

# Acerca de la categoría ontológica de la sustancia química

[▲ Superior](#)[▶ Siguiente](#)

## Acerca de la categoría ontológica de la sustancia química

Lucía Lewowicz & Olimpia Lombardi

<sup>a</sup> *Universidad de la República, Uruguay*

<sup>b</sup> *CONICET-Universidad de Buenos Aires, Argentina*

### 1.- Introducción

De acuerdo con Jaap van Brakel (1997), la química es la ciencia de la transformación de sustancias. Con independencia de si se acuerda o no con esta posición, no cabe duda de que la noción de sustancia cumple un papel central en la química: los químicos manipulan sustancias, transforman unas sustancias en otras, e incluso crean nuevas sustancias que no existían en la naturaleza. Por lo tanto, desde una perspectiva filosófica resulta de central importancia elucidar la noción de sustancia química. No obstante, si bien parece fácil identificar las sustancias químicas particulares, no resulta tan sencillo brindar las notas que caracterizan el concepto mismo de sustancia química. Las dificultades comienzan ya cuando se trata de establecer cuál es la categoría ontológica a la que pertenece la sustancia química.

El objetivo del presente artículo consistirá en identificar la categoría ontológica de sustancia que subyace al discurso y la práctica de la química macroscópica. No será ésta una tarea sencilla, puesto que la metafísica occidental moderna se encuentra fuertemente modelada por la física teórica, de modo que la práctica de la química ha permanecido relegada como un dominio de menor relevancia desde el punto de vista filosófico. Por lo tanto, en este trabajo intentaremos delinear una respuesta a nuestro objetivo central sobre la base de contrastar la ontología de la química macroscópica con la ontología de la física y de la metafísica tradicional.

### 2.- Términos de masa

Si bien, a diferencia de la perspectiva de la filosofía analítica del siglo XX, nuestra investigación no se agotará en los aspectos lingüísticos del problema, la pregunta acerca de ciertas características de lenguaje nos servirá como puerta de ingreso al problema ontológico. En particular.

Una conocida discusión en el ámbito de la filosofía analítica es la que se refiere al “*problema de*

*los términos de masa*”, siguiendo la terminología de Donald Davidson: el problema consiste en comprender la diferencia entre los sustantivos “contables” (*count nouns*) y los sustantivos no contables (*non-count nouns*). Gottlob Frege ya había notado las peculiaridades de ciertos conceptos: “*Sólo un concepto que aísla lo que cae bajo sí mismo de un modo definido, y que no permite ninguna división en partes, puede ser una unidad relativa a un número finito [...]. No todos los conceptos poseen esta cualidad. Podemos, por ejemplo, dividir en partes algo que cae bajo el concepto de ‘rojo’ de muy diversas maneras, sin que por ello las partes dejen de caer bajo el mismo concepto ‘rojo’.*” (Frege 1884 p. 66). Si bien aquí Frege está hablando de términos adjetivales, hay otros términos cuya referencia no es una unidad que no puede ser arbitrariamente dividida: son términos nominales como ‘sopa’, ‘agua’ y ‘oro’, es decir, son términos de masa.

Una de las primeras discusiones acerca de los términos de masa puede hallarse en la compilación de Francis Pelletier, *Mass Terms: Some Philosophical Problems* (1979), donde puede hallarse un análisis amplio y profundo de los complejos problemas que rodean la ontología de los términos de masa. En el ámbito de la filosofía de la química, el trabajo pionero de van Brakel (1986), “*The chemistry of substances and the philosophy of mass terms*”, discute el problema de la identificación del referente de un término de masa en química. En particular, el autor argumenta que, a fin de identificar tal referente, es necesario ocuparse de la igualdad macroscópica, y no de la estructura subyacente. Sin embargo, aquí nos interesa abordar un problema previo, esto es, un problema de naturaleza lógico-ontológica: cuál es la ontología presupuesta por el uso de los términos de masa, y cómo se relaciona tal ontología con aquélla presupuesta por el uso de sustantivos contables.

El primer aspecto que debe notarse es que un término de masa, precisamente por no ser un sustantivo contable, refiere a algo que no puede contarse. Es en este sentido que suele decirse que los términos de masa tienen la propiedad semántica de referir acumulativamente: “*cualquier suma de partes que son agua es agua*” (Quine 1960, p. 91). El agua puede estar distribuida en todo el mundo, incluso en océanos, lagos y hielos desconectados entre sí; no obstante, ello no afecta su identidad; los modos en los que el agua se distribuye en porciones y el número de tales porciones es enteramente irrelevante respecto de la identidad del agua.

Los términos de masa tienen en común con los sustantivos plurales la propiedad de ser semánticamente *no singulares*, lo cual se refleja en el hecho de que no aceptan determinadores singulares. En efecto, como los sustantivos plurales, hablamos de ‘toda el agua’, ‘un poco de agua’ y ‘más agua’, pero no usamos los singulares ‘un agua’, ‘cada agua’. Como señala Thomas McKay: “*el discurso plural tiene unidades semánticas naturales que son las mismas que las del discurso singular*”.

*pero el discurso de **stuff** no tiene unidades semánticas no tiene unidades semánticas naturales, y la referencia y la predicación parece desarrollarse sobre un modelo diferente del de un individuo y una propiedad.*” (McKay 2008, pp. 316-7. El énfasis es nuestro, pues no traduciremos el término ‘*stuff*’ ya que precisamente se trata de determinar su sentido). Como consecuencia, los términos de masa no denotan porciones individuales de *stuff*. Sin embargo, por otra parte, los términos de masa tienen en común con los sustantivos singulares la propiedad de ser semánticamente *no plurales*: mientras podemos decir ‘todas las manzanas son dulces’, donde el sustantivo contable ‘manzana’ aparece en forma plural sólo podemos decir ‘toda el agua tiene impurezas’. Esto significa que el referente de los términos de masa no es ni singular ni plural, puesto que no designa ni una ni muchas *cosas*: “*no podemos esperar una reducción exitosa a una referencia singular y una predicación singular, algo que la aplicación de la tradicional lógica de primer orden requeriría [...] cuando decimos que el agua rodea nuestra isla [...] nuestro discurso no es singular (acerca de un individuo) y no es un discurso plural (acerca de algunos individuos); no tenemos un individuo único ni algunos individuos identificados a los cuales referimos cuando usamos ‘agua’.*” (McKay 2008, pp. 310-11).

