, cómo ha sido analizada la noción de sustancia en el contexto del aristotelismo contemporáneo, para después advertir cierto cuestionamiento a este tipo de análisis. Posteriormente, motivado por tal cuestionamiento, se ofrece un marco de análisis mereológico-pluralista que busca fundamentar una forma distinta de definir la noción de sustancia.

PALABRAS CLAVES: sustancia; mereología; estructura.

Mereological aspects of substances

ABSTRACT: The present work aims to account for the relevance that certain mereological aspects of substances have for an adequate understanding of these types of entities. To achieve this, the paper first discusses how the notion of substance has been analyzed within the context of contemporary Aristotelianism, followed by a critique of such analyses. Subsequently, motivated by this critique, a mereological pluralist framework is proposed, aiming to provide a foundation for a different way of defining the notion of substance.

KEY WORDS: Substance; Mereology; Structure.

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este trabajo es analizar los aspectos mereológicos de las sustancias, esto es, los aspectos que tienen que ver con las relaciones entre sus partes y la relación entre las partes y la sustancia. Para la prosecución de este objetivo, en la sección 2, consigno los rasgos generales de una teoría aristotélica de las sustancias; uno de los cuales es que las sustancias son entidades ontológicamente independientes. Posteriormente, expongo lo que denomino el *cuestionamiento de Toner* contra la teoría de la sustancia aristotélica, ante lo cual plantearé, al menos inicialmente, una alternativa que haga frente a dicho cuestionamiento. Esta alternativa, que se nutre de tesis mereológicas, es lo que se desarrolla en la sección 3.

Antes de comenzar, considero pertinente advertir que a lo largo del trabajo asumo como paradigma de una sustancia una entidad tal como una molécula de H₂O. La pertinencia de esta estrategia metodológica descansa en la siguiente observación de Correia:

La definición de la categoría de sustancia no suele considerarse como una mera definición estipulativa del predicado «es una sustancia». Se suele partir de una cierta visión de lo que pertenece a la categoría (sustancias paradigmáticas) (...), y se intenta entonces encontrar condiciones necesarias y suficientes para pertenecer a la categoría que respeten la visión inicial¹.

¹ CORREIA, F., *Existential Dependence and Cognate Notions*, Philosophia Verlag: Analytica, Munich, 2005, p. 127.

1. SUSTANCIAS EN EL ARISTOTELISMO CONTEMPORÁNEO

Para comenzar es crucial discutir ciertas cuestiones del criterio aristotélico de sustancia (CNA). Este criterio dice:

[CNA]: x es una sustancia =_{df} x es un individuo y x no depende de nada, o al menos de nada más que de sus partes, para existir².

De acuerdo con esta definición, si x es miembro de la categoría de las sustancias, entonces x es ontológicamente independientes para su existencia, o al menos solo depende ontológicamente de sus partes. Adicionalmente, resulta que estas entidades son individuos: «solo individuos pueden ser sustancias»³. Un individuo debe ser concebido como una unidad contable entre otros particulares, además de contar con condiciones de existencia e identidad definidas y figurar como un elemento básico en nuestro esquema conceptual y discurso⁴.

Ahora bien, el tipo de dependencia que exhibe una sustancia respecto a sus partes es de tipo *genérica* (DG). La forma lógica de esta dependencia es la siguiente:

[DG] $\Box (Ex \rightarrow \exists y Fy)$

Aquí el operador « \Box » corresponde a un operador modal de necesidad, por lo que (DG) se debe leer como: necesariamente, si x existe, existe algo y tal que y es F . De acuerdo con Correia, este tipo de dependencia establece que «la existencia de un objeto requiere la existencia de un objeto *de cierto tipo*»⁵. Entonces, para el contexto de la discusión, si x es una sustancia, necesariamente existe x si existe y y y es —del tipo de cosas que son— parte de x . En este tipo de dependencia —a diferencia de la dependencia existencial rígida⁶— el ítem dependiente no depende de una cosa específica. Simons ilustra esto en los siguientes términos: «Un perro no puede existir sin que haya un gran número de átomos de carbono, pero qué átomos de carbono concretos van a formar los compuestos orgánicos del cuerpo del perro (...) es indiferente»⁷.

Es importante notar en este punto que CNA plantea una bifurcación, dado que está el caso de las sustancias que no dependen de nada y el caso de las sustancias que dependen de sus partes, i.e. sustancias simples y sustancias

² FINE, K., «Ontological Dependence», en: *Proceedings of the Aristotelian Society: New series*, 95, 1995, p. 270.

³ LOWE, E. J., *The possibility of Metaphysics. Substance, Identity and Time*. Oxford University press, Oxford, 2001, 160. Esto es propio de una teoría aristotélica, a diferencia de lo que sería, por ejemplo, una teoría de corte platónico.

⁴ STRAWSON, P. F., *Individuals*, Routledge, London, 1996, pp. 38-58.

⁵ CORREIA, F., «Ontological Dependence», en: *Philosophy Compass* 03/05, 2008, p. 1015

⁶ La dependencia rígida se formaliza como $\Box (Ex \rightarrow Ey)$. La idea es que, si existe x , necesariamente, existe y , y y es una entidad específica y determinada, tal como la dependencia que hay entre un tropo y su poseedor.

⁷ SIMONS, P., «A Farewell to Substance: A differentiated leave-taking», en: *Ratio (new series)* 11/3, 1998, p. 237.

compuestas, respectivamente. Lowe caracteriza a las sustancias simples como entidades «que no tiene[n] partes componentes»⁸, a diferencia de las sustancias compuestas, las cuales «son objetos compuestos: ellas tienen partes concretas (que pueden ser ellas mismas sustancias) por las cuales ellas son compuestas, pero de las que ellas no son una suma mereológica»⁹. Comentaré brevemente lo dicho. Una sustancia simple al no tener partes componentes exhibe una independencia total respecto a cualquier cosa distinta de sí. Es esencial tener en cuenta que si entendemos la independencia/dependencia como autosuficiencia/no-autosuficiencia¹⁰, entonces las sustancias simples son totalmente autosuficientes al no requerir nada distinto de sí para su existencia. Por otro lado, una sustancia compuesta tiene partes componentes, las cuales pueden ser «removidas de ella [la sustancia] y continuar existiendo en separación de ella»¹¹. Así, si x es una sustancia compuesta por y , sucede que, si bien x depende genéricamente de y para su existencia, no ocurre la inversa. En consecuencia, las sustancias compuestas son no-autosuficientes ya que dependen para su existencia de cosas distintas de sí, i.e. sus partes. Como último punto, el que las sustancias no sean una suma mereológica de sus partes, según lo citado, es porque sumas mereológicas al ser extensionales tienen condiciones de identidad determinadas por sus partes, lo cual, según Lowe, no ocurre para el caso de las sustancias¹². Podemos capturar lo anterior con el siguiente criterio:

[CNA*]: x es una sustancia =_{def} x es un individuo y no hay un particular y tal que y no es idéntico con x y la identidad de x depende de la identidad de y ¹³.

De acuerdo con CNA*, y al igual que CNA¹⁴, las sustancias son individuos, pero en este caso tienen la particularidad de no depender para su identidad de nada más —sean sustancias simples o complejas—. Brevemente, que una entidad dependa para su identidad de otra se puede explicar en los siguientes términos: si la identidad de x depende de la identidad de y , entonces, necesariamente hay una función F tal que es parte de la esencia de x que x es F de y ¹⁵. La función F se construye teniendo en cuenta la noción de criterio de identidad¹⁶. Un criterio de identidad, de acuerdo con Lowe, tiene la siguiente forma: si x e y son ϕ s, entonces x es idéntico a y , si y sólo si x e y satisfacen $C\phi$ ¹⁷. Con ϕ

⁸ LOWE, E. J., *The possibility*, op. cit., p.160.

⁹ *Ibidem*, p. 167.

¹⁰ CORREIA, F., *Ontological*, op. cit., p. 1013.

¹¹ LOWE, E. J., *The possibility*, op. cit., p. 167.

¹² Si las condiciones de identidad son extensionales, entonces x e y son idénticos siempre que tengan las mismas partes. Volveremos sobre esto en la sección 3.

¹³ *Ibidem*, p. 152.

¹⁴ CNA* puede concebirse como una cláusula de CNA. En definitiva, restringe aún más el dominio de cosas que sean sustancias.

