

'Saber explicar' y la construcción del significado: Consideraciones Wittgensteineanas de los paradigmas y la 'afinidad química' como criterio de análisis

*'Knowing how to explain' and the construction of meaning:
Wittgensteinian considerations of paradigms and "chemical
affinity" as criteria for analysis*

David Felipe Velandia Parra | Universidad de Santiago de Chile

felipe28vp@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-7674-530X>

Mario Roberto Quintanilla Gatica | Pontificia Universidad Católica de Chile

mariorg@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4411-7919>

RESUMEN El propósito de este trabajo es presentar algunas consideraciones Wittgensteineanas de los paradigmas para capturar lo esencial del 'saber explicar'. Esta clase de paradigmas son modelos sencillos y se muestran insoslayables en las actividades lingüísticas para ejemplificar la presencia de un concepto en casos normales y parecidos. Son recursos que reafirman la seguridad del uso conceptual sin necesidad de socavar su existencia en un dogmatismo controlado por definiciones. En primer lugar, aclaramos la expresión "saber explicar", subrayando que, aunque la explicación no siempre se ajusta a un compromiso formal en la ciencia, es esencial para la clarificación conceptual de sus contenidos. Luego, analizamos el término "afinidad", para conocer su amplia relación con diversas clases de lenguaje químico, destacando la visión mecánica, cinética y termodinámica. En este orden, los paradigmas describen cómo la "afinidad" toma posición crítica y oscilante frente a otros términos como: "atracción", "fuerza" y "energía". El ejercicio de discernir y asociar estos conceptos implica como resultado la responsabilidad para quien busca valerse de transparencia en el uso del lenguaje; reconociendo, al igual que en otras áreas, que la ciencia no puede eliminar completamente todas las ambigüedades (Wittgenstein, 2017b).

Palabras clave Explicación. Paradigma. Afinidad Química. Lenguaje.

RESUMO O objetivo deste trabalho é apresentar algumas considerações wittgensteinianas sobre os paradigmas, a fim de capturar o essencial do "saber explicar". Esse tipo de paradigma é modelos simples e se mostra indispensável nas atividades linguísticas para exemplificar a presença de um conceito em casos típicos e semelhantes. São recursos que reforçam a segurança do uso conceitual, sem a necessidade de enfraquecer sua existência por meio de um dogmatismo controlado por definições rígidas.

Em primeiro lugar, esclarecemos a expressão "saber explicar", destacando que, embora a explicação nem sempre se ajuste a um compromisso formal na ciência, ela é essencial para a clarificação conceitual de seus conteúdos. Em seguida, analisamos o termo "afinidade" para compreender sua ampla relação com diferentes tipos de linguagem química, destacando as perspectivas mecânica, cinética e termodinâmica. Nesse contexto, os paradigmas descrevem como a "afinidade" ocupa uma posição crítica e oscilante em relação a termos como "atração", "força" e "energia". O exercício de discernir e associar esses conceitos implica, como resultado, a responsabilidade de quem busca garantir a transparência no uso da linguagem, reconhecendo, como em outras áreas, que a ciência não pode eliminar completamente todas as ambiguidades (Wittgenstein, 2017b).

Palavras-chave Explicação, paradigma, afinidade química, linguagem.

ABSTRACT *The purpose of this work is to present some Wittgensteinian considerations of paradigms in order to capture the essence of 'knowing how to explain': these paradigms are simple models that are indispensable in linguistic activities, illustrating the presence of a concept in typical and similar cases. They are tools that reinforce the security of conceptual usage without the need to undermine its existence through dogmatism driven by rigid definitions.*

First, we clarify the sentence 'knowing to explain' emphasizing that, although explanation doesn't always conform to a formal commitment in science, it's essential for the conceptual clarification of its content. Next, we analyze the term "affinity", to explore its broad relationship with different chemical language's classes, highlighting mechanical, kinetic and thermodynamic visions. In this context, paradigms describe how "affinity" takes a critical and fluctuating position regarding to other terms such as "attraction", "force" and "energy". The task of discerning and associating these concepts carries responsibility of those who seek to maintain transparency in their use of language, recognizing, as in other areas, science can't completely eliminate all ambiguities (Wittgenstein, 2017b).

Keywords *Explanation, paradigm, chemical activity, language.*

Introducción

SABER EXPLICAR: El "saber" es una afirmación de 'poder' o "ser capaz" (Wittgenstein, 2017b, p. 157) y representa la disposición de nuestra mente a creer efectivamente en el uso de una palabra y en sus repercusiones prácticas (Wittgenstein, 2009). Significa estar convencido de una realidad que mantiene a las palabras a través de ciertas o inciertas relaciones con el entendimiento, la comprensión y la explicación, que sólo depende del valor (gramatical) que se les asigna al conjugarse habitualmente unas con otras. Y la manera en el que "el saber" resalta una realidad se evidencia, en efecto, en la perspectiva de un lenguaje en uso, a saber, cuando el sentido de una palabra está determinado por su relación espacial con las demás (McGinn, 2002).

No obstante, 'saber explicar' no implica el desarrollo por lo cual la verdad surge, sino, más bien, una actividad moral que familiariza el lenguaje con determinados fenómenos de la naturaleza (Cordua, 1998). Es la actividad que mantiene a la mente a estar dispuesta a dominar no sólo el fenómeno natural desde un lugar del lenguaje, sino también lo que resulta existente por medio de la relación entre palabras (si tiene sentido o no) (Wittgenstein, 2017b). Así, del mismo modo como se aprende un idioma, la explicación tiene que ver con el ritmo en el que acostumbradamente la verdad y las palabras tienden a moverse sin nunca desprenderse de una estructura gramatical y representativa del mundo.

En este sentido, el ‘saber explicar’, hace referencia a la capacidad de seguir clarificando en atención a los efectos prácticos del lenguaje (Wittgenstein, 2017b). Dicha capacidad no alude al compromiso de buscar la verdad, sino supone que toda realidad fenoménica está inscrita en la estructura gramatical de los conceptos, y no por fuera de ella (Wittgenstein, 2017a).