Estas consideraciones, si bien confinadas al dominio del lenguaje, nos conducen a la pregunta ontológica. Si los términos de masa no refieren a individuos, ¿a qué refieren? McKay contesta esta pregunta afirmando que debemos “*estar hablando de algún **stuff**, no de una cosa o algunas cosas, y de este modo la referencia y la predicación de masa son ontológicamente más significativos que la referencia y la predicación plurales. Parece que nos encontramos en un territorio nuevo ontológicamente, no sólo gramaticalmente.*” (2008, p. 311). Con un movimiento muy poco usual en el contexto de la filosofía analítica, McKay reconoce los compromisos ontológicos del lenguaje y, en particular, la nueva categoría ontológica que subyace a los términos de masa.

### 3.- Categorías y clases

En su interesante artículo “*Matter versus form, and beyond*”, incluido en el libro *Stuff. The Nature of Chemical Substances* (2008), Joachim Schummer se ocupa de subrayar la profunda diferencia entre la ontología química y la ontología física. En este contexto, el autor considera la imagen, popular en el siglo XIX, según la cual el mundo se encuentra jerárquicamente organizado de modo tal que el nivel básico se encuentra poblado de partículas subatómicas, y los niveles siguientes, por átomos, moléculas, órganos biológicos, organismos biológicos incluidos los humanos y, eventualmente, sociedades. Estos niveles poseen sus correlatos en el ámbito de la ciencia; cada disciplina se ocupa de un nivel, de modo tal que nuestro conocimiento científico refleja la estructura jerárquica del mundo. Resulta claro que esta visió

reduccionista se alimenta de una concepción fisicalista jerárquica. Según Schummer, un problema particular de la imagen jerárquica es “*la ausencia de materia o stuffs en la jerarquía ontológica, la cual consiste en una serie de estructuras o formas. Correspondientemente, la jerarquía de disciplinas ignora todo nuestro conocimiento acerca de stuffs, incluyendo la química y la mayor parte de nuestras ciencias experimentales.*” (2008, p. 3).

Esta observación de Schummer apunta ya a la profunda ruptura entre las categorías ontológicas que subyacen a cada uno de los dos dominios, el químico y el físico: el mundo físico es una ontología de individuos con propiedades, mientras el mundo químico es una ontología de *stuff*. En otras palabras *individuo* y *stuff* son diferentes *categorías ontológicas*.

A fin de comprender el grado de tal ruptura, el primer paso consiste en recordar qué es una categoría ontológica. Una categoría no es una clase definida por un concepto, como “rojo” o “mortal” que agrupa ciertos individuos sobre la base de que poseen una cierta propiedad común –o un grupo de propiedades–. Una categoría no es un *taxon*, como “mamífero” o “felino”, que clasifica individuos preexistentes in clases bien definidas. Las categorías son previas a cualquier clasificación, puesto que ellas son las que dotan a la ontología de una cierta estructura. Por este motivo, son condiciones para cualquier clasificación, incluso para cualquier discurso acerca del dominio ontológico (Lewowicz 2005).

En su *Tractatus Logico-Philosophicus*, Ludwig Wittgenstein (1921) introduce la distinción entre *decir* y *mostrar*. Algo puede “ser dicho” si refiere a un estado de cosas externo al lenguaje mismo: una proposición sólo puede representar aquello externo a ella misma. Algo que puede “ser dicho” tiene un contenido que es completamente inteligible para una persona sin que esa persona sepa si es verdadero o falso. Sin embargo, si bien las proposiciones pueden representar toda la realidad, no pueden representar su propia forma lógica, pues para ello deberían hacerlo desde fuera del lenguaje mismo. Antes bien que representar su forma lógica, una proposición la muestra en su propia estructura. En otras palabras, la estructura lógica del lenguaje no puede ser dicha, sólo puede ser mostrada. Como Wittgenstein afirma “*lo que puede mostrarse no puede decirse*” (1921, Proposición 4.1212). Estas “cosas que no pueden ser dichas” se manifiestan en la forma de las proposiciones: se encuentran en el lenguaje, si bien no pueden ser dichas.

De acuerdo con Wittgenstein, nuestro lenguaje no es suficiente para expresar su propia estructura lógica; la tarea del filósofo es descubrir la estructura del lenguaje mediante su análisis. Pero la estructura del lenguaje, que el propio lenguaje manifiesta, es también la estructura de la realidad: “*Las proposiciones muestran la forma lógica de la realidad. La muestran*” (Wittgenstein 1921, Proposición

4.121). Por lo tanto, el análisis de la estructura lógica del lenguaje nos permite comprender la estructura ontológica del lenguaje. Una proposición como ‘el globo es rojo’ puede decir algo, en particular, que el globo es rojo, pero no puede *decir* que ‘globo’ es un sustantivo que representa un objeto y ‘rojo’ es un adjetivo que representa una propiedad: la proposición sólo puede *mostrar* que esté hablando de una realidad poblada de objetos y propiedades.