¹⁵ *Ibidem*, p. 149.

¹⁶ KOSLICKI, K., «Substance, Independence and Unity», en: E. Fesser (Ed.), *Contemporary Aristotelian Metaphysics*, Palgrave/Macmillan, UK, 2013, p. 170.

¹⁷ LOWE, E. J., *More Kinds of Being*, Wiley-Blackwell, UK, 2009, p. 16.

se está designando un término general, por ejemplo «conjunto», mientras que con $C\phi$ se designa una relación de cierto tipo tal como «*la relación de tener los mismos miembros*». Entonces, por lo dicho, si x e y son conjuntos, x es idéntico a y , si y sólo si x e y satisfacen la relación de tener los mismos miembros. Esto corresponde al *axioma de extensionalidad de los conjuntos*. Si se toma este axioma como un principio de individuación, i.e., criterio de identidad sincrónico, entonces «qué conjunto es determinado conjunto se fija por qué miembros el conjunto en cuestión tiene»¹⁸. Esto quiere decir que los miembros de un conjunto *fijan* que un cierto conjunto sea determinado conjunto. Para Lowe, la entidad que *fija* la identidad de una entidad x se denomina el «*individuador de x* »¹⁹. En consecuencia, si y es el individuador de x , implica que hay una relación tal —que involucra un criterio de identidad— entre x respecto a y , de manera que las condiciones de identidad de x dependen de y . Adicionalmente, al sostener que F es parte de la esencia de x , sucede que el criterio se aplica en todo mundo posible y no solo el real —hay importe modal—.

Para la finalidad de la presente investigación considero adecuado lo expuesto hasta acá para tener una idea de qué se suele entender cuando se habla acerca de las sustancias en el contexto del aristotelismo contemporáneo. A continuación, discutiré ciertas problemáticas relativas a CNA y CNA*.

1.1. El cuestionamiento de Toner

Previamente se ha indicado que CNA plantea una bifurcación al momento de considerar que tanto objetos simples, como objetos compuestos, pueden ser sustancias. Respecto a esto, Patrick Toner plantea el siguiente cuestionamiento: si aceptamos que hay sustancias simples, no parece haber una razón metafísicamente fuerte para incluir en la misma categoría a entidades que, a diferencia de las sustancias simples, son ontológicamente no-autosuficientes, ya que son entidades que deben su existencia a cosas distintas de sí. Dice Toner: «Si hay sustancias que no dependen de nada más, y hay otras supuestas sustancias que dependen de algo más (llamémosle, sus partes), ¿entonces por qué pensar que cosas independientes [autosuficientes] son de la misma *clase* de cosa que cosas dependientes [no-autosuficientes]»²⁰. Sugiero pensar este cuestionamiento que plantea Toner de la siguiente manera: no es adecuado plantear que la *clase* o *categoría* de sustancia admita entre sus miembros entidades simples y complejas. La razón: las categorías deben ser *homogéneas*. Veamos de qué trata esto. Peter Simons dice acerca de las categorías: «son conceptos que dividen la realidad (...) es decir, reflejan distinciones fundamentales [no vagas] entre las

¹⁸ KOSLICKI, K., «Substance, Independence and Unity», *op. cit.*, p. 171.

¹⁹ LOWE, E. J., «Asymmetrical Dependence in individuation», en: F. Correia, B. Schnieder (Eds.), *Metaphysical Grounding*, Cambridge University Press, Cambridge, 2012, p. 214.

²⁰ TONER, P., «Independence accounts of Substance and substantial parts», en: *Philosophical studies: An international Journal for Philosophy in Analytic Tradition*, 155/01, 2011, p. 38.

cosas mismas»²¹. Establecer distinciones fundamentales, en términos categoriales, de acuerdo con Simons, es una característica de lo que el autor denomina una *ontología factorizada*: «Una ontología que menciona explícitamente y da cuenta de los factores que distinguen a las categorías la llamo una *ontología factorizada* [*factored ontology*]»²². Ahora bien, las distinciones fundamentales o categoriales descansan en *factores ónticos*²³, los cuales son aspectos ontológicos básicos de las entidades que se reunirán bajo una categoría. Ejemplos de factores ónticos son la independencia, la inherencia, entre otros²⁴. Entonces, si una entidad x es categorialmente distinta de una entidad y es porque la entidad x exhibe un factor óntico distinto al factor óntico de la entidad y . Por tanto, reunir distintas entidades bajo una misma categoría supone reunir entidades que exhiban el mismo factor óntico. Esto último significa que las categorías son homogéneas, es decir, una categoría es homogénea *porque* reúne entidades con el mismo factor óntico.

Volvamos ahora al tema de las sustancias a la luz de lo expuesto. En concordancia con CNA, los objetos que caen bajo la categoría de sustancia *deben* exhibir el factor óntico de la independencia/autosuficiencia. En consecuencia, ninguna entidad que sea no-autosuficiente ontológicamente debería caer bajo la categoría de sustancia, ya que toda entidad no-autosuficiente no exhibe el factor óntico de la independencia/autosuficiencia. En otros términos, sea x una sustancia simple e y un objeto compuesto que no depende para su existencia de nada más que de sus partes, dado que x es independiente/autosuficiente en todo sentido e y es dependiente/no-autosuficiente, resulta que x es categorialmente distinto de y —siempre que la categoría se construya en términos del factor de la independencia—. Consecuentemente, la categoría que reúne a x excluye cualquier entidad que sea categorialmente distinto a x . Es decir, excluye a y .

Toner ejemplifica su cuestionamiento en los siguientes términos: una categoría *heterogénea*, como resulta ser la categoría de sustancia al tener como miembro entidades simples y compuestas, sería similar a concebir que la categoría de las cosas que vuelan tiene como miembros a entidades que tienen la propiedad de volar por sí mismas y a entidades que pueden atravesar el aire gracias a alguna otra entidad que tiene la propiedad de volar por sí mismo. Un ejemplo de esto último podría ser una rama de olivo que va en el pico de un ave al momento en que el ave está volando. Esta suposición atentaría contra la idea misma de una categoría de las cosas que vuelan, a causa de la heterogeneidad de cosas que se incluyen en la categoría²⁵.

²¹ SIMONS, P., «Four categories – and more», en: T. ТАЙКО (Ed), *Contemporary Aristotelian Metaphysics*, Cambridge University Press, New York, 2012, p. 129.

²² *Ibidem*, p. 130.

²³ *Ibidem*.

²⁴ Por ejemplo, para un marco de análisis aristotélico, el factor óntico de la categoría de las propiedades sería la inherencia, en la medida que ser una propiedad supone inherir en el sujeto de la propiedad.

²⁵ TONER, P., «Independence accounts of Substance and substantial parts», *op. cit.*, p. 40.

Ante el cuestionamiento de Toner, resultaría problemático adoptar CNA, a causa de que la categoría de sustancia acaba siendo heterogénea. Antes de continuar, a continuación revisaré brevemente un planteamiento construido a partir de CNA* para hacer frente al cuestionamiento de Toner²⁶:

- I. En vista del cuestionamiento de Toner, la categoría de sustancia debe ser homogénea. Según lo revisado acerca de las categorías, una categoría será homogénea si todos sus miembros comparten el mismo factor óntico.
- II. El factor óntico de las sustancias es su independencia de identidad²⁷.
- III. La identidad es una cuestión de todo o nada, de manera que todo lo que sea independiente para su identidad lo será de la misma manera, sea simple o compuesto²⁸.

