



Sobre la equivalencia extensional entre la representación epistémica y la *representación-como*

About Extensional Equivalence Between Epistemic Representations and Representation-As

Jairo Isaac Racines Correa¹  

¹ Grupo de Investigación Episteme: Filosofía y Ciencia; Programa de Filosofía; Facultad de Humanidades; Universidad del Valle; Cali; Colombia

Correspondencia: Jairo Isaac Racines Correa. Correo electrónico: jairo.racines.correa@correounivalle.edu.co

Recibido: 14/03/2024

Revisado: 13/05/2024

Aceptado: 11/06/2024

Citar así: Racines Correa, Jairo Isaac. (2024). Sobre la equivalencia extensional entre la representación epistémica y la *representación-como*. *Revista Guillermo de Ockham*, 22(2), pp. 157-171. <https://doi.org/10.21500/22563202.6985>

Editor en jefe: Norman Darío Moreno Carmona, Ph. D., <https://orcid.org/0000-0002-8216-2569>

Editor invitado: Evandro Agazzi, Ph. D., <https://orcid.org/0000-0002-5131-7281>

Copyright: © 2024. Universidad de San Buenaventura Cali. La *Revista Guillermo de Ockham* proporciona acceso abierto a todo su contenido bajo los términos de la licencia *Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional* (CC BY-NC-ND 4.0).

Declaración de intereses: el autor ha declarado que no existe ningún conflicto de intereses.

Disponibilidad de los datos: todos los datos relevantes se encuentran en el artículo. Para más información, póngase en contacto con el autor de la correspondencia.

Financiación: ninguna. Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de organismos de financiación de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

Descargo de responsabilidad: el contenido de este artículo es responsabilidad exclusiva del autor y no representa una opinión oficial de su institución ni de la *Revista Guillermo de Ockham*.

Resumen

En las últimas décadas han emergido en la filosofía de la ciencia dos propuestas en torno a los modelos científicos y su función representacional. De acuerdo con una de ellas, los modelos científicos se subsumen en la categoría de las representaciones epistémicas. Según la otra, los modelos científicos se subsumen en la categoría de las *representaciones-como*. Este artículo propone que existe una equivalencia extensional entre las representaciones epistémicas y las *representaciones-como*. Esta tesis se defiende argumentando que las condiciones necesarias y suficientes que determinan la *representación-como* son aquellas que explican cómo son posibles los razonamientos subrogatorios, los cuales son el síntoma que se emplea en la literatura para definir las representaciones epistémicas. Una consecuencia de esta tesis es que la aceptación de una de las propuestas en torno a los modelos científicos y su función representacional implica la aceptación de la otra. Otra consecuencia y su principal beneficio es ofrecer una propuesta sobre cómo son posibles las representaciones epistémicas.

Palabras clave: representación epistémica, *representación-como*, razonamiento subrogatorio, modelos científicos, representación científica.

Abstract

In the last decades, two proposals have emerged in the philosophy of science regarding scientific models and their representational function. According to one of them, scientific models are subsumed under the category of epistemic representations. According to the other, scientific models are subsumed under the category of *representations-as*. This article proposes that there is an extensional equivalence between epistemic representations and *representations-as*. This thesis is defended by arguing that the necessary and sufficient conditions that determine *representations-as* are those that explain how surrogative, which is the symptom used in the literature to define epistemic representations, is possible. One consequence of this thesis is that the acceptance of one of the proposals about scientific models and their representational function implies the acceptance of the other. Another consequence, and its main advantage, is offering a proposal about how epistemic representations are possible.

Keywords: epistemic representation, *representation-as*, surrogative reasoning, scientific models, scientific representation.

Introducción

En las reflexiones de las últimas décadas sobre la función representacional de los modelos científicos, han emergido dos propuestas sobre la identidad de estos dispositivos.¹ La primera es que los modelos científicos caen en la categoría más amplia de las representaciones epistémicas, las cuales se han definido en la literatura por la capacidad de permitir a sus usuarios realizar razonamientos subrogatorios desde el vehículo al objetivo de la representación (Bolinska, 2013; Contessa, 2007). La segunda propuesta es que los modelos científicos, cuando se emplean para representar, son *representaciones-como*, las cuales se caracterizan por ejemplificar propiedades que atribuyen a sus objetivos representacionales (Elgin, 2010; Frigg y Nguyen, 2017). La tesis que se propone en este artículo es que existe una equivalencia extensional entre las representaciones epistémicas y *representaciones-como*, porque las condiciones necesarias y suficientes que se emplean para determinar la *representación-como* son aquellas que explican cómo son posibles los razonamientos subrogatorios, los cuales son la condición necesaria y suficiente para tener instancias de representación epistémica. Esta tesis genera los siguientes beneficios: a) muestra que la aceptación de una de las dos propuestas sobre la identidad de los modelos científicos implica la aceptación de la otra y b) propone una explicación en torno a cómo son posibles las representaciones epistémicas.

En el texto se procede de la siguiente manera. Se inicia con una introducción de las nociones “representación epistémica” y “razonamiento subrogatorio”, y de la diferencia entre razonamientos subrogatorios válidos y contundentes, tal como suelen encontrarse en la literatura actual. Esto se hace con el propósito de ofrecer el bagaje necesario para iniciar la discusión. Además, a través de un ejemplo, se argumenta en favor de la tesis de que los modelos científicos se subsumen en la categoría más amplia de las representaciones epistémicas.