Una vez que se tienen en cuenta estas consideraciones wittgenstenianas, es fácil comprender que las categorías no son “dichas” ni por nombres, ni por predicados, ni por otro tipo de palabra. *Las categorías son mostradas por el lenguaje*: cada lenguaje manifiesta, in su propia estructura, las categorías que dan forma y organizan la ontología referida por tal lenguaje. Por ejemplo, la estructura del lenguaje pone de manifiesto si la ontología está poblada de individuos, propiedades y relaciones, o si no hay individuos *stricto sensu* sino sólo haces de propiedades. Nos muestra si la posibilidad es una característica ontológica irreductible de la realidad o si puede reducirse a lo actual. Analizando la estructura lógica del lenguaje podemos inferir si hay vínculos causales en la ontología, y si los ítems ontológicos pueden ser categorizados como uno o múltiples. Es la estructura temporal del lenguaje la que pone de manifiesto que los eventos pertenecientes a la ontología pueden ordenarse según pasado presente y futuro.

En definitiva, las categorías son aquello que determina qué tipos de clases de ítems habitan la ontología. Es en este sentido que individuo y *stuff* son categorías ontológicas diferentes.

#### 4.- La categoría ontológica de individuo

¿Qué es un individuo? Es algo que pertenece a una ontología de individuos y propiedades: un individuo existe por sí mismo, mientras que las propiedades se aplican al individuo. Como Steven French y Décio Krause (2006) señalan, la categoría ontológica de individuo requiere algún “principio de individualidad” que hace que un individuo sea ese individuo y ningún otro. La pregunta metafísica es ¿qué es lo que confiere individualidad a los individuos? Las respuestas a esta pregunta pueden, a grandes rasgos, dividirse en dos clases: (a) aquéllas que apelan a un “individualidad trascendental” (Post 1963) esto es, algo más allá de cualquier conjunto de propiedades del individuo, por ejemplo, una sustancia como sustrato carente de toda característica que funciona como soporte de las propiedades, y (b) aquéllas que apelan a algún subconjunto de propiedades del individuo, junto con algún principio adicional que asegura que ningún otro individuo puede poseer ese subconjunto. En la tradición filosófica occidental las propiedades de un individuo pueden ser o bien (i) accidentales, que son las que pueden cambiar e

través del tiempo ya que el individuo puede o puede no poseerlas, o bien (ii) esenciales, es decir aquéllas que el individuo posee necesariamente y que en muchos casos permiten que el individuo pueda ser reidentificado a través del tiempo. En este sentido, las propiedades espacio-temporales siempre juegan un papel central, sea como propiedades esenciales del individuo en el caso (a), sea como propiedades que le confieren al individuo su individualidad en el caso (b), en ambos casos bajo el supuesto de impenetrabilidad, que garantiza que dos individuos no pueden ocupar la misma posición espacial en el mismo instante.

Un individuo es un *todo unitario* en el sentido de que, en tanto individuo, es indivisible. Esto significa o bien que no puede dividirse (*infima species*), o bien que, si se lo puede dividir, los resultados de la división son individuos o partes diferentes del individuo original. A su vez, un individuo es sujeto de la categoría kantiana de cantidad (unidad-pluralidad): los individuos son o bien uno (cada uno de ellos) o bien muchos, es decir, una pluralidad. En el caso plural, los individuos forman agregados, donde se los puede contar. Si bien utilizando el término ‘objeto’ en lugar de ‘individuo’, Henry Laycock afirma que la clave de la categoría general de objeto “*evidentemente descansa en las nociones de unidad y singularidad –y así, tal vez de un modo más general, en los conceptos de número y numerabilidad.*” (Laycock 2010, p. 8). Además, cuando los individuos son ordenados sobre la base de sus propiedades, esto es, cuando son clasificados, los agregados resultantes son clases, algunas de las cuales se consideran “naturales”.

La ontología de individuos y propiedades es la que subyace a los lenguajes ordinarios occidentales y a la gran mayoría de los sistemas de lógica. En efecto, en la proposición tradicional ‘Sócrates es mortal’, de la forma ‘S es P’, la distinción lingüística entre el sujeto S y el predicado P expresa la distinción ontológica entre individuo y propiedad. Lo mismo puede decirse en proposiciones con verbo no copulativo, como en el caso ‘el hombre camina’: aquí hay también un sujeto, ‘el hombre’, que representa un individuo, y un predicado, ‘camina’, que representa la propiedad de estar caminando. Pero el predicado no necesita ser monádico; en una proposición relacional como ‘Aristóteles fue el maestro de Alejandro’, los nombres (sustantivos propios) ‘Aristóteles’ y ‘Alejandro’ refieren a individuos, y el predicado diádico ‘ser el maestro de’ denota una relación.

Peter Strawson subraya el modo en que la categoría ontológica de individuo se refleja en el lenguaje mediante la categoría lingüística de sujeto, en su ya clásico libro *Individuals*, donde señala que un individuo es “[c]ualquier cosa que pueda introducirse en la discusión mediante una expresión substantiva que identifica de modo definido” (1959, 137), “cualquier cosa que pueda aparecer como un sujeto lógico” (1959, 227). Ernst Tugendhat expresa la misma idea en otros términos: “Hay un tipo de

*expresiones lingüísticas que se usan para representar un objeto; y aquí sólo podemos decir: para representar algo. Éstas son las expresiones que pueden funcionar como sujeto de un enunciado en los llamados enunciados predicativos singulares, y que en lógica también han sido llamados términos singulares”* (1982, 23). Esto significa que la categoría ontológica de individuo tiene su correlato en los llamados términos singulares, que cumplen el papel central de sujetos lógicos de las proposiciones y que tienen referentes singulares.