Por II y III resulta que la categoría de sustancia es homogénea, tal como exige I. Este planteamiento hace frente al cuestionamiento de Toner, ya que al establecer que las sustancias son independientes para su identidad —sean simples o complejas— se garantiza que todas las sustancias exhiben el mismo factor óntico. Hasta aquí, todo bien, ya que salvaguarda la homogeneidad de la categoría de sustancia. Sin embargo, el panorama se complica si atendemos a los siguientes hechos. En primer lugar, hay buenas razones teóricas para pensar que entidades tales como las moléculas son sustancias. Ya sea por su fundamentalidad ontológica o su rol en la generación de objetos materiales macroscópicos, las moléculas se posicionan como un fuerte candidato para ser una sustancia²⁹. Sin olvidar que incluso pueden ser analizadas como individuos, al poseer contabilidad definida. Ahora bien, si una molécula, tal como una molécula de H₂O, es una sustancia, por II, la molécula de H₂O deberá ser independiente para su identidad. Pero esto no parece ser el caso. Veamos por qué: una molécula es un compuesto de sus átomos. Para el caso, una molécula de H₂O es un compuesto por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno. Como parte de la esencia de la molécula de H₂O, hay una función $\varphi = \text{«composición molecular a partir de tal y tal átomos...»}$ ³⁰. En consistencia con esto, la composición de la molécula resulta «de aplicar φ a los átomos de oxígeno e hidrógenos que [en efecto] son sus partes esenciales»³¹. Entonces,

²⁶ Para otra estrategia frente al planteamiento de Toner ver: GORMAN, M., «On Substantial Independence: a reply to Patrick Toner», en: *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in Analytic Tradition*, 129/02, 2012, pp 293-297.

²⁷ Ver más arriba.

²⁸ La identidad es una propiedad unitaria, no se divide en subtipos. (MCGINN, C., *Logical properties: Identity, Existence, Predication, Necessity, Truth*, Clarendon Press, Oxford, 2000, pp. 01-02).

²⁹ Más fundamentales, al menos, que personas, mesas, manzanas, células, entre otras entidades.

³⁰ KOSLICKI, K., «Substance, Independence and Unity», *op. cit.*, p. 173.

³¹ *Ibidem*.

los átomos de la molécula de H₂O son sus individuadores³², de manera que una molécula *x* será idéntica a una molécula *y* si y sólo comparten sus mismos átomos —numéricamente sus mismos átomos³³. No es difícil advertir, como lo hace Koslicki³⁴, que el comportamiento de esta entidad es similar a las sumas mereológicas y sumas mereológicas al ser extensionales no merecen el estatus de sustancia, por CNA*.

Entonces, aun cuando las moléculas sean candidatas idóneas para ser sustancias, por lo expuesto recientemente, las moléculas, tal como una molécula de H₂O, no podría ser una sustancia. Este panorama resulta por lo menos inquietante. Estamos conscientes de que las moléculas, en cuanto entidades químicas, ocupan un lugar básico en la realidad, además de ser el fundamento de diversas explicaciones científicas sobre el comportamiento de los objetos materiales ordinarios y de los fenómenos materiales macroscópicos. De hecho, resulta aún más inquietante que a raíz de este criterio debamos negar el estatus de sustancia a moléculas y que, sin embargo, debamos admitir una entidad tal como la orquesta filarmónica de Berlín en la categoría de sustancia. En efecto, si los miembros de una orquesta, tales como el/la director/a y sus músicas/os, son considerados partes de la orquesta, sucede que la orquesta filarmónica de Berlín, desde su fundación en 1882 hasta el día de hoy, ha sobrevivido al reemplazo y pérdida de sus partes. Entonces, entidades como orquestas se asemejan así a las sustancias compuestas, ya que «pueden persistir a través de los cambios respecto a sus partes, mas que a [entidades] no-sustanciales tales como conjuntos o sumas mereológicas, que no son capaces de sobrevivir a los cambios respecto a sus miembros»³⁵. Baste señalar que esto último resulta problemático por el riesgo que se corre de trivializar el concepto de sustancia.

Gorman, consciente de lo problemático de lo mencionado, propone un criterio de sustancia mediante el cual entidades como las moléculas puedan ser consideradas sustancias — pero que excluya entidades como las orquestas—:

x es una sustancia =_{df} (i) *x* es un particular; (ii) no hay un particular *y* tal que (a) *y* no es idéntico con *x*, (b) *x* depende esencialmente para su identidad de *y*, y (c) *y* no es una parte propia de *x*; y (iii) *x* es unificado de una manera adecuada³⁶.

Más allá de analizar en profundidad lo sugerido por Gorman³⁷, es suficiente con tener presente que, según este criterio, una sustancia no depende para su identidad de ninguna otra cosa, a menos que, según (ii.c), sean partes propias

³² Ver más arriba.

³³ Las partes de una molécula serían esenciales. Esto es, partes que sin la cual la entidad no puede existir y ellas no pueden variar en el tiempo (SIMONS, P., *Parts*, Oxford University Press, Oxford, 2003, p. 256).

³⁴ KOSLICKI, K., «Substance, Independence and Unity», *op. cit.*, p. 173.

³⁵ *Ibidem*.

³⁶ GORMAN, M., «Independence and Substance», en: *International Philosophical Quarterly*, 46/02, 2006, p. 116.

³⁷ Ver KOSLICKI, K., «Substance, Independence and Unity», *op. cit.*, pp. 172-174.

de la sustancia. Como señala Koslicki respecto a esta cláusula: «[(ii.c)] permite que una entidad califique como sustancia incluso si es esencialmente dependiente para su identidad de entidades numéricamente distintas de ella, siempre y cuando estas entidades se encuentren entre sus partes propias»³⁸ —por otro lado, la cláusula (iii) excluye que entidades tales como la orquesta filarmónica de Berlín sean sustancias, dado que este tipo de entidades no serían unificadas de una manera adecuada³⁹—. Así es que mediante la cláusula (ii.c) se garantiza que entidades como las moléculas puedan ser consideradas sustancias. Sin embargo, es crucial entender que no para todos los casos aplica la cláusula (ii.c), ya que no se excluye que entidades simples sean sustancias, las cuales no dependerían para identidad de nada más que de sí mismas.

En definitiva, resulta que desde el criterio de sustancia de Gorman hay sustancias que son independientes para su identidad y otras que son dependientes para su identidad de sus partes —siempre y cuando sean sus partes esenciales—. No es difícil advertir aquí que se está atentando —nuevamente— contra la idea de una categoría *homogénea*. Por tanto, resulta que CNA* no puede hacer frente de buena forma al cuestionamiento de Toner.

Ahora bien, en vista de lo expuesto, enfrentar al cuestionamiento de Toner requeriría, al menos, una de las siguientes estrategias:

- Rechazar que haya sustancias compuestas⁴⁰. Aquí básicamente se hace frente al cuestionamiento de Toner evitando la bifurcación y así asegurando la homogeneidad de la categoría de sustancia. Esta estrategia puede colapsar en una estrategia derechamente reductiva: por ejemplo, solamente las partículas fundamentales que determine la física son sustancias⁴¹.
- Ofrecer un nuevo criterio de sustancia — el cual no se construya en términos del CNA y/o CNA* — salvaguardando la homogeneidad de la categoría, en el sentido que todo aquello que sea una sustancia exhiba el mismo factor óptico.

³⁸ *Ibidem*, p. 172.

³⁹ GORMAN, M., «Independence and Substance», *op. cit.*, p. 113. Si bien Gorman no ofrece una noción de unidad acabada, para el caso es suficiente con considerar que *x* tiene unidad sustancial, como la que se considera en (b), si *x* no soporta la dispersión espacial de sus partes propias. En efecto, orquestas parece que sí soportan la dispersión espacial de sus partes, mientras que cosas como moléculas, personas o mesas no soportan la dispersión de sus partes.

⁴⁰ Toner, por ejemplo, plantea que personas son sustancias, y son sustancias simples, aun cuando tengan partes. La idea es que las partes de una sustancia dependen para su existencia (e identidad) de aquello de lo que es parte —no habría dependencia de la sustancia respecto a nada. (TONER, P., «On Substance», en: *American Catholic Philosophical Quarterly*, 84/01, 2010, pp. 27-28.

⁴¹ HEIL, J., *The Universe as We find It*, Clarendon Press, Oxford, 2012, pp. 18-23. Es necesario hacer notar que se colapsa en un reduccionismo como el de Heil, a menos que nos comprometamos con la noción de parte que tiene Toner (expuesto en la nota anterior).

Respecto a la primera estrategia y al colapso que podría traer consigo, lo considero altamente problemático. Por ejemplo, si solo partículas fundamentales de la física son sustancias, por ser simples, se sacrifican ciertas características que se espera que las sustancias tengan. Por mencionar un caso, se espera que una sustancia sea un individuo, pero una partícula fundamental no lo es⁴². Ante esto, me parece que la segunda alternativa ofrece una mayor ventaja, aunque también un mayor trabajo, ya que se debe generar un criterio adecuado para las sustancias —y que no atente, por ejemplo, contra el estatus de individuo que las sustancias tienen—. Lo que se presenta a continuación son los aspectos básicos que permitirían construir un nuevo criterio. Lo esencial de la siguiente sección es mostrar que, a partir de un cierto análisis que utiliza ciertas nociones mereológicas, las sustancias exhiben un tipo de composición de tipo estructural, lo cual podría ser considerado como el factor óntico propio de las entidades que se reúnen bajo la categoría sustancia.