En un segundo momento, se analiza y critica la concepción interpretativa de la representación epistémica (CIRE) de Gabrielle Contessa (presentada en 2007 y reformulada en 2013). Esta propuesta se toma como objeto de análisis y crítica, porque las caracterizaciones más comunes de los conceptos “representación epistémica” y “razonamiento subrogatorio” se han formulado en ella, y porque procura brindar una explicación en torno a cómo son posibles las representaciones epistémicas. Las críticas contra la propuesta de Contessa son: a) que propone condiciones redundantes, b) que sugiere funciones biyectivas entre conjuntos no-vacíos y conjuntos vacíos, y c) que mezcla cuestiones concernientes a la validez de las representaciones epistémicas con otras relacionadas con la fidelidad de estas. En una tercera instancia, el artículo expone las condiciones necesarias para tener casos *representación-como* y, a través de ejemplos, se argumenta en pro de la tesis de que los modelos científicos, cuando se emplean para representar, son *representaciones-como*. En un cuarto momento, se propone la tesis de la equivalencia extensional entre los conceptos de *representación epistémica* y *representación-como*, mostrando que las condiciones que definen la *representación-como* también explican cómo son posibles los razonamientos subrogatorios.

El texto finaliza con algunas conclusiones que recogen las afirmaciones más importantes a las que se llega. Estas son: a) un vehículo representacional es una representación epistémica si es una *representación-como*, b) aceptar una de las dos tesis sobre la función representacional de los modelos científicos implica aceptar la otra, c) la ejemplificación

1. Un análisis en torno a cómo entender el problema de la representación científica ha sido desarrollado en Racines Correa (2022) y con mayor detalle en Racines Correa (2020, pp. 9-48). El interesado en el tema puede consultar este material.



es una condición necesaria para la representación epistémica, d) un razonamiento subrogatorio es una afirmación que imputa propiedades al objetivo denotado a partir de las características que el vehículo ejemplifica y e) un razonamiento subrogatorio es válido si un usuario emplea un vehículo para atribuir al objetivo una propiedad y existe una clave que asocia dicha propiedad con otra que el vehículo ejemplifica.

Indicado el propósito y la ruta del artículo, resulta apropiado realizar dos comentarios. Primero, debe quedar claro que en este no se presenta una propuesta directa sobre las representaciones científicas, sino una propuesta en el marco más general de las representaciones epistémicas. Sin embargo, ello no implica que se rechaza la existencia de una diferencia esencial entre las representaciones científicas y no científicas, tal como proponen Callender y Cohen (2006) o Contessa (2007). Simplemente, el análisis se realiza en el marco más general de las representaciones epistémicas. Segundo, la idea que se presenta en este artículo no es difícil ni polémica y, además, debe haberse advertido, cuando menos, ocasionalmente. Empero, no he visto que se le preste atención de manera específica y menos que se enuncie con claridad.

Representación epistémica y razonamiento subrogatorio

Como se expresó en la introducción, el propósito de este apartado es introducir las categorías representación epistémica y razonamiento subrogatorio y la diferencia entre razonamientos subrogatorios válidos y contundentes, tal como suelen encontrarse en la literatura actual. Para tal fin, resulta interesante precisar algunos datos sobre los refinamientos que se han hecho a las etiquetas empleadas.

En 1991, Chris Swoyer propuso las etiquetas “representación estructural” y “razonamiento subrogatorio” para referirse, con la primera, a ciertas representaciones que permiten a sus usuarios razonar sobre ellas con el propósito de sacar conclusiones sobre aquello que denotan y, con la segunda, a los razonamientos logrados con esas representaciones. Como ejemplos de estos, Swoyer (1991) propuso el modelo a escala de un avión en un túnel de viento, pues de este “podemos sacar conclusiones sobre la respuesta del nuevo diseño de un ala a la cizalladura del viento” (p. 449) y el uso de números para representar características de objetos físicos, porque “podemos (...) realizar cálculos de distinto tipo y luego traducir los resultados a la conclusión sobre los objetos originales” (p. 449). No se subsumen en esta categoría representacional los nombres o los logos, debido a que, aunque representan ciertos objetos, en su uso regular no se emplean para razonar sobre estos. Verbigracia, el nombre Theo no permite a sus usuarios sacar conclusiones sobre el individuo denominado así.

Otros dispositivos que se caracterizan por permitir el razonamiento subrogatorio son los modelos científicos. Supongamos que un usuario quiere saber qué altura tiene el puente Golden Gate y cuenta con el dato de que un objeto tarda cuatro segundos en tocar el agua cuando se suelta desde el puente. Para despejar su duda, el usuario puede valerse del modelo de un cuerpo en caída libre. En este modelo, una partícula se encuentra a determinada altura y cae con una velocidad inicial (v_i) igual a cero, con una aceleración a y sin ningún tipo de fricción que oponga resistencia. La física enseña que 1) la aceleración cerca de la superficie terrestre (g) se da con un valor aproximado de $9,8 \text{ m/s}^2$; 2) la distancia (d) recorrida por una partícula en movimiento traslacional es igual a su velocidad media (v_m) por tiempo (t), ($v_m \times t$); 3) la velocidad media es igual a la suma de la velocidad inicial y la velocidad final sobre dos: $v_m = \frac{1}{2} (v_i + v_f)$; y 4) la velocidad final es $v_f = v_i + gt \text{ m/s}$.

Con esta información, el usuario puede concluir que la distancia recorrida por la partícula en el modelo es $d = \frac{1}{2} \times 9,8 \times 4^2$, es decir, $d = 78,4$ m. Realizada esta inferencia exclusivamente con y en las propiedades del modelo, para responder su duda inicial en torno a la altura que tiene el puente Golden Gate, el usuario hace otro razonamiento en el que toma como premisa la conclusión sobre la distancia recorrida por la partícula en el modelo, a saber, $d = 78,4$ m, para interpretarla como una conclusión respecto de otro sistema: la altura del puente Golden Gate equivale a 78,4 m.

Enfaticemos lo siguiente: primero, en lugar de razonar directamente sobre el puente, el usuario ha sustituido esa actividad con un razonamiento sobre un modelo y la información lograda en el modelo la atribuye al puente. Segundo, razonamientos semejantes podrían llevar a conclusiones sobre la velocidad final alcanzada por un objeto al tocar el agua o la velocidad promedio alcanzada por un objeto, etc.