Ahora bien, la realidad fenoménica que abraza la ciencia se comprende como otra posibilidad inconmensurable de vivir la experiencia (al mismo nivel de otras disciplinas), generalmente, en atención al rol que van tomando las palabras dentro de una red familiar de oraciones, hasta formar un sistema gramatical de explicación que ordena y describe estados iniciales y finales (causas y efectos). Por un lado, si bien este es un proceso importante, pues hay que proporcionar las condiciones de relación entre conceptos para dar lugar a una forma exclusiva de explicar (y que análogamente no comprometa su estructura), por otro lado, quizás, el problema más común de explicar es el siguiente: el sentirse ‘extraordinario’ al ser capaz de dominar el lenguaje de la ciencia que nunca teme por exaltar su imagen como la única fuente de uso correcto de las palabras.

La aspiración a un ideal de saber científico fuera de los entornos comunes de divulgación “impiden de múltiples maneras ver que se trata de cosas ordinarias” (Wittgenstein, 2017b, p. 141). Como cualquier saber, su dominio ejerce aquella ilusión de encontrar algo profundo a través de las palabras, cuando, a saber, sólo se refieren inmediatamente a algo simple, sin otra posible determinación de su existencia o no existencia (Wittgenstein, 2008). Como expresa Wittgenstein a continuación:

(...) siempre se corre el peligro de elaborar una mitología del simbolismo o de la psicología, en lugar de simplemente decir lo que todo el mundo ya sabe y debe admitir (2008, p. 55).

Puede resultar tentador que un ideal centrado en la perfección del lenguaje, como necesidad personal de quien explica en sentido aclarativo ‘muestre’ a la ciencia insoslayable a un compromiso con los fenómenos sobre la base de sus métodos. Sin embargo, explicar científicamente es una disposición mental como cualquier otra lanzada al mundo. Un tipo de enunciado más acerca de los fenómenos, en el que la comprensión y el malentendido se encuentran en un mismo lugar, según Wittgenstein (2017b), “por ciertas analogías entre las formas de expresión en determinados dominios de nuestro lenguaje” (p. 140).

Es, por esta razón, que lo que se ha expresado anteriormente confiere como propósito dilucidar las confusiones que acontecen en el uso de la expresión “saber explicar”. Tratamos de aclarar a primera vista que el saber explicar comprende un evento discursivo que busca hacer predominante una perspectiva polifacética de la realidad que se ejerce a través de un lenguaje en uso (McGinn, 2002). El ‘saber explicar’ desemboca en una herramienta para ordenar conceptos que análogamente personifica la vista de una disciplina que puede tener propiedades de los paradigmas.

No obstante, ¿qué es un paradigma? Primero, es importante discernir su significado de los paradigmas de Kuhn, a saber, por la carga semántica que predomina en el ejercicio divulgativo del historicismo de la ciencia. Para Kuhn (1976), es una “forma de vida” (p. 121) que filtra cualquier dato sensible dentro de una estructura de conceptos, creencias, valores, técnicas y métodos, convirtiéndose en una visión amplia e inconmensurable frente a otras visiones científicas. No

obstante, Kuhn no usa la expresión "forma de vida" arbitrariamente, pues tiene demasiado peso en la tradición filosófica de Wittgenstein, la cual funciona para referirse ampliamente al resultado de las prácticas que hace humano al lenguaje y donde allí, en su totalidad, se encuentran inmensurables series de semejanzas entre los sistemas de representaciones que más o alguna vez se han usado (McGinn, 2002). En otras palabras, esta versión de paradigma funciona para señalar que los lenguajes resultan en visiones del mundo, para ejemplificar los casos donde la misma palabra se usa y como esta altera el modo como explicar y comprender. (Cordua, 1997).

Hay casos normales y anormales en el uso de una palabra (Wittgenstein, 2017b). No obstante, ambas clases de casos permiten capturar lo esencial de ella y lo que se necesita para saberla explicar; de ahí es a lo que se denomina como el uso de ejemplos que cumplen funciones de los paradigmas: los ejemplos paradigmáticos (Cordua, 1997). En general no es algo nuevo. Es algo intrínseco en las actividades habituales del lenguaje, pero no se reivindica su importancia. Porque sobre esta base también es posible comparar distintos significados que se pueden recopilar de la "afinidad química" en periodos específicos sin condición de usar algún método. Aquí, la posibilidad de comparar un sistema de proposiciones con otro no requiere de metodología o teoría alguna; solo reconocer que es función del lenguaje hacer de las expresiones figuras (analogías) del mundo y de otros conceptos (Wittgenstein, 2017a); explicitar su naturaleza:

(...) el aparato de nuestro lenguaje corriente, de nuestro lenguaje verbal, es sobre todo lo que llamamos «lenguaje»; y luego otras cosas por su analogía o comparabilidad con eso" (Wittgenstein, 2017b, p. 241).

En efecto, los ejemplos paradigmáticos que se presentan a continuación poseen la siguiente estructura:

- a. Uso del concepto de actividad química vs uso del concepto de afinidad química.
- b. 'Afinidad química': como 'atracción' vs 'fuerza'
- c. 'Afinidad química': como 'fuerza' vs 'trabajo'.
- d. 'Afinidad química': como 'trabajo eléctrico' vs 'trabajo realizado por el calor'.
- e. 'Afinidad química': como 'energía libre' vs 'trabajo químico'.

Esto no tiene como objetivo entregar una definición sólida de estos conceptos —no hace más que recudir sus posibilidades de existencia dentro de una forma de vida tan extensa (Knabenschuh De Porta, 2001)—. En su lugar, a reconocer que todo acto de saber y explicar implica previamente el dominio de una compleja y pragmática red conceptual (palabras y términos) con el fin de explorar su divulgación más simple. El "saber explicar" es un problema del significado, y presupone, por tanto, la defensa de muchos ámbitos gramaticales que dependen de la capacidad del sujeto para crear en la mente un propósito que no renuncia de aclarar en sus propios términos entre las cuantiosas realidades a las que infaliblemente se refieren (Cordua, 1997).