2. SUSTANCIAS, COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA

Un elemento importante de la presente sección es evaluar en términos mereológicos lo que sería una sustancia. Por esto, para comenzar es importante tener presente ciertas cuestiones metodológicas de orden general. Hablar de mereología contempla, entre otras cosas, analizar la composición de diversas entidades, en términos de «una teoría formal de la relación parte-todo [*part-whole*] —o más bien, como una teoría de las relaciones de las partes con un todo y de la parte con la parte dentro de un todo»⁴³. Ahora bien, para comprender de mejor manera cómo funciona un análisis mereológico será útil revisar ciertos aspectos generales de la teoría mereológica *par excellence*: la mereología clásica extensional, de ahora en adelante CEM. Además, en relación con esta teoría, se perfilará de mejor manera los aspectos mereológicos que serían propios de las sustancias.

Comencemos. CEM suscribe tres axiomas —de los cuales se revisarán los primeros dos, siendo el más importante el segundo—: transitividad: si x es parte propia de y y y es parte propia de z , entonces x es parte propia de z ; composición irrestricta: para cualquier cantidad de objetos existe una suma de esos objetos; unicidad de la composición: nunca sucede que un mismo objeto tenga dos sumas diferentes.

Para continuar es importante señalar que siempre que se hable de la relación de ser-parte (*parthood*) será en términos de la noción de parte propia⁴⁴, i.e.,

⁴² SIMONS, P., «A Farewell to Substance: A differentiated leave-taking», *op. cit.*, pp. 247-248.

⁴³ GRUSZCZYNSKI, R., VARZI, A., «Mereology then and now», en: *Logic and logical Philosophy*, 24, 2015, p. 409.

⁴⁴ Las propiedades formales de la relación de parte propia es transitividad, asimetría e irreflexividad. Por tanto, si x es parte de y , e y es parte de z , entonces x es parte de z ; si x es parte de y , no es el caso que y sea parte de x ; nada es parte de sí mismo.

partes que no son idénticas al todo que componen⁴⁵. Hablar de la relación de ser-parte es hablar de una relación de cierto tipo que tiene un objeto respecto al objeto que compone, es útil aquí la siguiente idea de Fine: «Cuando un objeto es parte de otro hay un sentido en el que uno está *en* el otro —no en el sentido de estar *contenido por* [enclosed by] el otro, como cuando una canica está en una urna, sino que más en el sentido de ser *integral para* el otro»⁴⁶. Con el término «integral» Fine está tratando de indicar que todo aquello que sea una parte de otra cosa al ser reemplazada supondrá o un cambio radical/sustancial, i.e., el todo compuesto por la parte resulta en algo diferente *a lo que era* antes del reemplazo, o un cambio no-radical/cualitativo, i.e., el todo compuesto por la parte resulta en algo diferente *a cómo era* antes del reemplazo⁴⁷.

Ahora bien, si consideramos a los conjuntos desde nuestra noción de ser-parte⁴⁸, resulta que un conjunto *podría* ser considerado una entidad compuesta de partes, en que sus partes serían sus miembros. Podemos argumentar a favor de esto apelando a que el reemplazo de uno de sus miembros supondrá un *cambio radical* para el conjunto en cuestión: si el miembro x del conjunto $\{x, y, z\}$ es reemplazado por x' , tal que $x \neq x'$, el conjunto en cuestión sufre un cambio radical, ya que por el axioma de extensionalidad el conjunto $\{x, y, z\} \neq \{x', y, z\}$, dado que $x \neq x'$. Sin embargo, para CEM este supuesto, en estricto rigor, es incorrecto⁴⁹, ya que los miembros de un conjunto no se rigen por el axioma de transitividad que suscribe CEM y en consecuencia no podrían ser partes del conjunto. Ilustremos esto de la siguiente manera: Sea A el conjunto de todos los integrantes de la orquesta filarmónica de Berlín del año 1947. Consideremos también B como el conjunto del conjunto que incluye todos los integrantes de la orquesta filarmónica de Berlín. Ya que todos los integrantes de la orquesta filarmónica de Berlín del año 1947 son integrantes de la orquesta filarmónica de Berlín, A es un elemento de B . Por último, consideremos a W. Fürtwangler, una persona que es integrante de la orquesta filarmónica de Berlín del año 1947. Entonces, si la relación de membresía *fuere* un caso de la relación de ser-parte, *debería* aplicar transitividad: Fürtwangler es un elemento de A , y A es un elemento de B ; por transitividad, se seguiría que Fürtwangler es un elemento de B . El problema es que Fürtwangler no puede ser un elemento de B , ya que Fürtwangler es una persona, y ningún elemento de B es una persona. Los elementos de B *son conjuntos* de integrantes de la orquesta filarmónica de Berlín. En consecuencia, la relación de membresía no es transitiva y, por tanto,

⁴⁵ A largo de esta sección los términos «todo» y «compuesto» serán usados indistintamente. Lo mismo con «parte» y «componente».

⁴⁶ FINE, K., «Toward a Theory of Part», en: *The Journal of Philosophy*, 107/11, 2010, p. 560.

⁴⁷ *Ibidem*.

⁴⁸ Una definición (clásica) de conjunto es la que entrega Cantor a Dedekind en la carta del 5 de noviembre de 1882: «Por una multiplicidad o un conjunto yo entiendo en general todos los Muchos que se pueden concebir como un Uno, es decir, toda colección de elementos determinados que se puede agrupar en un todo a través de una ley...» cf. FERREIRÓS, J., *Labyrinth of Thought*, Birkhäuser, Germany, 2007, p. 265.

⁴⁹ LEWIS, D., *Parts of Classes*, Basil Blackwell, Cambridge, 1991, p. 05.

los conjuntos no serían un todo mereológico tal como lo comprende CEM. Cabe señalar que CEM es una teoría monista⁵⁰, lo cual supone que solo hay un tipo de relación de ser-parte, que es aquella que está sujeto a los tres axiomas mencionados.

El segundo axioma de CEM establece que la composición es irrestricta: «siempre que hay algunas cosas, no importa cuántas o qué tan poco relacionadas o qué tan dispares en carácter puedan ser, hay una fusión mereológica [de ellas] (...) como la fusión mereológica de la mitad delantera de un pavo y la mitad trasera de una trucha»⁵¹. Entonces, independiente de lo que haya, mientras existan N cosas habrá una fusión o *suma mereológica* de esas N cosas; lo cual es un requerimiento mínimo a nivel existencial. Ahora bien, si para que exista una suma solamente es necesario que existan sus partes, sucederá que, si aceptamos que en el dominio de lo que existe hay diversas entidades reunidas en diferentes categorías, sucede que «habría objetos [sumas] que están a mitad de camino entre las categorías, monstruos híbridos como una cosa que es en parte sustancia, en parte evento, en parte universal, en parte estado de cosas, etc»⁵². Aquí se perfila que la composición irrestricta es *transcategorial* —lo cual podría ser una razón para cuestionar la plausibilidad de CEM, siempre y cuando aceptemos que toda composición debe ser *intracategorial*—. Es importante mencionar que no tan solo las condiciones de existencia de CEM son mínimas, sino que también lo son sus condiciones de identidad. CEM suscribe extensionalidad, *i.e.*, hay identidad si hay las mismas partes⁵³; las condiciones de identidad para las sumas están dadas por la pura presencia de sus partes, indiferente a la organización que las partes de una suma eventualmente tienen: la suma $A = (x, y)$ por extensionalidad es idéntica a la suma $B = (y, x)$, independiente de que cada suma exhiba una organización diferente de sus partes.