Las ventajas de este tipo de representaciones que permiten el razonamiento subrogatorio son diversas. Estas pueden ser útiles para evitar riesgos, verbigracia, considerar la necesidad de sacar conclusiones sobre un nuevo diseño del ala de un avión volando el avión directamente sobre una ciudad. También, pueden brindar información sobre algo que no es directamente accesible a la observación, por ejemplo, el mapa de una ciudad, que permite a sus usuarios aprender sobre su diseño sin requerir que se desplacen por ella. Asimismo, pueden ser útiles para predecir o retroceder ciertos sucesos, como con los modelos científicos.

Sin embargo, de las dos etiquetas introducidas por Swoyer, solo la última ha estado libre de objeciones en la literatura. Esto se debe a que el rótulo “representación estructural” presupone una explicación sobre cómo es posible el conjunto de representaciones que permiten el razonamiento subrogatorio —a saber, a partir de relaciones estructurales entre el vehículo y el objetivo de la representación— y dicho planteamiento es problemático.² Consideremos una de las objeciones que enfrenta este supuesto a partir del siguiente caso.

En el ejemplo anterior del modelo en caída libre, el usuario ha razonado sobre el movimiento de una partícula y ha obtenido una conclusión sobre la altura de un puente. Según la postura de los estructuralistas, como Swoyer, esta aplicabilidad es posible, porque hay un isomorfismo entre la estructura del modelo del cuerpo en caída libre y la estructura del sistema de un objeto cayendo desde el puente Golden Gate. No obstante, un usuario también puede reflexionar sobre un modelo incorrecto y obtener conclusiones sobre un sistema real, aunque estas sean falsas. Consideremos un modelo aristotélico ficticio, de acuerdo con el cual un cuerpo x cae con una velocidad v_x proporcional a su peso P_x e inversamente proporcional a la resistencia del medio R_y en el que se mueve, tal que $v_x = P_x/R_y$. Este modelo nos permite inferir una serie de conclusiones que, al atribuirse a un sistema como el de un objeto x cayendo desde el puente Golden Gate, resultan ciertas. Verbigracia, si P_x se mantiene y R_y disminuye, v_x aumenta, o si P_x se mantiene y R_y aumenta, v_x disminuye. A pesar de ello, este modelo también lleva a conclusiones como si $P_x = R_y$, entonces v_x es igual a uno, la cual, al atribuirse al sistema de un objeto x cayendo desde el puente Golden Gate o a cualquier sistema del mundo real, resulta falsa. Incluso, este modelo lleva a una conclusión aún más problemática: sin importar el valor de R_y , x siempre caerá.³

2. Frigg (2006), Nguyen (2016) y Suárez (2003) son algunos de los filósofos que critican con diferentes argumentos este tipo de presupuestos estructurales.

3. Aunque la caída de los cuerpos en la física aristotélica sugiere las dos aserciones que definen el modelo ficticio planteado, en cuanto la física aristotélica no es una física cuantitativa sino cualitativa, no resulta apropiado formularla mediante dicho modelo; por ello, se califica este ejemplo como ficticio. En ese sentido, este ejemplo se ha reconstruido a partir del texto de A. Koyré (1977).



El problema de la tesis estructuralista con representaciones como el modelo ficticio aristotélico es que no resulta claro en qué sentido la estructura de este modelo y la estructura del sistema del cuerpo que cae desde el puente Golden Gate deben ser isomorfos para que se puedan obtener razonamientos subrogatorios falsos. De lo anterior, se sigue que no es claro cómo un isomorfismo entre el vehículo y el objetivo de la representación explica cómo son posibles los razonamientos subrogatorios, debido a que estos pueden ser verdaderos o falsos. *Mutatis mutandis*, la crítica aplica para otro tipo de relaciones estructurales como el homomorfismo.

La anterior observación sugiere, como señala Contessa (2007), que deben diferenciarse al menos dos cuestiones respecto de las representaciones que permiten el razonamiento subrogatorio: primero, la validez, es decir, cuándo es válido inferir desde el vehículo al objetivo; y, segundo, la fidelidad; qué razonamientos resultan verdaderos en el objetivo.

Trazada la distinción entre validez y fidelidad, Contessa (2007) propone la etiqueta “representación epistémica” en lugar de “representación estructural”, además, la define de este modo: “un vehículo es una representación epistémica de un cierto objetivo para un cierto usuario si y solo si el usuario es capaz de realizar inferencias subrogatorias válidas (aunque no necesariamente sólidas) del vehículo al objetivo” (pp. 52-53). Asimismo, ha planteado la siguiente caracterización para los razonamientos subrogatorios, donde v es el medio representacional o vehículo representacional y o el objetivo representacional: “si v y o son dos objetos distintos, un *razonamiento subrogatorio* de v a o es una inferencia cuya única premisa es una proposición sobre v y cuya conclusión es una proposición sobre o ” (Contessa, 2013, p. 9).

Es conveniente finalizar este acápite con dos comentarios. Primero, en el ejemplo del modelo ficticio aristotélico, la inferencia “si $P_x = R_y$, entonces v_x es igual a uno” es válida, pero no es fiel o contundente, en la medida que no resulta ser verdadera en el objetivo. De manera semejante a la lógica, donde se diferencian los argumentos válidos de los contundentes, en las representaciones epistémicas la validez de un razonamiento subrogatorio depende de que sea lícito para un usuario inferir cierta información sobre un objetivo a partir de las características del vehículo, y su contundencia depende de que las inferencias válidas sean verdaderas en el objetivo. Segundo, aunque en la definición de Contessa el razonamiento subrogatorio se constituye en un criterio de demarcación para diferenciar las representaciones epistémicas de otras representaciones, este solo es un criterio de distinción y no una explicación, pues, aunque es posible definir una representación epistémica como aquella que permite el razonamiento subrogatorio, esto no explica por qué es posible dicho razonamiento.