El “saber explicar” como una ‘forma de significar’: introducción a la “afinidad química”.

“En el lenguaje no hay nada a lo que primero se dé una estructura y después se ajuste a la realidad” (Wittgenstein, 1992, p. 171). Los conceptos toman fuerza en la medida que se van estableciendo las condiciones necesarias de aplicación (Cordua, 1997). De ahí, según Wittgenstein (2017b), “la fuente principal de la confusión conceptual consiste en no ser capaz de ver sinópticamente el uso de las palabras” (p. 147). Puede parecer simple, pero, por ejemplo, en atención a los lenguajes expertos, sus terminologías y amplias gamas de formatos lingüísticos que las acompañan, se desajustan frente a la relación estrecha entre la comprensión del fenómeno y el fenómeno de divulgación (Galagovsky et al., 2014). Por esta razón, aun cuando la explicación científica resulte ser el caso, puede que por su gramática no sea pragmáticamente correspondiente en otros escenarios. Dentro de este panorama, el problema de la explicación es que no rinde cuentas a la realidad de los demás sino a sí misma.

En este sentido, la explicación científica es una “construcción simbólica” (Van Fraassen, 1980, p. 48). Sin embargo, independientemente de que involucre o no relaciones causales, la cortesía es prioritaria. La explicación, como cualquier otro desarrollo de interés público, también tiene que ver con la responsabilidad moral y fundamental del ser humano por hacerse entender (Habermas, 1981). Por lo tanto, si es en el mundo académico, ‘saber explicar’ es equivalente a comprender la capacidad de una palabra para proyectarse con sentido en muchos ambientes y sus limitaciones. También dependerá del sinsentido que se produzca en consecuencia cuando, acostumbradamente o no, la referencia está por fuera de una gramática en cuestión (Knabenschuh De Porta, 2001). No se trata de discriminar cuando está bien o no el uso de las palabras, sino más bien, de moralizar la entera actitud de las personas para valerse con el lenguaje (Cordua, 1998). En efecto, la explicación tiene que cuidarse de sí misma al comprometer todas sus palabras a una realidad guiada a través de su historial social de aplicación.

Es el caso de la “afinidad química”: explicar lo que se sabe de ella implica tener como base una ‘pirámide lingüística’ donde todos los términos están firmemente interconectados con múltiples gramáticas científicas e independientes entre sí (Papineau, 1979). Se trata de exponer lo que le permite ser más crítica y oscilante en la medida que se relaciona el “saber explicar” con ‘aprender a moverse’ en muchos ámbitos en cuanto sean posibles, y lo que en cierta medida es análoga al “sentimiento de familiaridad” (Wittgenstein, 2017b, p. 261) o naturalidad que facilite expresar una conducta o una experiencia a través de este concepto —ya sea para dar una orden, traducir o explicar—. La “afinidad química”, así como otros términos en cuestión, toma forma a través de vías de semejanza y distinción donde resaltan los casos más normales, los cuales se mostrarán más adelante.

En atención a esta primera aproximación, la relación entre “afinidad” y “química” comprende intuitivamente algo ínsito de los cuerpos materiales cuando sus estructuras se ven obligadas a cambiar por cierta atracción, donde la compulsión habitual de la referencia ordena la presentación de sus descripciones en términos familiarmente químicos (Velandia, 2016). Es importante notar que en dicha relación aún no se ha considerado una definición aceptada por la química, porque la prioridad es la capacidad del sujeto para hacer de las palabras “afinidad” y “química” críticas y oscilante a través de una red de términos que se asocian a la descripción desde

cualquier punto de vista del mundo en cuanto sea posible. Ante esta perspectiva, la explicación de 'afinidad' requiere como condición la posibilidad de usarla sin temor, lo que evidentemente se convierte en un problema, y análogamente un medio para promover su claridad, en la medida que también se requiere pensar sobre la red de significados que el experto ha aprendido con el tiempo (Quintanilla, M. y Mercado, M., 2022).

En este sentido, la explicación no puede comprenderse como un ejercicio de compilación histórica del significado. Mas bien, en su lugar, se comprende como una investigación gramatical que inicia por los vestigios de lo que alguna vez heredó la química disciplinar de otros lenguajes, pese a los criterios de inconmensurabilidad, diferencias y definiciones que guían a la actividad explicativa a seguir ejemplificando los conceptos en función de una semántica restringida.

'Saber explicar' para comparar y comparar para 'saber explicar': paradigmas y ejemplos paradigmáticos.

Saber explicar no implica necesariamente basarse en los fundamentos de la explicación formal de los fenómenos científicos; también es una actividad filosófica que busca disolver confusiones resultantes por el hechizo que a menudo ejercen las formas de expresión (IF). Tradicionalmente, la explicación científica se apoya el principio de razón suficiente para justificar una hipótesis, y no siempre prioriza la clarificación conceptual ni la relación entre símbolos. Tampoco aborda cuestiones relativas al significado frente a los límites de extensión, ni cómo los conceptos atraviesan por un proceso de 'selección natural' a medida que se van enfrentando a nuevas evidencias y cambios de teoría. Dicho esto, "saber explicar" es ser capaz de formular un trabajo de clarificación conceptual que se ajusta a la comprensión de distintas realidades, la cual resulta paradigmática. Pero, ¿qué se entiende por paradigma en estos casos?

Sin recurrir a una visión Kuhniana y, en atención a Wittgenstein (2009; 2017a; 2017b), un paradigma puede ser:

1. Un sistema de visiones, valores y asunciones subyacentes que influyen en el resultado de un mundo construido por las formas de expresión y las conductas a nivel epistémico.
2. Un marco de referencia (reconocido por una comunidad) que permite entender y aceptar ciertos hechos, proveer de usos significativos a un símbolo y asumir ciertas cosas como lo que son el caso.
3. La extensión de una cierta estructura mental que tiene como referencia la manera en que todos los aspectos de la vida se ven relacionadas con estructuras gramaticales flexibles, estrictas o exactas.