Es importante señalar que CEM es una teoría de orden formal, en el sentido de que es neutral respecto a qué cosas existen —por eso la composición *transcategorial*, en principio, no sería un problema—. Mediante el axioma de composición irrestricta no se trata de establecer qué cosas hay, sino que solamente establece una condición de existencia para todo compuesto. Dice Lando respecto al axioma de composición irrestricta: «Así el principio [axioma de composición irrestricta] no se encarga de establecer si la silla y la estatua de la Libertad (...) existen, sino que sólo hace una afirmación general y *condicional*: si las entidades a fusionar [partes de la suma] existen, entonces su fusión [suma] existe»⁵⁴. Una consecuencia de la formalidad de CEM es que el dominio de sumas mereológicas coincide con el dominio de lo que existe, dado que hay

⁵⁰ LANDO, G., *Mereology: A Philosophical Introduction*, Bloomsbury, London, 2017, p. 31.

⁵¹ LEWIS, D., *Op. cit.*, p. 07.

⁵² SIMONS, P., «Real Wholes, Real Parts: Mereology without Algebra», en: *The Journal of Philosophy* 113/12, 2006, p. 605.

⁵³ Cabe señalar que extensionalidad está implicado por el axioma de unicidad de la composición (LANDO, G., *Op. cit.*, p. 86).

⁵⁴ LANDO, G., *op. cit.*, p. 170.

sumas de todo lo que hay. Lo anterior supone que podemos cuantificar existencialmente las sumas⁵⁵; considerando, además, que las condiciones de identidad de las sumas están garantizadas por la existencia de sus partes⁵⁶. Tales aspectos suponen, por ejemplo, que la frase «la suma de...» tendría referencia garantizada. Y así es que el compromiso ontológico de CEM en este contexto podría parecer excesivo, pero no abordaré aquí este problema.

A continuación, analizaré, sirviéndome de ciertas ideas de CEM, qué tipo de todo mereológico son las sustancias. Específicamente, tomaré como caso paradigmático de una sustancia a la molécula de H₂O, lo cual resultará interesante si tenemos presente que este tipo de entidad, tal como se señaló en la sección 2, exhiben un comportamiento similar a una suma mereológica.

2.1. Todos mereológicos estructurales

Si bien se utilizarán algunas ideas de CEM para elaborar un análisis mereológico acerca de las sustancias, es importante adelantar que las sustancias no serán consideradas sumas mereológicas. Las razones quedarán clarificadas en el curso de esta sección. Ahora bien, la idea no es rechazar el tipo de composición que generan sumas mereológicas, como tampoco rechazar la existencia de sumas mereológicas como tales, sino más bien la intención de este apartado es determinar las bases para desarrollar un tipo composición distinta a la que suscribe CEM. Por esto es por lo que esta investigación se enmarca en un contexto mereológico pluralista, i.e. es admisible postular distintos tipos de composición como igualmente válidos.

En principio, adscribir un pluralismo mereológico supondrá que la noción de composición es primitiva⁵⁷, en este sentido cada tipo de composición resultante de un análisis no es reducible a algún otro tipo de composición. Ciertamente parece que a partir de un pluralismo mereológico cada caso nuevo *potencial* de composición podrá ser un tipo de composición *sui generis*, lo cual posiblemente resultaría en abundantes tipos u operadores de composición *sui generis*⁵⁸. Si bien esto podría resultar en un problema, no es algo que será abordado en este trabajo⁵⁹. Entonces, para un pluralista mereológico hay varios tipo u operaciones de composición, entre las cuales está la operación de composición que da como resultado sumas mereológicas. Hablar de una operación de composición es hablar de la manera en que un tipo de todo mereológico es formado a partir

⁵⁵ Lo se cual corresponde con una noción quineana de existencia: «Ser es ser el valor de una variable» (QUINE, O. V. W., «On what there is», en: O. V. W. QUINE, *From a Logical point of view*, Harper Torchbook, USA, 1963, p. 15).

⁵⁶ Satisfaciendo de esta manera el dictum quineano «No hay entidad sin identidad»(QUINE, O. V. W., *Theories and Things*, Harvard University Press, Cambridge, 1982, p. 102).

⁵⁷ FINE, K., «Toward a Theory of Part», *op. cit.*, p. 565.

⁵⁸ LANDO, G., *op. cit.*, p. 31.

⁵⁹ Para una defensa del pluralismo mereológico ver: FINE, K., «Response to Kathrin Koslicki», en: *Dialectica*, 61/01, 2007, pp. 161-166.

de sus partes: sumas mereológicas son generadas de manera irrestricta, contemplando *solo y exclusivamente* la mera existencia de sus partes.

Ahora bien, mediante los *principios de obliteración* de Fine se puede realizar un análisis que permita dar cuenta de diversos tipos de composición⁶⁰. La idea básica es que cada operación de composición exhibe distintos parámetros en virtud de si oblitera, o no, alguno de los siguientes principios: *principio de absorción* (PA), *principio de colapso* (PC), *principio de nivelación* (PN) y *principio de permutación* (PP). La obliteración de cada uno de estos principios determina algún parámetro estructural⁶¹. Por el momento la idea de estructura será entendida como un principio que contempla la organización de las partes de un todo y tiene un impacto en sus condiciones de existencia y/o identidad⁶². Cada principio se define de la siguiente manera:

- PA: $\sum (...x, x, ..., y, y, ..., ...) = \sum (...x, ..., y, ...)$
- PC: $\sum (x) = x$
- PN: $\sum (... \sum (x, y, z, ...) \dots, \sum (u, v, w, ...) \dots) = \sum (...x, y, z, \dots, \dots, u, v, w, \dots)$
- PP: $\sum (x, y, z) = \sum (y, x, z)$

Antes de explicar en qué consiste cada uno de los principios, hay que tener presente que « \sum » expresa una operación genérica de composición «que tiene algunas partes como inputs, y un todo como output»^{63 64}. Las variables corresponden a los componentes de una entidad compuesta. Entonces, un todo mereológico se define por la aplicación del operador de composición \sum a una serie de elementos u, v, w, x , etc. El operador \sum se puede ir tipificando a medida que se distinguen los distintos tipos de composición. Ahora, cada principio consiste en lo siguiente:

- PA: la repetición de las partes de un todo es irrelevante.
- PC: un todo de una sola parte es idéntico al todo.
- PN: es irrelevante la agrupación de las partes de un todo en un sub-todo.
- PP: no es relevante el orden de las partes de un todo.

A continuación, se presenta una caracterización de cada uno de los principios, considerando el caso de los conjuntos. La elección de los conjuntos para caracterizar cada uno de estos principios es a causa de la diversidad de comportamientos que tienen los conjuntos, en comparación con sumas mereológicas, ya que sumas mereológicas *respetan cada uno de los cuatro principios*⁶⁵. Por otro lado, el utilizar el caso de los conjuntos permite ver cómo funciona un pluralismo mereológico.

⁶⁰ FINE, K., «Toward a Theory of Part», *op. cit.*, §§ V-VI.

⁶¹ *Ibidem*, p. 573.

⁶² En breve se volverá a este tema.

⁶³ LANDO, G., *op. cit.*, p. 79.

⁶⁴ En una teoría monista, como CEM, el operador « \sum » corresponde a la única operación de composición que adopta la teoría.

⁶⁵ *Ibidem*, p. 80.

- Conjuntos cumplen PA: es irrelevante para los conjuntos la repetición de sus miembros; distinto es el caso de *multiconjuntos* (*multisets*), ya que para este tipo de entidad es importante la repetitividad de sus miembros (multiplicidad)— por tanto, multiconjuntos obliteran PA⁶⁶.
- Conjuntos obliteran PC: según la concepción iterativa de los conjuntos, para cada individuo o conjunto hay un conjunto unitario⁶⁷ de ese individuo o conjunto y de acuerdo con el *axioma de regularidad o fundación* de Zermelo – Fraenkel, sucede que ningún conjunto unitario es idéntico con su elemento o miembro⁶⁸.
- Conjuntos no cumplen PN: a partir de las indicaciones de Goodman, conjuntos son solamente extensionales, y no así *hiperextensionales*⁶⁹, dado que para un conjunto es relevante la forma en que son agrupados sus miembros. Entonces, sea el conjunto $A = \{x, z, y\}$ y $B = \{x, \{z, y\}\}$, sucede que $A \neq B$ ⁷⁰.
- Conjuntos cumplen PP: es irrelevante para el caso de los conjuntos el orden de sus miembros, en este sentido la expresión « $\{x, y\}$ » y « $\{y, x\}$ » son correferenciales, i.e. refieren al mismo conjunto⁷¹ —las expresiones son diferentes solo a nivel *notacional*, no suponiendo ninguna diferencia de orden más estricto—.