Dificultades de la concepción interpretativa de la representación epistémica

Más allá de las meras caracterizaciones de la representación epistémica y el razonamiento subrogatorio, Contessa ofrece una explicación en torno al porqué es posible este razonamiento, la cual ha denominado CIRE. El objetivo de este apartado es mostrar que la CIRE es una propuesta insatisfactoria. Dicho de manera breve, las críticas contra esta concepción son: a) que tiene condiciones redundantes, b) que ingenuamente sugiere funciones biyectivas entre conjuntos no-vacíos y conjuntos vacíos y c) que mezcla cuestiones concernientes a la validez de las representaciones epistémicas con otra relacionadas con su fidelidad.

La enunciación general de la CIRE sostiene que un vehículo v es una representación epistémica de un cierto objetivo o para un cierto usuario si: (C1) el usuario toma el ve-

hículo para denotar un objetivo y (C2) el usuario adopta una interpretación del vehículo en términos del objetivo (Contessa, 2011, p. 126).

Conforme con la CIRE, la función de (C1) es precisar el sistema específico que es referido por la representación; esto puede lograrse a partir de un acuerdo entre usuarios. Dice Contessa (2007): “la denotación puede ser una cuestión de convención. Aquí, asumiré que, en principio, cualquier cosa puede denotar cualquier otra cosa si un grupo de usuarios está implícita o explícitamente de acuerdo en que lo hace” (p. 52). Respecto de (C2), Contessa (2013) declara: “un usuario interpreta un vehículo en términos de un objetivo, si toma hechos sobre el vehículo para estar por (posibles) hechos sobre el objetivo” (p. 44) y sostiene que un posible modo, aunque no el único, de cumplir esta condición es adoptando una interpretación analítica. Sin embargo, vale resaltar que, aunque Contessa expresa que la adopción de dicha interpretación no es el único modo posible, sí es el único que enuncia.

La adopción de una interpretación analítica, de acuerdo con la CIRE, requiere de dos pasos. Primero, identificar objetos relevantes tanto en el vehículo como en el objetivo; y segundo, la interpretación analítica del vehículo en términos del objetivo. Contessa (2013) plantea el primer paso en los siguientes términos:

Para que un usuario adopte una interpretación de un cierto objetivo, debe identificar un conjunto (no vacío) de objetos v -relevantes en el vehículo ($\Omega^V = \{o_1^V, \dots, o_n^V\}$), un conjunto (posiblemente vacío) de propiedades v -relevantes y de relaciones v -relevantes de y entre los objetos v -relevantes en el vehículo ($P^V = \{^nR_1^V, \dots, ^mR_r^V\}$ donde nR denota una relación n -aria y las propiedades son construidas como relaciones 1-arias), y un conjunto (posiblemente vacío) de las funciones v -relevantes, ($\Phi^V = \{^nF_1^V, \dots, ^mF_r^V\}$, (donde nF denota una función n -aria), desde $(\Omega^V)^n$ hasta Ω^V). El usuario también debe asumir que, en el objetivo, hay un conjunto (posiblemente vacío) de objetos o -relevantes en el vehículo ($\Omega^O = \{o_1^O, \dots, o_n^O\}$), un conjunto (posiblemente vacío) de propiedades o -relevantes y de relaciones o -relevantes de y entre los objetos o -relevantes en el vehículo ($P^O = \{^nR_1^O, \dots, ^mR_r^O\}$) y un conjunto de funciones o -relevantes, ($\Phi^O = \{^nF_1^O, \dots, ^mF_r^O\}$, (donde nF denota una función n -aria), desde $(\Omega^O)^n$ hasta Ω^O . (p. 44)

Los conjuntos de Ω^V , P^V y Φ^V , así como los conjuntos de Ω^O , P^O y Φ^O , no equivalen a todos los objetos, relaciones y funciones de v ni de o , respectivamente, sino a objetos, relaciones y funciones identificados por el usuario como relevantes en v y en o . Esto lleva a cuestionar: ¿cuál es el criterio para que un objeto o una relación en v y en o sean considerados relevantes? La respuesta de Contessa (2013) es:

Los únicos objetos, propiedades y relaciones v -relevantes son aquellos que denotan objetos, propiedades y relaciones en el objetivo, y los únicos objetos, propiedades, funciones y relaciones o -relevantes en el objetivo son aquellos que son denotados, respectivamente, por objetos, propiedades, funciones y relaciones en el vehículo. (p. 44)

El segundo paso, que es la adopción de una interpretación analítica del vehículo en términos del objetivo, es planteado por Contessa (2013, p. 44) en los siguientes términos:

u adopta una interpretación (analítica) de v en términos de o , $i^o(v \rightarrow o)$, syss:

1. El usuario toma cada objeto en Ω^V para denotar uno y solo uno objeto (posible) en Ω^O , y cada objeto (posible) en Ω^O será denotado por uno y solo un objeto en Ω^V .
2. El usuario toma cada relación n -aria en P^V para denotar una y solo una relación n -aria en P^O , y cada relación n -aria relevante en P^O será denotada por una y solo una relación n -aria en P^V .
3. El usuario toma cada función n -aria en Φ^V para denotar una y solo una función n -aria en Φ^O , y cada función n -aria en Φ^O será denotada por una y solo una función n -aria en Φ^V .



Según la CIRE, cuando un usuario adopta una interpretación analítica del vehículo en términos del objetivo, implícitamente acoge el siguiente conjunto de reglas que le permite determinar cuáles inferencias subrogatorias del vehículo al objetivo son válidas:

(Regla 1) Si, de acuerdo con la interpretación analítica de v en términos de o , $i^\circ(v \rightarrow o)$, adoptada por u , o_i^V denota o_i^O , entonces es válido para u inferir que o_i^O está en o si y solo si está en v .