Lo que hace común a los paradigmas, es la ejemplificación de una serie de ocurrencias que, desde lo conceptual, sólo se puede comprender dentro un campo factual de posibilidades (Cordua, 1997). En ese campo, se encuentran redes de semejanzas entre casos de conceptos que evidencian el uso regular, la naturalidad de las ambigüedades y malentendidos que siempre pueden surgir. De este modo, para el concepto de "afinidad química", puede ser necesario considerar una serie de casos para inducir algo inmediatamente sobre él; algo que a través de esta serie se le puede conocer como 'ejemplos paradigmáticos'.

Modelo de ejemplo paradigmático: 'actividad' vs 'afinidad' química.

La fisiología de un ejemplo paradigmático se compone en primer lugar, de la perspectiva polifacética que ejerce la realidad a través de una palabra en uso, también llamada como ambiente gramatical (Knabenschuh De Porta, 2001), y, en segundo lugar, de sus ambigüedades. Esta última es la más importante: si el tiempo es lo que forma al significado, la ambigüedad es lo que determina su volumen en la medida que va circulando dentro de una red de parentescos. Por ejemplo, la 'actividad' y la 'afinidad' química comparten muchas similitudes, pero también presentan diferencias que les permiten complementarse. A primera vista, puede parecer crucial discernir entre ellas para clarificar sus usos. Sin embargo, es igual de importante reconocer que los conceptos que ahora circulan no exigen justicia en su uso correcto, sino en su capacidad funcionar analógicamente, lo cual tiene funciones muy particulares que exploraremos a continuación. La analogía, como un eje que mantiene la vida de los conceptos, y expresada a través de la comparación, actúa en los ejemplos paradigmáticos como un elemento gestor del dominio conceptual.

En cuanto a esto, el 'saber explicar' no consiste controlar su ambigüedad sino hacerla evidente a través de comparaciones. Aquello que Wittgenstein (2017b) denomina como "analogía" (p. 136) tiene la función de contemplar aspectos de semejanzas y rasgos invariables entre paradigmas.

La comparación que describe las analogías y las diferencias de un par de conceptos que forman una oposición practicada sistemáticamente es parte del método que propone Wittgenstein en el segundo período de su desarrollo (Cordua, 1997, p. 41).

Ahora bien, durante el ejercicio de encontrar relaciones y analizar los términos que juegan con la "actividad química" con múltiples ambientes gramaticales para oscilar el significado a un grado conforme a sus atribuciones y efectos prácticos, aparecen otros términos que pueden abatir en dichas ambigüedades, que, por cierta pulsión de la costumbre, acaecen en una reducción del significado. Por ello es necesario preguntar ¿qué diferencias existen entre 'actividad' y 'afinidad' química? Y ¿qué les permite sobre estas diferencias complementarse?

La 'actividad química' es una expresión que se utiliza sin distinción en todos los campos de la química para retratar un proceso de combinación entre dos especies (Schummer, 1998). Paradigmas predominantes, como la mecánica clásica, la cinética de reacción y la termodinámica emplean este término para referirse a todas las posibles cualidades fenomenológicas que conducen a las mismas circunstancias y conclusiones, pero que se distinguen entre ellas por su forma de relatar este proceso. Por ejemplo, hay resultados invariables de la experimentación que permiten asegurar que "la actividad química del cobre es siempre mayor que la del zinc". No obstante:

- En la mecánica clásica, se relaciona en teoría con la estabilidad de los enlaces de cada metal.
- En la cinética de reacción, se vincula con la velocidad de reacción y la concentración.
- En termodinámica, se asocia con los potenciales químicos y la energía libre en determinadas reacciones.

A cada paradigma le es común el hito sobre una clase de poder intrínseco de la materia. Sin embargo, la tendencia que tiene una especie para relacionarse análogamente con la forma en que puede expresar la experiencia sensible es diferente; esto, en efecto, convierte al fenómeno en algo exclusivo de cada paradigma. En este sentido, aunque aparentemente todos los paradigmas apuntan al estudio de la 'actividad química', son las asociaciones en torno al campo fenoménico las que los hacen discernibles entre sí (Malagón et al., 2011).

No obstante, hablar sobre la discernibilidad entre un paradigma y otro es demasiado groso; puede derivar del resultado de una visión aplicada en similares y diversos contextos solo para determinar cómo tienen que ser las relaciones dinámicas antes y después de una reacción (Schummer, 1998), y luego ver como una organiza mejor la experiencia en sus propios términos. En este sentido, es conveniente comenzar por analizar el uso regular de los conceptos y ver como se entrelazan para formar una explicación clara, lógica y consistente. Los paradigmas van apareciendo en la medida que los conceptos suelen ser en cuanto a parentesco incompatibles. Por ejemplo, el número de oxidación y la reactividad se complementan dentro un juego del lenguaje que solo depende de las reglas que propone una determinada visión de la química; en ese mismo sentido, no aplica o no hay lugar para relacionar otros términos como la concentración y la velocidad. En el caso de la "actividad química", su significado puede elevarse hacia la claridad manteniendo a través del tiempo una relación análoga con el uso de las magnitudes y propiedades fisicoquímicas, las cuales mantienen también una interna relación con su forma particular de ordenar sus enunciados.