A la vista de estas consideraciones, los conjuntos serían un todo mereológico que resultan de la aplicación de un operador de composición (\sum_{set}) a sus miembros. Este operador se puede definir como PA/PC/PN/PP —se tachan los principios obliterados—. Por otro lado, está el operador de composición \sum_{sum} , el cual al ser aplicado a una serie de entidades resulta en una suma mereológica, y, tal como se indicó previamente, al respetar todos los principios se puede definir como PA/PC/PN/PP⁷².

⁶⁶ FINE, K, «Toward a Theory of Part», p. 567.

⁶⁷ BOLOS, G., «The Iterative conception of Set», en: *The Journal of Philosophy*, 68/08, 1971, p. 221.

⁶⁸ Dice Ferreirós: «[el axioma de regularidad o fundación] excluye todo tipo de conjuntos “circulares”, en particular conjuntos que se “contienen a sí mismos”...». (FERREIRÓS, J., *op. cit.*, p. 375). Es importante señalar que, de acuerdo con Boolos, la teoría de conjuntos de Zermelo -Fraenkel sirve como teoría estándar para expresar la concepción iterativa de los conjuntos (BOLOS, G., *op. cit.*, p. 219).

⁶⁹ La idea de postular hiperextensionalidad es que la identidad de una entidad esté determinada necesaria y suficientemente por su contenido, independiente de la organización que el contenido pueda tener. En específico, Goodman postula que la identidad de una entidad compuesta está determinada *exclusivamente* por sus constituyentes últimos (GOODMAN, N., «A World of Individuals», en: C. LANDESMAN (Ed.), *The Problem of Universals*, Basic Books, New York, 1972, p. 296). En este sentido, si una teoría acerca de entidades compuestas suscribe hiperextensionalidad, entonces tal teoría respeta PN.

⁷⁰ GOODMAN, N., *op. cit.*, p. 296.

⁷¹ LANDO, G., *op. cit.*, p. 81.

⁷² Si bien sumas mereológicas son extensionales, al igual que los conjuntos, a diferencia de los conjuntos cumplen PN, al estar regidas por el axioma de transitividad (LANDO, G., *op. cit.*, p. 73).

En la sección 2 se mencionó que las moléculas, tal como una molécula de H_2O , se comportan de manera similar a una suma mereológica, lo cual si es estrictamente correcto supondrá que el operador de composición que es aplicado, en este caso, a los átomos de hidrógeno y al átomo oxígeno, y que resulta así en la molécula de H_2O , se debe definir como PA/PC/PN/PP. Según el interés de la presente investigación no será necesario evaluar el comportamiento de la molécula de H_2O a la luz de cada principio, sino que será suficiente evaluar si la molécula en cuestión cumple, o no, el principio PP. Si resulta que una molécula de H_2O no cumple PP, entonces el operador de composición de esta entidad —lo cual aplicaría en general al tipo de cosas que es— *debe* ser diferente de \sum_{sum} —y de \sum_{set} .

Procedo con el análisis. El que sumas mereológicas cumplan PP no significa que ellas sean *masas informes*, como menciona Lando: «[teóricos de CEM] *no niegan* (...) que en una descripción cualitativa de un todo a menudo es importante dar cuenta de las relaciones entre las partes, su posición respectiva, sus papeles, funciones, etc.»⁷³, lo que ocurre es que tales aspectos no son importantes ni para las condiciones de existencia de las sumas, como tampoco para sus condiciones de identidad⁷⁴. Entonces, *si* una molécula de H_2O es la suma mereológica $\sum_{sum}(H, H', O)$, en que H es un átomo de hidrogeno, al igual que H', y O es un átomo de oxígeno, podríamos decir, con Lando, que ciertamente es importante a un nivel de descripción (físicoquímico) que H y H' están relacionado con O mediante un enlace covalente doble, lo cual, por ejemplo, determina la propiedad polar de la suma en cuestión. No obstante, nada de esto *debe ser* determinante para la existencia de la molécula, como tampoco para su identidad. No obstante, si nos centramos en las *condiciones de existencia* de la molécula de H_2O , ¿realmente ningún aspecto relativo al ordenamiento de sus partes es significativo para su existencia? Para responder a esto, consideremos lo siguiente: «[E] comportamiento de todos [*wholes*] químicos es explicado por referencia a sus constituyentes y a las relaciones entre ellos que crean los todos. Alguna de estas relaciones debe ser invariante para que el todo cuente como una entidad química, digamos una molécula»⁷⁵. De acuerdo con lo citado, acotado al caso de la molécula de H_2O , la relación de enlazamiento covalente que hay entre sus partes, lo que determina su comportamiento polar, *el orden* de sus átomos componentes, a la vez que su *disposición* de ser enlazada —mediante puentes de hidrógeno— con otras moléculas de su mismo tipo en un larga estructura polimérica —generando así la *sustancia química* que se denomina

⁷³ LANDO, G., *op. cit.*, p. 137.

⁷⁴ Si la organización de las partes de una suma fuera importante, entonces la composición ya no sería irrestricta. Respecto a las condiciones de identidad, si la organización de las partes fuera importante, entonces sumas no serían extensionales. (LANDO, G., *op. cit.*, p. 177).

⁷⁵ LLORED, J. P., HARRÉ, R., «Developing the Mereology of Chemistry», en: C. CALOSI, P. GRAZIANI (Eds.), *Mereology and the Sciences*, Springer, New York, 2014, p. 189.

agua—⁷⁶, tiene que ser *invariante* para que hablemos de la molécula en cuestión como una entidad química en toda regla. Para mayor claridad capturemos esta idea con la etiqueta *estructura de la molécula* (EM).

Según lo dicho, si la molécula de H₂O es una suma mereológica debe contemplar EM, pero esto no es el caso, dado que EM es una determinante a nivel existencial. En ese sentido la suma $\sum_{\text{sum}} (\text{H}, \text{H}', \text{O})$ no es la molécula de H₂O. Para justificar esto supongamos que la molécula sufre un rompimiento de un enlace covalente —por fotólisis—, lo cual, según EM, supondrá un cambio en la molécula. En efecto, esto supone que uno de los componentes de la molécula ya no está ni en el orden que le corresponde, como tampoco relacionado como corresponde con los otros componentes. En términos fisicoquímicos tenemos que la molécula ha dejado de existir, ya que se atenta contra la invariancia de las relaciones que exige el ser la entidad química que es, de acuerdo con EM. No obstante, en estricto rigor, *sus componentes no han dejado de existir*. Dado que para una suma mereológica EM no es una condición para su existencia, se sigue que a pesar del rompimiento de un enlace covalente de la molécula y, por tanto, su aniquilación, la suma $\sum_{\text{sum}} (\text{H}, \text{H}', \text{O})$ sigue existiendo —como mucho ha sufrido un cambio cualitativo. Dado que la suma en cuestión sigue existiendo resulta que la suma no es la molécula de H₂O. En este punto es crucial la siguiente idea de Simons:

La distinción entre sumas y no-sumas (...) es ontológica y se puede ver comparando sus condiciones de existencia. Para sumas son mínimas: las sumas existen solo cuando todos sus constituyentes existen (...). Por contraste, un complejo [no-suma] constituido de las mismas partes que la suma solo existe si se cumple otra condición constitutiva⁷⁷.

A partir de lo que estipula Simons, y considerando lo que se ha expuesto, se puede establecer que una molécula de H₂O *no es* una suma mereológica, en la medida que sus condiciones de existencia *demandan* constricciones más exigentes que la pura existencia de sus partes. En específico, *hay* una molécula de H₂O si (i) existen sus componentes y, necesariamente, (ii) sus componentes están ordenados y relacionados de tal manera que se cumpla EM⁷⁸.

En consistencia con los resultados del análisis, sugeriré que entidades como una molécula, que se ha considerado como un caso paradigmático de

⁷⁶ NEEDHAM, P., «Chemistry», en: G. IMAGUIRE, H. BURKHARD, J. SEIBT, S. GEROGIORGAKIS (Eds), *Handbook of Mereology*, Philosophia, Germany, 2017, p. 145.