(Regla 2) Si, de acuerdo con la interpretación analítica de v en términos de o , $i^\circ(v \rightarrow o)$, adoptada por u , o_1^V denota o_1^O, \dots, o_n^V denota o_n^O y ${}^nR_k^V$ denota ${}^nR_k^O$, entonces es válido para u inferir que la relación ${}^nR_k^O$ se mantiene entre o_1^O, \dots, o_n^O si y solo si ${}^nR_k^V$ se mantiene entre o_1^V, \dots, o_n^V ,

(Regla 3) Si, de acuerdo con la interpretación analítica de v en términos de o , $i^\circ(v \rightarrow o)$, adoptada por u , o_i^V denota o_i^O , o_1^V denota o_1^O, \dots, o_n^V denota o_n^O y ${}^nF_k^V$ denota ${}^nF_k^O$, entonces es válido para el usuario inferir que el valor de la función ${}^nF_k^O$ para los argumentos o_1^O, \dots, o_n^O es o_i^O si y solo si el valor de la función ${}^nF_k^V$ para los argumentos o_1^V, \dots, o_n^V es o_i^V . (Contessa, 2013, p. 47)

A partir de lo anterior, Contessa (2013) plantea la siguiente definición de validez para las representaciones epistémicas que son producto de una interpretación analítica:

Si u adopta una interpretación de v en términos de o , $i^\circ(v \rightarrow o)$, entonces una inferencia subrogatoria de v en términos de o es *válida* (de acuerdo con $i^\circ(v \rightarrow o)$) si y solo si está de acuerdo con la (Regla 1), la (Regla 2) o la (Regla 3). (p. 48)

Finalmente, con el propósito de ilustrar su propuesta, Contessa (2013) propone este ejemplo:

Supóngase que un usuario adopta una interpretación estándar del mapa del Subterráneo de Londres en términos de la red y que además toma el mapa para estar por la red. De acuerdo con la (Regla 1), del hecho que haya un círculo etiquetado “Holborn” sobre el mapa, es válido para él inferir que hay una estación llamada Holborn sobre la red del Subterráneo de Londres y, del hecho que no hay un círculo o pestaña etiquetada “Barhurst” sobre el mapa, es válido para él inferir que no hay una estación llamada Barhurst sobre la red de Subterráneo de Londres. (p. 47)

Existen al menos tres dificultades en los planteamientos de la CIRE. La primera dificultad es que (C1) resulta ser una condición redundante, puesto que (C2) se explica en términos del concepto denotación. Aunque Contessa (2013) ha argumentado que (C1) es necesaria además de (C2), porque un usuario puede efectuar inferencias en una representación en términos de un *objetivo genérico* sin determinar ningún objetivo específico, y una representación epistémica debe garantizar que las premisas en el vehículo se puedan asumir como conclusiones de un objetivo específico. En sus palabras:

Si el usuario sólo adopta una interpretación del mapa sin tomar este para denotar algún sistema de metro específico, este sólo será una representación de algún sistema de metro u otro y no una representación epistémica de un sistema de metro específico. Solo cuando el usuario considera que el mapa representa un sistema de metro específico, este se convierte en una representación epistémica de ese sistema de metro para ese usuario. (p. 43)

Esta explicación no es satisfactoria, porque no es claro cómo la interpretación analítica implicada en (C2) puede hacerse sin la selección de un objetivo específico. Esto se debe a que 1) una interpretación analítica se genera cuando un usuario toma objetos y relaciones v -relevantes para denotar objetos y relaciones o -relevantes, y 2) no es posible que un usuario emplee objetos y relaciones v -relevantes para denotar objetos y relaciones o -relevantes sin que sea una condición necesaria que el usuario tome el vehículo para denotar el objetivo.

La segunda dificultad en los planteamientos de la CIRE es que la adopción de la interpretación analítica, tal como se propone, presupone funciones biyectivas entre conjuntos no-vacíos y conjuntos vacíos. Según las condiciones de la CIRE, para adoptar una interpretación analítica, es necesario que todo objeto, propiedad y función ν -relevante denote un objeto, una propiedad y una función σ -relevante, y que cada objeto, propiedad y función σ -relevante sea denotado por un objeto, una propiedad y una función ν -relevante. De este modo, Contessa pone una función biyectiva entre el vehículo y el objetivo de la representación.

Sin embargo, dado que Contessa también sugiere que los conjuntos Ω^O , P^O y Φ^O pueden estar vacíos, no resulta claro cómo puede conciliar su anterior afirmación con esta última sugerencia. Pues, si los conjuntos Ω^V , P^V y Φ^V tiene elementos y los conjuntos Ω^O , P^O y Φ^O pueden estar vacíos, en caso de que estos últimos estén vacíos, no tendrían elementos para establecer una correspondencia uno a uno entre el conjunto de partida y el de llegada. Desde una perspectiva ontológica, una condición para que un objeto sea denotado es su existencia real o conceptual. Entonces, ¿cómo puede un objeto σ_i^V denotar un elemento de un conjunto vacío? ¿O cómo puede un objeto σ_i^O ser denotado y pertenecer a un conjunto vacío? Faltan elementos en el relato de la CIRE que aclaren estas cuestiones.

La tercera dificultad en los planteamientos de la CIRE es que propone una respuesta al tema de la validez de las representaciones epistémicas a partir de nociones relacionadas con la fidelidad. Según la CIRE, es válido para un usuario inferir, desde un objeto, una relación o una función en el vehículo si estos denotan un objeto, una relación o una función en el objetivo, respectivamente. Empero, dado que es posible que una representación epistémica que propone objetos inexistentes permita que un usuario genere inferencias válidas, no resulta claro por qué el objeto inexistente debe ser denotado para que el objeto que lo denota sea relevante.