A su vez, la mayoría de los sistemas de lógica incluyen constantes de individuo y variables de individuo para representar los ítems que pertenecen a la categoría de individuo. Por ejemplo, en la lógica de primer orden, una proposición ‘ $Pa$ ’ dice que la propiedad referida por el predicado ‘ $P$ ’ se aplica al individuo denotado por la constante individual ‘ $a$ ’; además, en las expresiones ‘ $\forall xPx$ ’ y ‘ $\exists xPx$ ’ el rango de la variable individual  $x$  es un dominio de individuos, En palabras de Wittgenstein: “*el nombre de variable ‘ $x$ ’ es el signo correspondiente al pseudo-concepto de objeto. Cada vez que se use correctamente la palabra ‘objeto’ (‘cosa’, ‘entidad’, etc.), se la expresa en el simbolismo lógico mediante una variable de nombre. Por ejemplo en la proposición ‘hay dos objetos que ...’ mediante ‘ $\exists x,y$ ’*” (1921, Proposición 4. 1272). Aquí Wittgenstein es claro: “objeto” no es un concepto, sino aquello que es mostrado –no dicho– por una variable de individuo.

La presencia de constantes y variables de individuo no es específica de la lógica tradicional: la vasta mayoría de los sistemas de lógica, incluso extensiones de la lógica tradicional o sistemas divergentes (ver Haack 1974, 1978), todos ellos incluyen símbolos para representar individuos, de modo tal que se presupone una ontología poblada de individuos. A su vez, en teoría de conjuntos, los elementos de un conjunto también son individuos: cuando se dice que ‘ $a \in A$ ’, esto significa que el elemento denotado por ‘ $a$ ’ pertenece al conjunto representado por ‘ $A$ ’, y esto se cumple incluso en el caso de que el elemento denotado por ‘ $a$ ’ sea él mismo un conjunto, pues en este caso el conjunto se comporta como un individuo.

En resumen, incluso si puede ser difícil definir con precisión qué es un individuo, parece claro que la ontología de la cual solemos hablar incluye individuos, puesto los símbolos utilizados para denotarlos tienen una presencia ubicua en nuestros lenguajes ordinarios y formales. Tal vez por este motivo, la idea de una ontología de individuos y propiedades ha sido la visión dominante en el pensamiento filosófico occidental. En este sentido, este tipo de estructura ontológica ha modelado la física desde los inicios de la modernidad, con la filosofía corpuscular de Galileo y Boyle, hasta la física actual, con el modelo estándar de partículas elementales. Por el contrario, la pregunta ‘¿Qué es “*stuff*”?’ no es en modo alguno tan sencilla pues, como señala Schummer, no existe una tradición que venga en nuestra ayuda. El desafío

es, entonces, elucidar esta nueva categoría ontológica.

### 5.- La categoría ontológica de “stuff”

Laycock introduce el tema con un ejemplo cotidiano; “*Quitar una mosca de un bol de sopa inevitablemente involucra quitar también un poco de sopa; pero parece gramaticalmente inapropiado decir que, en ese caso, hay otra cosa que se quita además de la mosca. [...] la aislación espacio-temporal de cualquier porción de tal sopa será arbitraria o adventicia [...] esto es, en esencia, el motivo por el cual la sopa debe servirse en bols*” (Laycock 2010, p. 15). La diferencia central entre ambos casos es que la mosca es un individuo, mientras que la sopa es *stuff*.

La categoría ontológica de *stuff* ha estado implícitamente presente ya en la filosofía de la Grecia antigua. En efecto, muchos filósofos presocráticos creían que el ser del universo consistía en algún tipo de tipos de *stuff*. Tales, por ejemplo, pensaba que todo era esencialmente agua, y Anaxímenes, que todo era una forma del aire; para Anaximandro el *stuff* en cuestión, llamado *apeiron*, era indeterminado, “lo Indefinido” o “lo Ilimitado”. A diferencia de estos filósofos, Demócrito y otros atomistas consideraban a los átomos y el vacío como los constituyentes últimos del universo: todas las cosas que nos rodean están hechas de átomos en tanto individuos fundamentales, en movimiento a través del vacío. Para Aristóteles las sustancias primeras son objetos individuales, los cuales, a su vez, pueden analizarse conceptualmente en términos de forma y materia. La forma es lo que determina qué tipo de cosa es el objeto, y la materia es aquello de lo cual el objeto está constituido: mármol en una estatua, carne y sangre en un cuerpo humano. No obstante, al mismo tiempo, mientras la forma es lo universal en el individuo, la materia es su principio de individualidad, lo que hace un individuo diferente de otro: “*Sócrates y Calias son diferentes debido a su materia [...] pero son lo mismo en cuanto a la forma*” (*Metafísica*, 1034a6-8). Por lo tanto, la materia aristotélica pierde la universalidad del *stuff* que, según Tales, Anaxímenes y Anaximandro, era la materia de la cual estaba compuesto el mundo. En efecto, en la ontología aristotélica los ítems fundamentales no son un tipo particular de *stuff*, sino las sustancias primeras, estos, individuos con sus atributos esenciales y accidentales. Tal vez esta preeminencia de los individuos en la altamente influyente filosofía aristotélica haya marcado con fuerza el desarrollo ulterior de la filosofía occidental.

En su interesante artículo “*Stuff: a phenomenological definition*”, Jens Soentgen (2008) señala las analogías y diferencias de la palabra en inglés y en alemán: mientras en alemán el término ‘*Stoff*’ se usa tanto en el lenguaje científico como en el cotidiano, en inglés ‘*stuff*’ se restringe más al lenguaje

cotidiano. La palabra ‘*stoffa*’ en italiano también puede tenerse en cuenta, pues significa tela o tejido. Las tres palabras tienen la misma raíz; Soentgen nota que también se relacionan con un término del francés antiguo, ‘*estoffe*’, que significa material mediante el cual se llena algo. Es interesante que esta derivación también exista en inglés en la palabra ‘*stuffing*’, que significa rellenar.