⁷⁷ SIMONS, P., *Parts, op. cit.*, p. 324.

⁷⁸ Esto de la organización (o estructura) de las partes de una molécula tiene también un impacto al nivel de las condiciones de identidad de entidades químicas. Baste pensar en *isómeros*. Los isómeros son moléculas distintas que comparten sus mismos elementos constituyentes, aunque difieren en la organización de estos. Por ejemplo, el butano y el metilpropano aun cuando ambos se componen por la misma cantidad de átomos (cuatro átomos de carbono y diez átomos de hidrógeno) difieren en la manera en que están organizadas sus partes, lo cual también supone una diferencia respecto a sus propiedades, tal como su punto de fusión (el punto de fusión del butano es de -138 °C, mientras que el del metilpropano es de -160 °C).

sustancia, es un *todo mereológico estructural*. Cabe notar que la idea de que objetos materiales, tales como moléculas, deban ser entendidos como todos mereológicos que exhiben un carácter estructural, por lo que la organización de sus partes es un aspecto determinante, al menos, para sus condiciones de existencia, ha sido planteado por diversos autores. Por ejemplo, para Fine — como también para Koslicki⁷⁹— la composición de ciertos objetos materiales, tal como una molécula, contempla las partes materiales del objeto en adición a un componente formal o estructural que determina la organización de sus partes materiales. Según la propuesta *fineana*, una molécula de H₂O sería una *encarnación de una forma rígida (rigid embodiment)*⁸⁰, dado que «la “forma” *R* es encarnada en la “materia” invariante [rígida] *a, b, c, ...*»⁸¹. Por *R* debemos entender el componente formal o estructural y la materia de la molécula de H₂O serían sus átomos de hidrógeno y su átomo de oxígeno, y esta materia es invariante dado que cualquier cambio *en* ella supondrá un cambio sustancial de la entidad como tal— basta pensar EM. En coherencia con lo expuesto, el operador de composición que se aplica a los átomos y resulta en el compuesto que es la molécula, podemos simbolizarlo como « $\sum_{\text{structure}}$ », el cual se define, al menos, por no respetar el principio de permutación (PP). De manera que el operador $\sum_{\text{structure}}$ es diferente a \sum_{sum} — como también a \sum_{set} .

Para finalizar, comentaré una manera de entender lo que sería un compuesto o todo estructural, i.e., un compuesto obtenido por un tipo de composición como la descrita arriba. Para comenzar, resulta útil tener presente que la noción de estructura es análoga a lo que Resnik entiende por *patrón*: «[U]n patrón es una entidad compleja consistente en uno o más objetos, que llamo posiciones, estando en varias relaciones»⁸². Así es que una estructura no sería nada más que diferentes posiciones o *ranuras*. Entonces, supóngase que una oración posee un *patrón* o *estructura sintáctica* y, además, supóngase que una oración es una entidad compuesta por partes, para el caso, sean estas, un nombre y un verbo. La estructura de la oración podría ser Fa , siendo «*F*» el verbo y «*a*» el nombre. Las *ranuras* que tendría una oración serían dos: « $F()$ » y « $()a$ »⁸³. De acuerdo con Koslicki, las *ranuras* de una estructura establecen, al menos, dos condiciones referentes a la composición del objeto: (i) condiciones referentes al tipo de objeto que puede ocupar la ranura y (ii) condiciones relativas a la configuración u ordenamiento que es exhibida por los ocupantes de las ranuras disponibles por la estructura⁸⁴.

⁷⁹ Dice Koslicki: «[T]odos los casos de todo [whole] (...) deben ser tomados consistiendo en dos componentes, en una mano, de estructura o forma, en la otra mano, de contenido o materia» (KOSLICKI, K., *The Structure of Objects*, Oxford University Press, Oxford, 2008, p. 174).

⁸⁰ FINE, K., «Thing and their parts», en: *Midwest Studies in Philosophy*, 23, 1999, p. 67.

⁸¹ *Ibidem*, p. 65.

⁸² RESNIK, M., «Mathematics as a Science of Patterns: Ontology and reference», en: *Nous*, 15/04, 1981, p. 532.

⁸³ HARTE, V., *Plato on parts and wholes*, Oxford University press, Oxford, 2002, p. 173.

⁸⁴ KOSLICKI, K., «Structure», en: G. IMAGUIRE, H. BURKHARDT, J. SEIBT, S. GEROGIORGAKIS (Eds), *Handbook of Mereology*, Philosophia, Germany, 2017, p. 154.

Respecto a la primera condición, sucede que las cosas que son partes del objeto son ocupantes de las *ranuras* del objeto. De acuerdo con Sattig, para esta teoría mereológica, *ser una parte propia* de un objeto es ser un *ocupante* de alguna ranura del objeto⁸⁵; el tipo de objeto que ocupa una ranura de un objeto es determinado y no así arbitrario. El tipo de cosas que pueden ocupar las ranuras de un objeto está determinado por el tipo de cosa que el objeto en cuestión *es*. El tipo de cosa que un objeto *es* se define mediante el principio de *clase esencial*: «Típicamente un objeto cae bajo muchas clases, pero solo una de ellas es la clase esencial del objeto. Esta clase pertenece a la naturaleza del objeto y determina las condiciones de persistencia del objeto y su perfil modal *de re*»⁸⁶. Para la presente investigación bastará con asumir este principio, y no así discutirlo⁸⁷. Entonces, si x es esencialmente de la clase natural *molécula de H₂O*⁸⁸, x debe ser compuesto esencialmente por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno, de manera que x tiene un total de tres ranuras y dos de las tres ranuras solo pueden ser ocupadas por cosas del tipo átomos de hidrógeno, mientras que una de las tres ranuras solo puede ser ocupada por el tipo de cosa átomo de oxígeno. En lo referente a la segunda condición sucede que la organización que exhiben las partes de un todo se explicaría por la construcción de una *ranura poliádica* —de ahora en adelante R-ranura— a partir de *ranuras monádicas* —de ahora en adelante K-ranuras— de un objeto⁸⁹. Explicaré a continuación esto: Según Sattig, las K-ranuras son aquellas que pueden ser ocupadas por objetos de distintas clases. Una K-ranura es simple, ya que solo tiene un ocupante que es el objeto de cierta clase que es parte del todo —una K-ranura es lo que hemos entendido hasta ahora por ranura—. Por otro lado, una R-ranura es compleja, dado que se construye a partir de distintas K-ranuras en adición a una relación n -ádica R . Tal aspecto es restrictivo para la construcción de una R-ranura, dado que aquello que puede ocupar un espacio de una R-ranura será solamente aquello que está en R relación y sea de la clase que determina cada K-ranura desde las que se construye la R-ranura.

A continuación, caracterizaré lo mencionado con el caso de la molécula de H₂O:

- ()/()/(), cada «()» representa una K-ranura (del total de tres) que tiene la molécula en cuestión. Tal como se indicó previamente, el tipo de objeto

⁸⁵ SATTIG, T., «Part, slot, ground: foundations for neo-Aristotelian mereology», en: *Synthese*, 2019, p. 01.

⁸⁶ *Ibidem*, 06.

⁸⁷ Ver LOWE, E. J., *More, op. cit.*, p. 14.

⁸⁸ «Elementos y compuestos químicos [moléculas] son clases naturales *bona fide*» (BIRD, A., TOBIN, E., «Natural Kinds», en: E. ZALTA (Ed), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2018, p. 34. URL: <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2018/entries/natural-kinds/>>

⁸⁹ De acuerdo con Sattig, mediante estos supuestos, se «captura la intuición mereológica de que el hecho de que algunas cosas, las xs , compongan un determinado objeto material depende de cómo estén dispuestas las xs , además de depender de las clases [*kind*] a las que pertenecen las xs » (SATTIG, T., *op. cit.*, p. 04).

que *rellena* cada ranura está determinado por la clase a la cual pertenece el todo.

Según lo anterior, se tiene

- $(H)/(O)/(H')$, lo cual significa que solamente lo que sea del tipo átomo de hidrógeno puede ocupar la primera y tercera ranura, mientras que solamente lo que sea del tipo átomo de oxígeno puede ocupar la segunda ranura —aún no se ha explicado la organización o el *cómo* están dispuestas las partes.