El modelo atómico de Thomson, por ejemplo, propone que en el átomo hay una nube de carga positiva en la que se distribuyen electrones de carga negativa. En este modelo, la existencia de dicha nube de carga positiva es relevante para el contenido del modelo, puesto que explica las cargas eléctricamente neutras del átomo. Por lo tanto, esta propiedad es relevante no por lo que denota, sino porque determina el contenido de la representación.

Una propuesta satisfactoria sobre las representaciones epistémicas válidas debe explicar cómo son posibles los razonamientos subrogatorios válidos a partir del contenido del vehículo (de un modo similar a cómo se suele entender la validez en la lógica) y delimitar la cuestión de si los elementos denotados tienen las propiedades que se le atribuyen al tema de la fidelidad de las representaciones epistémicas, y no al de su validez. La CIRE no diferencia claramente estos ámbitos, debido a que sustenta su respuesta a la primera cuestión con consideraciones en torno a la segunda, tales como que los elementos denotados tengan las propiedades que se les atribuyen.

Resulta oportuno finalizar este apartado con la siguiente observación. Hay una serie de comentarios de Contessa (2007) sobre su propuesta, como:

Con el propósito de adoptar una cierta interpretación de un modelo en términos de un sistema, un usuario no necesita creer que los objetos en el sistema realmente tienen todas las propiedades instanciadas por los objetos que están en el modelo. (p. 59)

Estos comentarios podrían dar la sensación de que la CIRE puede abordar algunas de las críticas planteadas aquí. Sin embargo, sugieren más bien la necesidad de una reformulación de la CIRE, puesto que, en los términos de esta propuesta, no queda claro cómo puede compaginarse con ellos.



La *representación-como* y los modelos científicos

En la literatura filosófica ha emergido una serie de propuestas en torno a la *representación-como* que tienen en común postular condiciones de denotación, ejemplificación y atribución en sus formulaciones. Este conjunto inicia con la propuesta desarrollada por N. Goodman (1968) en su teoría del arte, prosigue con la aplicación y ajustes que C. Elgin (2009) efectúa en su interpretación de las representaciones científicas como *representaciones-como*, y se enriquece con las correcciones que Frigg y Nguyen (2017), en su propuesta denominada DEKI,⁴ consideran necesarias para que la representación científica sea una *representación-como*. En este acápite, mi interés no es reconstruir ni valorar estas diferentes propuestas,⁵ sino exponer las condiciones básicas que definen la *representación-como* y, a través de ejemplos, argumentar en pro de la tesis: los modelos científicos, cuando se emplean para representar, son *representaciones-como*. Sin embargo, con el propósito de exponer con suficiente claridad dichas condiciones, es importante comenzar por indicar cómo la denotación y la ejemplificación son dos modos en los que puede darse la referencia.

En el contexto de las propuestas de la *representación-como*, el término “referencia” se emplea para expresar un concepto general y primitivo que subsume diferentes casos en los que un símbolo *está por* lo simbolizado (Elgin, 1983, p. 5; Goodman, 1984, p. 55). Entre los modos en los que esta referencia puede darse, la denotación comprende aquellos casos en los que los usuarios emplean un signo para representar un objeto o conjuntos de objetos. Se considera, además, que a) esta relación puede lograrse mediante un mero acto de estipulación, pues no es necesario que haya algo en el *denotatum* que determine la clase del símbolo que lo denota, ni es necesario que haya algo en el símbolo que determine el *denotatum*; y b) no se restringe a las entidades lingüísticas, tales como los nombres, predicados o los enunciados, sino que también las imágenes, cuadros, modelos, etc. pueden denotar aquello de lo que son imágenes, cuadros, modelos, etc.

El otro modo de referencia, la ejemplificación, comprende los casos en los que los usuarios emplean un objeto que posee una característica para representar dicha característica. En términos de Goodman (1984): “la ejemplificación es la referencia mediante una muestra a un rasgo de la muestra” (p. 59). Un ejemplo común de este modo de referencia es el folleto de un sastre. En este folleto, el sastre emplea las muestras de tela para exhibir algunas de sus propiedades, tales como su color, tejido, textura, etc., mientras marginaliza otras, como su tamaño, forma, peso, etc. Este modo de referencia: a) es selectivo, pues un ejemplar no lo es de todas sus propiedades, sino solo de aquellas que se refieren; y b) requiere de la interpretación, porque un ejemplar puede ser una muestra de propiedades que en sentido literal no tiene. Verbigracia, una pintura puede ejemplificar dolor, o un ángulo en un mapa puede mostrar la conexión entre dos calles, aun cuando un cuadro no tiene terminaciones nerviosas ni un mapa, espacios urbanos para la circulación de vehículos. Estas dos observaciones revelan que la ejemplificación, primero, requiere de la especificación de las propiedades que se muestran y del cómo se instancian dichas propiedades, y segundo, a diferencia de la denotación, no puede establecerse a partir de una mera estipulación, puesto que demanda que la muestra posea las características que se refieren.

4. Frigg y Nguyen (2017) denominan a su propuesta DEKI en alusión a las iniciales de las condiciones que deben cumplir las representaciones científicas como *representaciones-como*, a saber, denotación, ejemplificación, clave (*key* en inglés) e imputación. En la formulación aquí desarrollada sigo de cerca esta propuesta, aunque hay aspectos en los que se diferencia; los cuales se señalan más adelante.