La magnitud es insoslayable al estudio de los fenómenos, e intercede entre lo común y lo particular de los paradigmas. La dimensión conceptual acerca de las magnitudes a través del tiempo, las cuales poseen un amplio espectro de aplicación en similares y diversos contextos, continúa determinando la dinámica de interacción entre los cuerpos. Esto se observa en la relación entre la fuerza (magnitud) y la reactividad (fenómeno), así como la fuerza electromotriz (magnitud) y la acción eléctrica (fenómeno). Ambas relaciones son inconmensurables entre sí, pero la dimensión conceptual acerca de los fenómenos y las magnitudes usadas contemplan algo en común: la tendencia de ciertas sustancias para formar otras. La tendencia de formación como fenómeno recibe el nombre de "actividad", y como magnitud "afinidad química". Ambos conceptos funcionan como recursos lingüísticos para saber explicar al establecer relaciones que muestren semejanzas y ambigüedades. Durante ese ejercicio discursivo, se comprende que la:

Actividad química, es una expresión de toda visión de la química que se usa para describir un proceso de combinación entre especies. Alude a la referencia cualitativa de un fenómeno.

Afinidad química, es una expresión que se usa para dimensionar las magnitudes que organizan paradigmáticamente la "actividad química". Alude a la referencia cuantitativa de un fenómeno.

Esto es un ejemplo de un ejemplo paradigmático. No se trató de exponer un caso de la vida diaria como una forma de expresar operativamente su significado. Pues, como se había mencionado anteriormente, es un modelo que sólo se compone estrechamente del criterio de análisis del significado usando analogías y comparaciones. En otras palabras, es un modelo general de libre discurso, que no sólo pone en cuestión las diferencias y semejanzas entre conceptos, sino también su profundidad con el ánimo de producir la claridad que hace falta, mientras la explicación se va comportando paradigmáticamente con cada aclaración.

Ahora bien, si la 'actividad química' tiene la posibilidad de usarse como una referencia básica hacia un fenómeno, mientras que la 'afinidad' se entiende como la referencia de la dimensión discursiva de la 'actividad química', encargada de ordenar las magnitudes y los datos de la experiencia, resulta más claro al ilustrar estos conceptos con cuatro ejemplos paradigmáticos, para habilitar aún más sus posibilidades de existencia, sin reducirlos a meras definiciones.

Otros ejemplos paradigmáticos: El uso del concepto de "afinidad" para la comprensión del fenómeno de la 'actividad química'.

Ejemplo paradigmático. 'afinidad química': como 'atracción' vs 'fuerza'

Para ilustrar algunos casos comparativos, la afinidad química tiene un amplio historial de aplicación, y resulta fácilmente detectable desde los puntos de vista mecánico, cinético y termodinámico. No obstante, en sus inicios, la capacidad de una sustancia para combinarse o no era fundamental en los experimentos de la alquimia para transformar metales. Su dimensión conceptual, derivada del latín 'affinitas', se relaciona con un estado de fuerzas emocionales (Raffa y Tallarida, 2010), análogas a la vitalidad de los cuerpos, cuya esencia resultaba ser complementaria a la de otras sustancias. En este contexto, por ejemplo, el mercurio se consideraba poseedor de propiedades tanto físicas como espirituales debido a su versatilidad para absorber y reflejar la esencia de otros metales, como el oro. Puede entenderse como una suerte de tendencia abstracta y metafórica en la que una especie presenta una atracción o repulsión inevitable por otra. Sin embargo, desde el punto de vista de la mecánica clásica, la inclusión de algunas propiedades extensivas e intensivas de la materia, en la búsqueda de un principio de cambio químico, lograron desarrollar una idea en términos de 'fuerzas ocultas' (Estany e Izquierdo, 1990).

En este sentido, cuando la materia revela una realidad sensible al cambio y considerar que puede ser una manifestación subyacente en sus transformaciones internas, se le conoce como el estatus ontológico de la química (Bernal y Daza, 2010). Demócrito fue fundamental en la conservación de esta clase de realidad en los contenidos científicos: la implicación de pasar de 'fuerzas emocionales' a 'ocultas' no solo representa un cambio gramatical, sino también la comprensión de que la abstracción del mundo microscópico puede mantener una cierta relación con el mundo macroscópico gradualmente con las clases transitorias de enunciados observacionales.

Ejemplo paradigmático: 'afinidad química': como 'fuerza' vs 'trabajo'.

En efecto, en relación con el estudio de las 'fuerzas ocultas', G. Stahl y R. Boyle utilizaban la "afinidad química" para describir un principio cuyas fuerzas se oponen con mayor potencia a otras (Raffa y Tallarida, 2010). Posteriormente, C. Guldberg y P. Waage denominaron este principio como una 'acción de fuerzas', lo que permite analizar el fenómeno de la 'actividad química' desde dos aspectos: para combinar y para restaurar un compuesto químico a sus estados originales; en otras palabras, a lo que comúnmente se refieren como fuerzas de composición y

descomposición (ídem). Estos conceptos se homologaron luego con el principio de equivalencia, en atención trabajos de Richter, para concluir que estas clases de fuerzas están asociadas proporcionalmente a las cantidades de masa de los reactivos y productos.

En *Estudies in Chemical Dynamics* (1896), Van't Hoff, concluye la concentración (masa/volumen) y la presión parcial de las sustancias son equivalentes a la producción de una 'fuerza impulsiva' cuando se combinan. De acuerdo con la perspectiva de la cinética química, la 'fuerza impulsiva' está estrechamente asociada con la 'fuerza motriz' cuando la velocidad de reacción es directamente proporcional a las cantidades de sustancia y a la magnitud de sus cambios en función del tiempo. La diferencia entre ambas es que la 'fuerza impulsiva' es una referencia indirecta del fenómeno que aún no deja de ser especulativa, mientras que la fuerza motriz representa una relación entre magnitudes fisicoquímicas desde otras perspectivas, como el energetismo, que no solo depende de la concentración y la presión para efectuar composición o descomposición.

Desde este punto de partida, la afinidad química representa una dimensión donde las razones cuantitativas ahora organizan la experiencia de las actividades químicas de las sustancias. La "fuerza" generalmente se comprende como un concepto equivalente de la afinidad química, cuando es análoga a la interacción entre dos cuerpos que están indirectamente asociados con la percepción sensible de sus cambios. En otras palabras, es un concepto adscrito a la necesidad causal en los resultados de la combinación y la descomposición de las especies química, correspondiente con la expresión filosófica de cada paradigma.