En lo referente a la organización de las partes:

- $\{(H)\equiv(O)\equiv(H')\}$, los corchetes « $\{ \}$ » representa una R-ranura, mientras que « \equiv » son los enlaces covalentes, lo cual significa que hay una *R* relación *N-ádica* de enlazamiento covalente entre las partes de la molécula —los átomos de hidrógenos están relacionados al átomo de oxígeno mediante enlaces covalentes dobles—. A partir de cada K-ranura, que de por sí no determina una posición específica de los objetos que las ocupan, se construye la R-ranura, en adición a la *R* relación *N-ádica* de covalencia. Es importante notar que en definitiva no son las K-ranuras los ocupantes de la R-ranura, sino que los ocupantes son H, O, H'. Aunque estos *solo* pueden ser ocupantes de la R-ranura, si ocupan una K-ranura desde la cual se construye la R-ranura y *están en cierta R relación*.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo expuesto en esta investigación consigno los siguientes puntos relevantes:

- A. Un criterio de sustancia que se defina por independencia ontológica, ya sea en términos existenciales o de identidad, puede incurrir en el cuestionamiento de Toner. Incurrir en el cuestionamiento de Toner supone atentar contra la homogeneidad de la categoría de sustancia. Ante esto, aparece como alternativa plantear un nuevo criterio de sustancia, el cual salvaguarde la homogeneidad de la categoría.
- B. A partir de un caso paradigmático de sustancia —una molécula de H_2O — se determinó que las sustancias no son sumas mereológicas, dado que la composición de estas se comporta de manera distinta a la de las sumas mereológicas. Específicamente porque resulta determinante la organización de los componentes de este tipo de entidad para dar cuenta acerca de su existencia.
- C. En vista de lo considerado, y según el objetivo de esta investigación, las sustancias podrían ser consideradas *todos mereológicos estructurales*. Este aspecto puede ser considerado el factor óntico de la categoría de sustancia, de manera que un nuevo criterio de sustancia deberá contemplar este aspecto mereológico — garantizando así la homogeneidad de la categoría—.

BIBLIOGRAFÍA

- Bird, A. & Tobin, E. (2018). «Natural Kinds», en: E. Zalta (Ed), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. URL = <https://plato.stanford.edu/archives/spr2018/entries/natural-kinds>
- Boolos, G. (1971). «The Iterative conception of Set», *The Journal of Philosophy*, 68/08, pp. 215-231. <https://doi.org/10.2307/2025204>
- Correia, F. (2008). «Ontological Dependence», en: *Philosophy Compass*, 03/05, pp. 1013-1032. <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2008.00170.x>
- Correia, F. (2005). *Existential Dependence and Cognate Notions*. Munich: Philosophia Verlag: Analytica.
- Ferreirós, J. (2007). *Labyrinth of Thought*. Germany: Birkhäuser.
- Fine, K. (2010). «Toward a Theory of Part», en: *The Journal of Philosophy*, 107/11, pp. 559-589. <https://doi.org/10.5840/jphil20101071139>
- Fine, K. (2007). «Response to Kathrin Koslicki», en: *Dialectica*, 61/01, pp. 161-166. <https://doi.org/10.1111/j.1746-8361.2007.01097.x>
- Fine, K. (1999). «Thing and their parts», en: *Midwest Studies in Philosophy*, 23, pp. 61-74. <http://dx.doi.org/10.1111/1475-4975.00004>
- Fine, K. (1995). «Ontological Dependence», en: *Proceedings of the Aristotelian Society: New series*, 95, pp. 269-290. <https://doi.org/10.1093/aristotelian/95.1.269>
- Goodman, N. (1972). «A World of Individuals», en: C. Landesman (Ed.), *The Problem of Universals*. New York: Basic Books, pp. 293-305.
- Gorman, M. (2012). «On Substantial Independence: a reply to Patrick Toner», en: *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in Analytic Tradition*, 129/02, pp. 293-297. <https://doi.org/10.1080/05568640609485174>
- Gorman, M. (2006). «Independence and Substance», en: *International Philosophical Quarterly*, 46/02, pp. 147-159. <https://doi.org/10.5840/ipq20064626>
- Gruszczynski, R., Varzi, A. (2015). «Mereology then and now», en: *Logic and logical Philosophy*, 24, pp. 409-427. <http://dx.doi.org/10.12775/LLP.2015.024>
- Harte, V. (2002). *Plato on parts and wholes*. Oxford: Oxford University press.
- Heil, J. (2012). *The Universe as We find It.*, Oxford: Clarendon Press.
- Koslicki, K. (2017). «Structure», en: G. Imaguire, H. Burkhard, t J. Seibt, S. Gerogiorgakis (Eds), *Handbook of Mereology*. Germany: Philosophia, pp. 512-519.
- Koslicki, K. (2013). «Substance, Independence and Unity», en: E. Fesser (Ed.), *Contemporary Aristotelian Metaphysics*. UK: Palgrave/Macmillan, pp. 169-195.
- Koslicki, K. (2008). *The Structure of Objects*. Oxford: Oxford University Press.
- Lando, G. (2017). *Mereology: A Philosophical Introduction*. London: Bloomsbury.
- Lewis, D. (1991). *Parts of Classes*. Cambridge: Basil Blackwell.
- Lowe, E. J. (2012). «Asymmetrical Dependence in individuation», en: F. Correia, B. Schneider (Eds.), *Metaphysical Grounding*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 214-233.
- Lowe, E. J. (2009). *More Kinds of Being*. UK: Wiley-Blackwell.
- Lowe, E. J. (2001). *The possibility of Metaphysics. Substance, Identity and Time*. Oxford: Oxford University press.
- Llored, J. P. (2014). Harré, R., «Developing the Mereology of Chemistry», en: C. Calosi, P. Graziani (Eds.), *Mereology and the Sciences*. New York: Springer, pp. 189-212.
- McGinn, C. (2000). *Logical properties: Identity, Existence, Predication, Necessity, Truth*. Oxford: Clarendon Press.

- Needham, P. (2017). «Chemistry», en: G. Imaguire, H. Burkhard, t J. Seibt, S. Gerogior-gakis (Eds), *Handbook of Mereology*. Germany: Philosophia, pp. 141-147.
- Quine, O. V. W. (1982). *Theories and Things*. Cambridge: Harvard University Press.
- Quine, O. V. W. (1963). «On what there is», en: O. V. W. Quine, en: *From a Logical point of view*. USA: Harper Torchbook, pp. 01-19.
- Resnik, M. (1981). «Mathematics as a Science of Patterns: Ontology and reference», en: *Nous*, 15/04, pp. 529-550. <https://doi.org/10.2307/2214851>
- Sattig, T. (2019). «Part, slot, ground: foundations for neo-Aristotelian mereology», en: *Synthese*, pp. 01-15. <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02141-9>
- Simons P. (2012). «Four categories — and more», en: T. Tahko (Ed), *Contemporary Aristotelian Metaphysics*. New York: Cambridge University Press, pp. 126-139.
- Simons, P. (2006). «Real Wholes, Real Parts: Mereology without Algebra», en: «The Journal of Philosophy», 113/12, pp. 597-613. <https://doi.org/10.5840/jphil2006103122>
- Simons, P. (2003). *Parts*. Oxford: Oxford University Press.
- Simons, P. (1998). «A Farewell to Substance: A differentiated leave-taking», en: *Ratio (new series)*, 11/3, pp. 235-252. <https://doi.org/10.1111/1467-9329.00069>
- Strawson, P. F. (1996). *Individuals*. London: Routledge.
- Toner, P. (2011). «Independence accounts of Substance and substantial parts», en: *Philosophical studies: An international Journal for Philosophy in Analytic Tradition*, 155/01 pp. 37-43. <https://doi.org/10.1007/s11098-010-9521-4>
- Toner, P. (2010). «On Substance», en: *American Catholic Philosophical Quarterly*, 84/01, pp. 25-48. <https://doi.org/10.5840/acpq20108412>

Universidad de Concepción, Concepción, Chile
Instituto de Investigaciones Filosóficas –
Sociedad Argentina de Análisis Filosófico –
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y
Técnicas, Buenos Aires, Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-8000-5594>
anbrionesb@gmail.com
anbriones@udec.cl

ANGELO BRIONES BELMAR

[Artículo aprobado para publicación en marzo de 2022]