5. El interesado en una reconstrucción semejante puede consultar Racines Correa (2020, pp. 142-194).

Esta distinción entre la ejemplificación y la denotación como modos de referencia permite responder de manera simple por qué los símbolos que coinciden en su denotación pueden diferenciarse entre sí. La respuesta es que estos símbolos, incluso si no tienen *denotatum*, pueden distinguirse entre sí por las propiedades que ejemplifican. Es decir, pueden clasificarse a partir de las propiedades que tienen y no solo a partir de aquello que denotan.⁶

Cuando se habla de las condiciones que definen a la *representación-como*, se trata de precisar las condiciones que deben satisfacer los símbolos que se ajustan a la fórmula: “*v* representa a *o* como *z*”. Ejemplos de esto son: el cuadro *La señora Siddons como la musa de la tragedia* de Joshua Reynolds, que representa a Sara Siddons como alguien oscuro y trágico; o el modelo de gases ideales, que representa el helio como un elemento compuesto de partículas puntuales con desplazamiento aleatorio que no interactúan entre sí. En estos casos, retomando las palabras de Hughes (1997), se “representa un sujeto primario en términos de un sujeto secundario” (p. 335). No pertenecen a esta categoría representacional los nombres o los logotipos. Por ejemplo, la etiqueta “Theo” puede emplearse para denotar a un individuo, pero ello no implica que se emplee para representar a ese individuo como una palabra de cuatro letras.

La primera condición es que el usuario debe tomar el vehículo representacional como un ejemplar. Esta condición también puede formularse de la siguiente manera: el usuario debe tomar el vehículo representacional como un modelo. Esta segunda formulación es válida, porque *x* es un modelo si *x* es una ejemplificación, y se puede agregar que *x* es un modelo de aquello que ejemplifica.⁷ Cabe destacar que el uso del término modelo en esta equivalencia no se restringe al contexto científico, sino que se aplica en un sentido más general, del cual los modelos científicos son una subcategoría. Empero, dado que nada es un ejemplar o modelo por sí mismo ni de todas sus cualidades ni solo en sentido literal, es posible formular más claramente esta primera condición, que es necesaria pero no suficiente, en los siguientes términos: un vehículo (*v*) representa un objeto (*o*) como *z* si el usuario (*u*) toma a *v* como un modelo (*m*), y aclarar que *u* toma a *v* como un *m* si y solo si *u* interpreta a *v* como instanciando una propiedad (*P*) y lo emplea para referir a *P*.

Es importante notar que interpretar un vehículo como un modelo implica considerarlo como un objeto compuesto de relaciones. Esto se debe a que, si *x* es un modelo, debe instanciar al menos una propiedad *P*, donde $P \geq 1$, y una propiedad puede interpretarse como una relación 1-aria.

La segunda condición es que el usuario *u* tome el modelo o ejemplificación *m* para denotar al objetivo. Sin embargo, dado que toda representación puede emplearse para ejemplificar (porque todo símbolo tiene propiedades) y la denotación puede lograrse mediante un mero acto de estipulación, la denotación y la ejemplificación por sí solas no son condiciones suficientes para tener casos de *representación-como*.

Por ejemplo, la etiqueta “Theo” puede emplearse para ejemplificar una palabra de cuatro letras y para denotar a un niño, pero ello no implica que esta represente al niño como una palabra de cuatro letras. De modo que, falta alguna condición que vincule la ejemplificación con aquello que se denota. Esta vinculación se logra mediante un ejercicio de atribución en el que *u* imputa a *o* propiedades ejemplificadas por *v*. No obstante, como

6. Afirmar que la ejemplificación y la denotación son dos modos en los que puede darse la referencia no implica sostener que estos sean los únicos modos posibles. Es factible encontrar otros modos más complejos de referencia que se basen en estos dos modos simples, tales como la *representación-como*, como se verá más adelante.

7. En Racines Correa (2020, p. 175), he desarrollado esta equivalencia. En relación con esta, es importante observar que el primer conjunto propone una definición de aquello que hace que *x* sea un modelo, mientras el segundo conjunto es una tesis sobre el contenido, que afirma que *x* es un modelo.



argumentan Frigg y Nguyen (2017, p.160), las propiedades ejemplificadas por v rara vez son las mismas que se atribuyen a o . Verbigracia, un mapa que represente la distancia entre París y Nueva York ejemplifica una distancia de 29 cm entre los puntos etiquetados “París” y “Nueva York”; empero, el usuario no emplea este vehículo representacional para imputarle al objetivo que la distancia entre las dos ciudades es de 29 cm, sino que atribuye una distancia de 5800 km.⁸

La propuesta de Frigg y Nguyen para abordar esta situación es que, de la misma forma que un mapa requiere una clave que indique cómo las distancias de sus elementos se traducen en distancias del mundo, en la *representación-como* se requiere de una clave K que permita leer las propiedades del objetivo desde las propiedades del vehículo. Por lo tanto, en una *representación-como*, u emplea una clave que asocia las propiedades P_p, \dots, P_n , ejemplificadas por m con un conjunto de propiedades Q_p, \dots, Q_m atribuibles a o . Esta aclaración puntualiza las dos condiciones que debe cumplir la *representación-como*.

La tercera condición es que u asocie una clave K a m que relacione un conjunto de propiedades $\langle P_p, \dots, P_n \rangle$ ejemplificadas por m con un conjunto de propiedades $\langle Q_p, \dots, Q_m \rangle$, tal que $K(\langle P_p, \dots, P_n \rangle) = \langle Q_p, \dots, Q_m \rangle$. La cuarta condición es que u atribuya a o al menos una de las propiedades Q_p, \dots, Q_m .

En síntesis, u emplea v para representar a o como z , si:

1. u interpreta a v como un modelo m , es decir, u interpreta a v como instanciando un conjunto de propiedades $\langle P_p, \dots, P_n \rangle$ y lo emplea para referir a dichas propiedades $\langle P_p, \dots, P_n \rangle$.
2. u toma el modelo o ejemplificación m para denotar al objetivo o .
3. u asocia una clave K a m que relaciona un conjunto de propiedades $\langle P_p, \dots, P_n \rangle$ ejemplificadas por m con un conjunto de propiedades $\langle Q_p, \dots, Q_m \rangle$, tal que $K(\langle P_p, \dots, P_n \rangle) = \langle Q_p, \dots, Q_m \rangle$.
4. u atribuye a o al menos una de las propiedades Q_p, \dots, Q_m .