Ahora bien, existe algo más predominante en los paradigmas contemporáneos, y es el término "transferencia de fuerza", la cual introduce una nueva dimensión conceptual relacionada con la medición.

En el paradigma del energetismo, la fuerza necesaria para combinar o para descomponer es equivalente a la cantidad de fuerza transferida. A esto se le conoce como la cantidad de 'trabajo máximo' que genera la reacción, y son relativas a la existencia de procesos espontáneos, siempre acompañado de fenómenos disciplinariamente físicos (Ostwald, 1912) (Duhem, 1902). La experiencia se organiza en función del principio de la conservación de la energía, para asegurar que todas las relaciones internas y externas de la afinidad se convierten en equivalentes de medición; pues, al decir que una 'fuerza' puede transformarse en otra, puede asegurar las relaciones internas entre muchos de sus significados (Bernal y Daza, 2010).

Ejemplo paradigmático: 'afinidad química': como 'trabajo eléctrico' vs 'trabajo realizado por el calor'.

De acuerdo con Ostwald (1912), en *L'évolution de l'électrochimie*, Volta asocia la 'fuerza motriz' a la tensión eléctrica generada por el contacto entre dos metales, a través de un conductor húmedo. En este contexto, recibe el nombre de fuerza electromotriz, de acuerdo con la variación del potencial eléctrico cuando un metal se oxida y otro se reduce. No obstante, su asociación a los fenómenos de óxido-reducción, no sólo representa la actividad de un metal, sino también a la cantidad energética que transfiere a través de todo el circuito durante la formación de los productos de la reacción. Asimismo, la energía liberada en el proceso es equivalente a la fuerza que puede invertir la dirección de la misma reacción.

En otro sentido, la fuerza electromotriz determina el giro semántico de trabajo mecánico a trabajo eléctrico, manteniendo una cierta relación con las nociones previas de “fuerza”, en la medida que cada especie tiende a alcanzar un estado menor de actividad consecuente con los datos de la experiencia; ya sea a través de la concentración o del potencial eléctrico. La acción de fuerza contemplada en paradigmas anteriores, ahora puede organizarse no solo a través de sus transformaciones conceptuales, sino también en función de sus magnitudes durante los procesos de composición y descomposición. En este nuevo paradigma, la afinidad química se comprende como la medida del mínimo impulso natural, tanto mecánico como eléctrico, que posee cada especie para interactuar con otras.

Algo similar sucede con el ‘calor’. La termodinámica comprende que la diferencia de temperatura es una consecuencia de la ‘actividad química’, análoga al producto de la tensión eléctrica del sistema (Le Blanc, 1904; Ostwald, 1912). Además, Carnot (1987), complementa esta idea al señalar que el cambio de volumen en un sistema químico produce un valor máximo de transferencia de calor, lo que se traduce en un trabajo asociado al movimiento de las sustancias para producir fuerza eléctrica o mecánica. Bajo esta concepción, el ‘trabajo calórico’ es una vía complementaria para extender el estudio de los fenómenos de composición y descomposición, ya que nuevos conceptos que organizan los datos obtenidos por diferencia de temperatura —que no se obtienen de otros paradigmas— como: la estabilidad (Magnitud: Entropía), la evolución (Magnitud: Entalpía) y la espontaneidad (Magnitud: Energía libre) de una reacción.

Ejemplo paradigmático: ‘afinidad química’: como ‘energía libre’ vs ‘trabajo químico’.

El ‘trabajo químico’ es una expresión que reúne todas las formas de trabajo bajo una sola semántica. La expresión más vinculada a este concepto como magnitud es la energía libre, que organiza la variación de la energía interna de un sistema en función del valor máximo que produce cualquier forma de trabajo, sea ‘calórico’ o ‘eléctrico’.

El significado de la ‘afinidad química’ se actualiza con la aparición de procesos derivados de la actividad química, como la espontaneidad de una reacción, la cual se relaciona con la dirección del cambio químico y su estabilidad. Lo más destacable consiste en desarrollar el concepto de liberación o absorción de energía, teniendo en cuenta el uso de variables controladas, como la presión o la temperatura, desde un estado inicial hasta un estado final de la reacción (Duhem, 1902). En este paradigma, la afinidad se traduce en la tendencia de dos sustancias a reaccionar de manera espontánea, produciendo trabajo útil sin necesidad de una intervención externa.

Otro proceso derivado de la actividad química es la entalpía y la entropía: la entalpía describe la evolución de la afinidad química al medir el contenido total de energía de un sistema. Por otro lado, la entropía señala que no todo el trabajo que produce una reacción es útil, ya que una parte se dispersa como desorden en el sistema; en otras palabras, la entropía mide la estabilidad de una reacción química (Le Blanc, 1914).

Estos procesos, junto con la espontaneidad no proporcionan una referencia directa sobre el mecanismo de las fuerzas que actúan en los procesos de formación y descomposición de las sustancias. En cambio, a través de las variaciones de las magnitudes, relata analógicamente la invariable tendencia a formar los mismos productos, considerando que el trabajo máximo que se

puede obtener de los datos del calor y la electricidad tiene la propiedad de ser crítico y oscilante en relación con ciertas conductas en la interpretación del significado de la afinidad química.

Lo que se ha propuesto hasta aquí en los cuatro ejemplos paradigmáticos, más que una breve demostración para aclarar un concepto, es un producto epistémico y semántico que surge de la posibilidad de usar afinidad química a través de una red de analogías. Dentro del ámbito científico, estas analogías pueden parecer series de hipótesis, mientras que en una realidad fuera de la ciencia se reflejan como pulsiones naturales hacia la aclaración conceptual. La explicación de conceptos se traduce en expresiones analógicas que ejemplifican el uso de otros términos, así como la forma de organizar el fenómeno de la actividad química por medio de los elementos en común que se han reunido de los paradigmas seleccionados previamente.