Si bien Soentgen explícitamente se pregunta: “¿Cómo puede definirse la categoría de “*stuff*”?” (2008, p. 71), es claro que no se encuentra en la búsqueda de una definición nominal, como aquéllas que se brindan en los diccionarios. El autor pretende encontrar las propiedades elementales que todo *stuff* posee. Sin embargo, desde un punto de vista wittgensteniano, si *stuff* es una categoría, no puede describirse mediante el lenguaje: el significado de *stuff* debe elucidarse mediante el análisis del modo en que la categoría se usa en nuestro discurso, sea científico o cotidiano.

Como en el caso de los individuos, en el caso de *stuff* debe existir algún principio de identidad, esto es, un principio que distinga un tipo de *stuff* de otros. No obstante, en este caso, tal principio nada tiene que ver con el espacio y el tiempo: lo que distingue el agua del alcohol no tiene relación alguna con propiedades espacio-temporales. A pesar de ello, las porciones de *stuff* existen en el espacio y el tiempo: una porción de agua puede ser localizada espacio-temporalmente, por ejemplo, ahora y aquí en mi vaso.

A diferencia de los individuos, una porción de *stuff* puede dividirse en porciones del mismo *stuff*: esto es, puede dividirse sin perder su identidad: si un pedazo de tiza se rompe en pedazos más pequeños las partes resultantes también son pedazos de tiza. Sin embargo, un *stuff* no es cada una de sus porciones: el referente de ‘tiza’ no puede establecerse señalando un pedazo de tiza particular. Sin embargo, un *stuff* no es tampoco el mero agregado de sus porciones: el referente de la palabra ‘agua’ es algo más allá de todas las porciones de agua que existen en el universo. Como Albert Grote afirma claramente: “[i]ncluso si reuniera todas las cantidades de un cierto *stuff* frente a mí, eso se convertiría en una gran cantidad de ese *stuff*, pero no sería el *stuff* como tal” (citado en Soentgen 2008, p. 84). Esto significa que un *stuff* encarna unidad y multiplicidad al mismo tiempo: es un *stuff*, pero tiene múltiples manifestaciones a través de sus porciones.

A pesar del hecho de que las porciones de *stuff* son múltiples, no se comportan como individuos. En efecto, si se reúnen porciones de *stuff* en un agregado, no pueden contarse: el agregado de dos porciones de agua no es “dos aguas” sino “más agua”. Además, mientras los individuos preservan su identidad en el agregado, las porciones de *stuff*, una vez que se las junta, ya no pueden reidentificarse: no puede decirse que “ésta” es una y “aquella” es la otra de las porciones originales de agua que se reunieron.

En *Chemistry: the Impure Science*, al comentar el modo en que Aristóteles da cuenta de la disputa acerca de las diferencias conceptuales entre las nociones de agregado y de mezcla, Bernadette Bensaude-Vincent y Jonathan Simon (2008) sugieren repensar el concepto duhemiano de “mixtura” (“*mixt*”) como el concepto que caracteriza y especifica a la química: “Una mixtura es el producto de dos o más componentes que desaparecen en el proceso de formar una nueva entidad, y sin embargo es posible descomponer la mixtura para recobrar los componentes originales” (Duhem, citado en Bensaude-Vincent y Simon 2008, p. 127). Incluso, la mixtura de dos tipos de *stuff* diferentes parece tener el tipo de comportamiento descrito por Duhem en *Le Mixte et la Combinaison Chimique* (1902). Sin embargo mixtura así caracterizada es un concepto y, por tanto, es lógicamente posterior a la categoría de *stuff* de la cual nos estamos ocupando aquí: el concepto de mixtura presupone la categoría de *stuff*.

Como ya señalamos la filosofía analítica abordó el problema desde una perspectiva lingüística ocupándose de los términos de masa. No obstante, en aquellos análisis se reencuentran las notas halladas en un abordaje ontológico. Desde una perspectiva que no restringe su interés a los términos de masa sino que dirige su interés a sus referentes, la siguiente pregunta que se impone es la relación entre las dos categorías ontológicas aquí identificadas: *stuff* e individuo.

### 5.- Las relaciones entre individuos y *stuff*

Una vez que se admiten las diferencias entre términos “contables” y términos de masa, así como los diferentes compromisos ontológicos de un discurso de individuos y un discurso de *stuff*, la siguiente pregunta es: ¿la ontología presupuesta por el uso de términos de masa está relacionada con la ontología presupuesta por el uso de términos “contables”? Y si la respuesta es afirmativa, ¿cómo se relacionar ambas ontologías?

Si adoptamos la perspectiva que propone Schummer (2008) en el ya mencionado artículo podríamos decir que individuos y *stuff* constituyen enfoques *epistémicos* complementarios, que deberían combinarse para una mejor comprensión de la realidad. Desde esta posición, no hay tensiones entre ambas perspectivas puesto que no poseen un sentido ontológico. Pero si consideramos individuo y *stuff* como categorías ontológicas que, si bien reflejadas por el lenguaje, dotan a la realidad de una estructura nos encontramos obligados a explicar la coexistencia de ontologías estructuradas de modos tan diferentes.