En lo que respecta al saber explicar, la "actividad química" se organiza en torno a la dimensión conceptual de la afinidad química, fundamentándose en la entrega o consulta de nuevas descripciones. Nunca se elige el mejor significado o una opción que definitivamente generalice, ya que ninguna puede eliminar todas sus ambigüedades. El saber explicar alude a la cortesía de expresar todo lo que sabemos. Ofreciendo situaciones a modo de ejemplificar los casos más comunes, y buscando en lo que se ha significado como paradigma una señal de búsqueda de estas expresiones oscilantes. No hay otra capacidad más adaptativa para explicar estos conceptos que la se deriva de cada relación análoga y comparativa entre conceptos, términos y expresiones, para exponer los límites de su aplicación tradicional (Cordua, 1997).

Consideraciones finales.

El carácter de la explicación científica, con base en el análisis de la función de las palabras que se han establecido a lo largo de este trabajo para organizar la actividad y la afinidad química, busca promover un esquema que sirva de contorno a la enseñanza y divulgación de las ciencias. Este esquema es flexible, carece de metodología y que no se compromete con el realismo abstracto de las entidades científicas, ni con las tendencias habituales de asociación entre concepto y experiencia, el rechazo polifacético del significado o con un fundamento que permita sintetizar la experiencia. Si se puede comprometerse con algo, se podría decir que todo tiene que ver con los problemas de la ciencia como problemas del lenguaje (Sutton, 2003).

El "saber explicar" es una capacidad que implica variación en la conducta para transparentar los conceptos, sin verse obligado a interrumpir su flujo al encontrar una prueba empírica de comprensión. La comprensión tiene el problema de no ser siempre una señal de progreso en la explicación, porque no siempre están en el mismo juego del lenguaje. De manera similar, al comparar 'afinidad' y 'actividad química', la relación sólo depende de las circunstancias: por ejemplo, la 'explicación' como un 'proceso discursivo' puede diferir de la 'comprensión' como un "proceso cognitivo" (Wittgenstein, 2017b, p. 154), en el que sería necesario investigar otros fenómenos subyacentes además de analizar concepto en cuestión. Por tanto, es importante reconocer que explicar y comprender tiene ese problema de inconmensurabilidad. El saber explicar no tiene por qué implicar un desarrollo de doble movimiento, sólo la posibilidad de viajar libremente por una red de conceptos para hacerlos discernibles y familiares en diversos casos —la suma de todos podría determinar, en un futuro, un significado también familiar para la comprensión—.

En otras palabras, saber explicar es la capacidad para medir las circunstancias para ajustar un concepto, o, en su defecto, hacerlo crítico y elástico hasta que una buena explicación termine por ser más transparente.

Ahora bien, sobre la base de la aclaración, el predominio de la ejemplificación implica desarrollar casos concretos para relacionar conceptos de manera analógica entre sí. Estos casos no deben entenderse habitualmente como anecdóticas, sino que, a través de una visión subyacente a las gramáticas de los científicos más predominantes, también pueden ejemplificarse desacostumbradamente para (1) buscar relaciones posibles y analizar los términos que juegan en múltiples ámbitos gramaticales para oscilar el significado a un grado conforme a sus atribuciones y efectos prácticos (Knabenschuh De Porta, 2001); y (2) producir la claridad que hace falta con base el uso de elementos lingüísticos de comparación como son el caso de los 'ejemplos paradigmáticos' (Cordua, 1997).

Los ejemplos paradigmáticos son formas de representar una red de visiones con el fin de señalar la perspectiva polifacética que ejerce una palabra en uso. En este trabajo, existe una visión química de la afinidad, pero también una visión mecánica, cinética y termodinámica de la misma, por lo que detrás de cada uno de estas clases de conceptos, hay ciertas o inciertas circunstancias en las que podría ocurrir el uso del término, siempre con señales previas de aclaración. En este sentido, la función de ejemplificar permite ver lo que es discernible y lo que no es. Sin embargo, aquello que permanece invariable frente a los cambios marca el grado de uso general que posee, como ocurre con la atribución de 'fenómeno' a la 'actividad química', y de 'magnitud' a los grados de relación que presentan las clases de 'fuerza' y 'trabajo', análogas a las dinámicas internas y externas de la materia (Bernal y Daza, 2010).

Por ejemplo, lo que resulta de estos ejemplos paradigmáticos, similar a una serie de visiones conceptuales por contraste, es que tanto la alquimia como la mecánica clásica, —incluyendo la cinética y la termodinámica— conservan el mismo modo de presentar la afinidad química como el grado de tendencia que tiene una especie química para formar una relación indisoluble con otra. No obstante, el juego del lenguaje de cada paradigma posee un grado de pretensión discursiva que requiere la inconmensurabilidad de sus expresiones, pero jamás cuando se trata de producir la claridad que hace falta. Así, en atención al grado de relación en que ambos paradigmas conservan el mismo sentido de "afinidad química", la facultad crítica de la claridad conceptual es lo que permite hacerla familiar y discernible a la vez, ampliando consecuentemente sus usos:

En la alquimia, el fenómeno se organiza mediante expresiones como "fuerzas emocionales" y "propiedades espirituales", mientras que en la mecánica clásica emplean términos como "fuerzas ocultas" y "propiedades intensivas". Cada expresión retrata un principio en común: entre sustancias, "lo semejante se une con lo semejante" (Estany e Izquierdo, 1990, P. 360). No obstante, la oposición que ejerce las expresiones analógicas de un paradigma en otras, es la propuesta de este trabajo para resaltar los límites de sus aplicaciones, así como la forma en que un fenómeno puede asociarse válidamente a múltiples posibilidades. Ya que, en este sentido, no es menester del saber explicar, así como de un paradigma, buscar correspondencia entre la realidad y la experiencia sensible, sino más bien su grado práctico de establecer críticamente dicha realidad a estas condiciones, de acuerdo con el estatus ontológico de una disciplina (Lombardi, 2013). Por tanto, la facultad de representar la realidad de la "afinidad química" mediante estas

expresiones, convierte cualquier tipo de explicación en un proceso académico que implica mostrar la conducta de la expresión tanto dentro como fuera de su contenido.