La estrategia tradicional respecto de este problema ha sido disolverlo al confinar una de las ontologías al reino de la mera apariencia. Como el propio Schummer señala, la tendencia usual es

filosofía ha sido la de “traducir” las disposiciones a propiedades intrínsecas: mientras las propiedades intrínsecas de los individuos, como color, tamaño y forma, siempre se encuentran manifiestas, las propiedades disposicionales se consideran misteriosas, “*etéreas*”, como Nelsor Goodman (1954) las caracteriza. Por esta razón, la filosofía analítica ha buscado los “fundamentos” o “bases” de las disposiciones: se supone que un jarrón de vidrio es frágil en virtud de su estructura atómica, y que en ese sentido la estructura atómica del vidrio fundamenta su fragilidad (Mackie 1977). En otras palabras, las disposiciones no existen en sí mismas, sino que son sólo manifestaciones macroscópicas de la naturaleza no disposicional real de la ontología subyacente. Algunos autores sostienen que no sólo toda disposición debe tener una base causal, sino que además las bases causales de las disposiciones deben ser propiedades no disposicionales (Armstrong 1968, Prior, Pargetter y Jackson 1982). Como David Mellor describe la situación, “*las disposiciones son tan vergonzosas a los ojos de muchos como solían serlo las solteras embarazadas – a ser idealmente reducidas, o legitimadas mediante un casamiento forzado a tomar el nombre de alguna propiedad categorial decentemente real.*” (Mellor 1974, p. 157).

Un intento de reducción análogo al de las disposiciones a propiedades intrínsecas o categóricas es el que se intenta efectuar *stuff* a objetos individuales: “*sólo los objetos son concretos, no los stuffs. Sólo podemos adquirir un concepto de stuff si ignoramos las características cuantitativas (masa, volumen, ...), las características condicionales (temperatura, ...) y las características distintivas de forma, y sólo tomamos en cuenta las restantes mediciones que pueden ser consideradas como propiedades de stuff.*” (Dierks y Weninger, citados en Soentgen 2008, p. 74). Por ejemplo, Michael Burke (1997) considera que el cobre en tanto *stuff* es una pluralidad compuesta por una enorme cantidad de átomos de cobre y no es un objeto simple.

Una posición interesante es la que adopta Nikos Psarros en su artículo “*Things, stuffs, and coincidence. A non-ontological point of view*” (2001), donde puede leerse: “*Obviamente las palabras ‘sustancia’ y ‘stuff’ significan algo. Pero este hecho y el hecho de que en inglés ‘stuff’ es gramaticalmente un sustantivo no implica que la palabra ‘stuff’ refiere a algo en el mundo en el mismo sentido en que la palabra ‘estatua’ refiere a cosas de una dada forma y de una función cultural y social definida. Es también innegable que un concepto como ‘stuff’ o ‘bronce’ cumple las condiciones de ser auto-idéntico y distinguible de los conceptos de ‘objeto’ o ‘estatua’; pero estas son condiciones lógicas que todo concepto debe cumplir a fin de producir enunciados significativos. En ningún caso esto justifica tratar el término en cuestión como sistemáticamente refiriendo a un objeto, aun cuando tiene la forma gramatical de un sustantivo*” (p. 24). Psarros subraya la diferencia entre *stuff* y objeto: a pesar de

que ambos pueden representarse mediante sustantivos, son categorías lingüísticas diferentes. Y agrega que no es posible establecer los significados de los términos de masa ostensivamente; no es posible, por ejemplo, introducir el término ‘agua’ solamente señalando un estanque u pronunciando ‘agua’, puesto que lo que señalamos y lo que vemos son entidades líquidas llamadas ‘estanque’ ‘río’ ‘gota’ u ‘océano’, pero no agua.

Después de estas afirmaciones, estamos preparados para leer que tal diferencia lingüística manifiesta la distinción entre dos categorías ontológicas, como en el artículo de McKay. Sin embargo, no es éste el camino que sigue Psarros. De acuerdo con este autor, si *stuff* y objeto son tan diferentes, es porque los objetos existen efectivamente, mientras que el *stuff* es una abstracción: un término de masa como ‘bronce’, es “una sustantivo de sustancia abstracto que no refiere a un objeto, sino meramente a una forma específica de hablar acerca de un aspecto sustancial común de los objetos.” (Psarros 2001, p 28). En otras palabras, el *stuff* no puebla la ontología sino que habita el reino de los conceptos producidos por nuestra mente. En una línea similar, Vere Chappell sostiene que “[l]a materia es por naturaleza un tipo de abstracción. Puede distinguirse en el pensamiento –destacada por la atención, referida, identificada y reidentificada– pero no puede efectivamente existir aparte de alguna cosa u otra de la cual es materia” (Chappell 1973, p. 694); el autor adopta aquí la idea aristotélica de que los constituyentes verdaderos y últimos del mundo son sustancias primeras, es decir, cosas individuales.

En resumen, de acuerdo con un supuesto ampliamente extendido, las categorías fundamentales de lo real son las de individuo y propiedad. Por lo tanto, las disposiciones no son más que propiedades intrínsecas y todo *stuff* es una colección de individuos diminutos, o el mero resultado de una abstracción intelectual. Esta perspectiva reductiva se encuentra en la misma línea que el microestructuralismo en la filosofía de la química, esto es, la tesis según la cual las sustancias químicas pueden ser individualizadas en términos de sus propiedades microestructurales solamente: la estructura de las moléculas es lo que explica el comportamiento químico de la sustancia. Y esta posición, a su vez, se encuentra en resonancia con la bien conocida tradición del reduccionismo ontológico en química, según el cual las entidades químicas y los fenómenos químicos, considerados en todo su detalle, no son más que las entidades y los procesos microscópicos descritos por una teoría “fundamental” subyacente.

Esta tradicional postura reduccionista en química puede objetarse desde una perspectiva pluralista de acuerdo con la cual, si teorías diferentes –o disciplinas diferentes– son aceptadas en el mismo momento histórico, e incluso en el contexto del mismo paradigma, debemos admitir que pueden coexistir diferentes ontologías ya que cada una de ellas está constituida por su teoría correspondiente. Puesto que no existe el punto de vista privilegiado del Ojo de Dios, no hay una única ontología “verdadera”: todas

las ontologías tienen el mismo estatuto en la medida en que todas ellas se encuentran constituidas por descripciones igualmente objetivas, cuya objetividad deriva del éxito pragmático de las teorías correspondientes (Lombardi 2002, Lombardi y Pérez Ransanz 2012).