Hasta aquí, el ejercicio de comparar algunos significados de la "afinidad química", permite comprender que la explicación de un concepto no puede hallarse en un compromiso de relación directa con los objetos (Wittgenstein, 1992). Por el contrario, implica ser consciente que en las ciencias no hay problemas de legitimidad conceptual si no hay enredos en el lenguaje. El lenguaje aplica para representar lo que es aparente en muchas posibilidades; y entre todas las posibilidades, las palabras requieren propiedades para representar una realidad en la medida que un sistema gramatical en uso se apropie de ellas para ejercer una convicción que sólo depende de la reacción del sujeto a tales casos (Wittgenstein, 2017b).

Agradecimientos

Este artículo sigue las orientaciones teóricas y metodológicas del proyecto FONDECYT 1231325 patrocinado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento que financia la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) del Gobierno de Chile y los proyectos VRI-Interdisciplinario y Novus Triada patrocinados y financiados por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Católica de Chile. Todos ellos liderados por el segundo autor.

Bibliografía /References

- BERNAL, A.; DAZA, E. (2010). "On the Epistemological and Ontological Status of Chemical Relations". *HYLE - International Journal for Philosophy of Chemistry*, 16(2), 80-103.
- CARNOT, S. (1987). *Reflexiones sobre la potencia motriz del fuego*. Madrid: Alianza Universidad.
- CORDUA, C. (1997). *Wittgenstein: Reorientación a la filosofía*. Santiago: Dolmen.
- CORDUA, C. (1998). "Wittgenstein y los sentidos del silencio". *Estudios Públicos* (69), 243-258.
- DUHEM, P. (1902). *Thermodynamique et chimie*. Paris: Librairie Scientifique A. Hermann.
- ESTANY, A.; IZQUIERDO, M. (1990). "La evolución del concepto de afinidad analizada desde el modelo de S. Toulmin". *LLULL*, 13, 349-378.
- GALAGOVSKY, L.; BERKEMAN, D.; DI GIACOMO, M. (2014). *Enseñanza de la química: lenguajes expertos como obstáculos de aprendizaje*. En C. Merino, M. Arellano, & A. Adúriz-Bravo, *Avances en química: Modelos y lenguajes* (Primera ed., págs. 107-117). Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- HABERMAS, J. (1981). *Teoría de la acción comunicativa* (Vol. 1). Ediciones Siglo XXI.
- KNABENSCHUH DE PORTA, S. (2001). "Del espacio lógico a los espacios de incertidumbre. Wittgenstein, 1929-1933". *Revista de Filosofía* (39), 7-24.
- KUHN, T. (1976). *La estructura de las revoluciones científicas* (2.ª ed.). Fondo de Cultura Económica.
- LE BLANC, M. (1904). *Traité d'électrochimie*. Racine: C. Naud.
- LOMBARDI, O. (2013). "¿Acerca de qué nos habla la química? Nuevos argumentos a favor de la autonomía ontoló-

- gica del mundo químico". *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 13(26), 105-144.
- MALAGÓN, F.; AYALA, M.; SANDOVAL, M. (2011). *El experimento en el aula: Comprensión de las fenomenologías y construcción de magnitudes*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- MCGINN, M. (2002). *Wittgenstein and the Philosophical Investigations*. New York: Routledge.
- MORENO, L. (2001). "Consideraciones sobre el cambio de referencia". *Congreso Teorías formales y teorías Empíricas : Aspectos fundacionales, ontosemánticos y pragmáticos*, 583-594.
- OSTWALD, W. (1912). *L'évolution de l'électrochimie*. Paris: Librairie Félix Alcan.
- PAPINEAU, D. (1979). *Theory and Meaning*. Oxford: Oxford University Press.
- QUINTANILLA, M.; MERCADO, M. (2022). "Caracterización sobre explicaciones de docentes en servicio, acerca de la noción científica de disolución". *Educación Química*, 33(3). <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.3.81475>.
- RAFFA, R.; TALLARIDA, R. (2010). "„Affinity“: Historical Development in Chemistry and Pharmacology". *Bulletin for the History of Chemistry*, 35(7), 7-16.
- SCHUMMER, J. (1998). "The chemical core of chemistry I: A conceptual approach". *HYLE. International Journal for Philosophy of Chemistry*, (2), 129-162.
- SUTTON, C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores del lenguaje. *Enseñanza de las ciencias*, 21(1), 21-25.
- VAN FRAASSEN, B. C. (1980). *The scientific image*. Oxford University Press.
- VAN'T HOFF, J. (1896). *Studies in chemical dynamics*. London: Edward Arnold.
- VELANDIA, D. F. (2016). *La explicación científica como un problema del significado: La ‚actividad química‘ como criterio de análisis de los usos del lenguaje para evitar los reduccionismos de la ciencia* (Tesis de grado). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- WITTGENSTEIN, L. (1992). *Gramática Filosófica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- WITTGENSTEIN, L. (2008). *Observaciones Filosóficas*. México: UNAM. Instituto de Investigaciones Filosóficas.
- WITTGENSTEIN, L. (2009). *Sobre la Certeza*. Madrid: Editorial Gredos.
- WITTGENSTEIN, L. (2017a). *Tractatus Logico-Philosophicus* (1ra Edición ed.). (J. Muñoz, & I. Reguera, Trads.) Barcelona: Editorial Gredos.
- WITTGENSTEIN, L. (2017b). *Investigaciones Filosóficas* (Primera ed.). (A. García Suarez, & U. Moulines, Trads.) Barcelona: Gredos.

Recebido em 19/11/2024

Aceito em 16/05/2025