En la filosofía de la química, se ha recurrido al pluralismo ontológico para rechazar la idea de que el mundo de la química molecular puede reducirse a la ontología mecánico-cuántica (Lombardi y Labarca 2005, 2006, Labarca y Lombardi 2007, 2010). En particular, se ha argumentado en contra de la reducción ontológica y a favor de la autonomía ontológica de ambos mundos sobre la base de la profunda ruptura categorial entre los dos marcos teóricos: mientras que las moléculas son individuos semi-clásicos con su forma y posición espacial, las entidades cuánticas no pueden subsumirse bajo la categoría de individuo debido a la naturaleza contextual y no-local de la mecánica cuántica. Esta discontinuidad teórica refleja la fuerte diferencia entre las dos ontologías. Pero una vez que hemos renunciado al Ojo de Dios, debemos admitir que toda pretensión de fundamentalidad se base sobre un presupuesto metafísico sin fundamento: el sorprendente éxito práctico de la química molecular pone en tela de juicio el privilegio de la mecánica cuántica para convertirse en el testigo clave acerca de lo que existe y lo que no existe en el mundo.

Estas consideraciones pueden transferirse a la relación entre macro-química y química molecular a la luz del caso analizado en el presente trabajo, esto es, la diferencia entre las categorías de *stuff* y de individuo. La química macroscópica es “*la ciencia de la transformación de las sustancias*” (van Brake 1997), mientras que en química molecular “*el alfa y omega [...] es la doctrina de que las moléculas existen como objetos individuales y que cada molécula tiene una forma*” (Primas 1994, 216). Esto significa que, mientras que la ontología de la química molecular está poblada de individuos con sus propiedades, el mundo de la macro-química se encuentra estructurado de acuerdo con la categoría ontológica de *stuff*. Por lo tanto, el supuesto de la reducción ontológica, de acuerdo con la cual el discurso macro-química en términos de sustancias no es más que una descripción gruesa y meramente aproximada de la realmente verdadera ontología molecular, debe ser revisada a la luz de la ruptura categorial entre ambos ámbitos. En otras palabras, la especificidad de la categoría de *stuff* presenta un serio desafío a los intentos de reducir el complejo y ampliamente articulado mundo que los macro-químicos enfrentan en sus laboratorios a la ontología mucho más estilizada de las moléculas con sus propiedades geométricas.

## 6.- Conclusiones

El objetivo principal de este artículo ha sido argumentar que la categoría ontológica que subyace al discurso y la práctica de la macro-química es la categoría de *stuff*. Nuestro esfuerzo se ha dirigido a enfatizar la profunda ruptura entre la ontología de la macro-química, habitada por diferentes tipos de *stuff*, y la ontología que prevaleció en la física y la filosofía de Occidente, poblada de individuos con sus propiedades. También hemos argumentado que el análisis conceptual de los términos de masa que lleva adelante la filosofía contemporánea puede ofrecer ideas provechosas para la comprensión de la ontología de *stuff* propia de la macro-química. Sobre esta base, finalmente hemos subrayado la necesidad de reconsiderar la relación entre macro-química y química molecular a la luz de la mencionada ruptura entre la categoría de *stuff* y la categoría de individuo.

En un artículo de 1998, Paul Teller relata la siguiente historia. Supongamos que un lunes alguien pone un dólar de plata en su alcancía, y el martes pone otro cualitativamente idéntico al primero. El miércoles saca uno de los dólares. La pregunta ‘¿es éste el dólar que puse ayer?’ tiene pleno sentido. Supongamos ahora que un lunes alguien hace un depósito de un dólar en su cuenta bancaria, y el martes hace un segundo depósito de un dólar. El miércoles aparece en el banco para retirar un dólar: ¿puede pedir el dólar que depositó el lunes? Por supuesto que no. La diferencia entre ambas situaciones reside en el hecho de que un dólar de plata es una moneda y, como tal, es un individuo, mientras que el dinero es *stuff*. Sobre esta base, Teller concluye: “*Sólo hay cantidades, o “montonos” de stuff, que vienen en unidades discretas, si bien en analogía con los dólares en una cuenta bancaria, no hay cuestión alguna acerca de este o el otro entre los que tienen las mismas propiedades*” (Teller 1998, p. 128). ¿Qué está analizando Teller con esta analogía? No está hablando acerca de las sustancias químicas como oxígeno o agua, sino acerca de “partículas” cuánticas. En efecto, muchos autores han notado que la indistinguibilidad cuántica debe entenderse como consecuencia del hecho de que los ítems que pueblan la ontología cuántica no son individuos sino que poseen una naturaleza de *stuff* (Lavine 1991, Teller 1983, 1998). Si estos intérpretes de la mecánica cuántica están en lo correcto, la filosofía de la química, con su familiaridad con la categoría de *stuff*, podría contribuir de un modo interesante a clarificar uno de los problemas tradicionales de la filosofía de la física.

### *Bibliografía*

Armstrong, D. M. (1968), *A Materialist Theory of the Mind*, London: Routledge.

Bensaude-Vincent, B. y Simon, J. (2008), *Chemistry: The Impure Science*, Singapore: Imperial College

Press.

Burke, M. E. (1997), "Coinciding objects: reply to Lowe and Denkel", *Analysis*, **57**: 11-18.

Chappell, V. (1973), "Matter", *Journal of Philosophy*, **70**: 679-696.

Davidson, D. (1967), "Truth and meaning", *Synthese*, **17**: 304-23.

Duhem, P. (1902), *Le Mixte et la Combinaison Chimique*. English translation: P. Needham, *Mixture and Chemical Combination and Related Essays*, Dordrecht: Kluwer, 2002.

Frege, G. (1884), *Die Grundlagen der Arithmetik: eine logisch-mathematische Untersuchung über der Begriff der Zahl*. English translation: J. L. Austin, *The Foundations of Arithmetic. A logic-mathematical enquiry into the concept of number*, Oxford: Blackwell, 1950.

French, S. y Krause, D. (2006), *Identity in Physics: A Historical, Philosophical and Formal Analysis* Oxford: Oxford University Press.

Goodman, N. (1954), *Fact, Fiction and Forecast*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Haack, S. (1974), *Deviant Logic*, Cambridge: Cambridge University Press.

Haack, S. (1978), *Philosophy of Logics*, Cambridge: Cambridge University Press.

Labarca, M. y Lombardi, O. (2007), "Irreversibilidad y pluralismo ontológico", *Scientiae Studia*, **5**: 139-167.

Labarca, M. y Lombardi, O. (2010), "Why orbitals do not exist?", *Foundations of Chemistry*, **12**: 149-157.

Lavine, S. (1991), "Is quantum mechanics an atomistic theory?", *Synthese*, **89**: 253-271.

Laycock, H. (2010), "Object", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/archives/fall2010/entries/object/> from the Fall 2010 Edition.

Lewowicz, L. (2005), *Del Relativismo Lingüístico al Relativismo Ontológico en el Último Kuhn* Montevideo: Departamento de Publicaciones de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República.

Lombardi, O. (2002), "Determinism, internalism and objectivity", in H. Atmanspacher y R. Bishop (eds.), *Between Chance and Choice: Interdisciplinary Perspectives on Determinism*, Thorverton Imprint-Academic, 75-87.

Lombardi, O. y Labarca, M. (2005), "The ontological autonomy of the chemical world", *Foundations of Chemistry*, **7**: 125-148.

Lombardi, O. y Labarca, M. (2006), "The ontological autonomy of the chemical world: A response to Needham", *Foundations of Chemistry*, **8**: 81-92.

Lombardi, O. y Pérez Ransanz, A. R. (2012), *Los Múltiples Mundos de la Ciencia. Un Realismo Pluralista y su Aplicación a la Filosofía de la Física*, México: UNAM-Siglo XXI.

Mackie, J. L. (1977), "Dispositions, grounds and causes", *Synthese*, **34**: 361-370.

McKay, T. (2008), "Critical notice" of *Words without Objects*, *Canadian Journal of Philosophy*, **38** 301-323.

- Mellor, D. H. (1974), "In defense of dispositions", *The Philosophical Review*, **83**: 157-181.
- Pelletier, F. J. (ed.) (1979), *Mass Terms: Some Philosophical Problems*, Dordrecht: Reidel Publishing Company.
- Post, H. (1963), "Individuality and physics", *Listener*, **70**: 534-537.
- Primas, H. (1994), "Hierarchic quantum descriptions and their associated ontologies", in K. V. Laurikainen, C. Montonen y K. Sunnarborg (eds.), *Symposium on the Foundations of Modern Physics 1994*, Gif-sur-Yvette: Editions Frontières, 201-220.
- Prior, E., Pargetter, R. y Jackson, F. (1982), "Three theses about dispositions", *American Philosophical Quarterly*, **19**: 251-257.
- Psarros, N. (2001), "Things, stuffs, and coincidence. A non-ontological point of view", *Hyle-International Journal for Philosophy of Chemistry*, **7**: 23-29.
- Quine, W.V. (1960), *Word and Object*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Ruthenberg, K. y van Brakel, J. (eds.) (2008), *Stuff. The Nature of Chemical Substances*, Würzburg: Königshauen & Neumann.
- Schummer, J. (2008), "Matter versus form, and beyond", in K. Ruthenberg & J. van Brakel (eds.), *Stuff. The Nature of Chemical Substances*, Würzburg: Königshauen & Neumann, 3-18.
- Soentgen, J. (2008), "Stuff: a phenomenological definition", in K. Ruthenberg & J. van Brakel (eds.), *Stuff. The Nature of Chemical Substances*, Würzburg: Königshauen & Neumann, 71-91.
- Strawson, P. (1959), *Individuals. An Essay in Descriptive Metaphysics*, London: Methuen.
- Teller, P. (1983), "Quantum physics, the identity of indiscernibles and some unanswered questions", *Philosophy of Science*, **50**: 309-319.
- Teller, P. (1998). "Quantum mechanics and haecceities", in E. Castellani (ed.), *Interpreting Bodies. Classical and Quantum Objects in Modern Physics*, Princeton: Princeton University Press, 114-141.
- Tugendhat, E. (1982), *Traditional and Analytical Philosophy: Lectures on the Philosophy of Language*, Cambridge: Cambridge University Press.
- van Brakel, J. (1986), "The chemistry of substances and the philosophy of mass terms", *Synthese*, **69**: 291-324.
- van Brakel, J. (1997), "Chemistry as the science of the transformation of substances", *Synthese*, **111**: 253-282.
- Wittgenstein, L. (1921), "Logisch-Philosophische Abhandlung", *Annalen der Naturphilosophie*, XIV (3/4). English translation: C. K. Ogden, *Tractatus Logico-Philosophicus*, London: Routledge & Kegan Paul, 1922.



Drawing by

Enviar correo electrónico a [mhotero@adinet.com.uy](mailto:mhotero@adinet.com.uy) con preguntas o comentarios sobre este sitio Web.

Página en la red <http://galileo.fcien.edu.uy>

Copyright © 2001-2013 Galileo: Publicación dedicada a problemas metacientíficos. ISSN 07979533

Última Modificación: 02 de Enero de 2013