Indicadas las condiciones necesarias y suficientes que definen a la *representación-como*, la exposición de un par de ejemplos resulta útil para argumentar en pro de la tesis de que los modelos científicos, cuando se emplean para representar, son *representaciones-como*.⁹

Es posible interpretar bajo las condiciones de la *representación-como*, el caso del modelo del cuerpo en caída libre y el puente Golden Gate.

1. El usuario toma el modelo como un sistema en el que se ejemplifican un conjunto de propiedades, tales como presentar una partícula cayendo con una aceleración g sin que ningún medio le oponga resistencia.
2. El usuario toma ese modelo para denotar el sistema de un cuerpo cayendo desde el puente Golden Gate.

8. Este ejemplo pertenece a Frigg y Nguyen (2017, pp. 161-162).

9. Es prudente señalar, en especial frente al conocedor de las propuestas de Elgin y Frigg y Nguyen, ciertos detalles en los que la propuesta formulada se distancia de la de estos autores. A diferencia de la propuesta de C. Elgin, la concepción en torno a la *representación-como* desarrollada aquí no requiere incluir la noción “representación-de- Z ” y, por ende, tampoco de la condición “ X es una representación-de- Z que ejemplifica ciertas propiedades P_p, \dots, P_n asociadas con Z ”. Formular las condiciones de la *representación-como* sin acudir a dicho concepto y, en tanto, a dicha condición muestra que esta resulta innecesaria para una propuesta de la *representación-como*. Respecto de la propuesta DEKI, la formulación presentada aquí se diferencia, porque Frigg y Nguyen identifican los modelos con las representaciones-de- Z y no con las ejemplificaciones. Esto es un error, porque no es una clasificación lo que constituye a algo en un modelo, pues cualquier representación puede ser clasificada y, aun estando clasificada, no ser un modelo. Para ser un modelo, un símbolo no solo debe poseer Z , sino también ser empleado para referir a Z , es decir, ejemplificar Z .

3. El usuario emplea una clave que K que interpreta la distancia exacta de 78,4 m con la distancia de 78,4 m.
4. El usuario atribuye al puente Golden Gate una altura aproximada de 78,4 m.

También, es posible interpretar bajo estas condiciones el caso del modelo aristotélico ficticio y el puente Golden Gate.

1. El usuario toma el modelo como un sistema que ejemplifica la ecuación $v_x = x/R_y$.
2. El usuario toma el modelo para denotar el sistema de un objeto cayendo desde el puente Golden Gate.
3. El usuario emplea una clave K que relaciona la velocidad I que logra x en el modelo aristotélico con la velocidad uno.
4. El usuario atribuye la velocidad de uno a un objeto que cae desde el puente Golden Gate.

En conclusión, los modelos científicos son *representaciones-como*, es decir, son símbolos que exhiben en primer plano un conjunto de propiedades que ejemplifican y que atribuyen a los sistemas que denotan. Ahora bien, dado que las *representaciones-como* representan un sujeto primario en términos de un sujeto secundario, vale cuestionarse: ¿qué valor tiene para la ciencia representar un sistema como algo que no es, en lugar de representarlo como lo que es? ¿Se funda esto en un compromiso con alguna tesis epistemológica del tipo “conocemos nuestras representaciones y no la realidad”? La *representación-como* no se compromete con ninguna orientación antirrealista de tal índole, como ha argumentado Agazzi (2013); tales posturas son debatibles. La respuesta es que la *representación-como* implica la ejemplificación, y este modo de referencia aísla en un primer plano ciertas propiedades y relaciones de interés, permitiendo comprender más fácilmente cómo se relacionan entre sí, y facilitando el acceso epistémico a ellas. Más bien, lo que se debe cuestionar es: ¿cuál sería el objetivo de representar algo tal como es?, puesto que

Replicar la realidad sería simplemente reproducir la confusión creciente y zumbante que nos confronta. ¿Cuál es el valor de esto? Nuestro objetivo debe ser dar sentido a las cosas, estructurar, sintetizar, organizar y orientarnos hacia las cosas de maneras que sirvan a nuestros fines. (Elgin, 2010, pp. 1-2)

Finalmente, ¿qué ocurre con las *representaciones-como*, como el modelo ficticio aristotélico, que llevan a afirmaciones falsas sobre los sistemas que denotan? La respuesta es que atribuyen a sus objetivos propiedades que estos no poseen. Justamente, porque la realidad no nos es dada de manera simple, muchas veces el darle sentido, descubrir su estructura y divulgarla conduce al error.

Equivalencia entre la representación epistémica y la *representación-como*

La teoría de conjuntos plantea dos maneras de determinar una clase: por extensión, nombrando todos y cada uno de los objetos que constituyen el conjunto en cuestión; y por intensión, indicando una condición que satisfagan todos y solo los objetos que constituyen la clase. De acuerdo con la definición planteada hasta el momento, el concepto *representación epistémica* agrupa cierto tipo representaciones dentro de una clase, aquellas que se caracterizan intencionalmente por permitir a sus usuarios realizar. En términos formales, v es una representación epistémica de o solo si v permite que un usuario u realice razonamientos subrogatorios desde v a o , o con mayor formalidad, $v \in$ representación epistémica $\Leftrightarrow \{v/v$ permite que u efectúe razonamientos subrogatorios



sobre o). Sin embargo, aunque esta definición demarca las representaciones epistémicas, solo ofrece un criterio de distinción y no una explicación sobre cómo es posible que con un vehículo representacional se infieran conclusiones referentes al objetivo representacional. En otras palabras, esta definición basada en el subrogatorio no explica por qué dicho razonamiento es posible y, en esa medida, no da cuenta de cómo son posibles las *representaciones epistémicas*.

Empleando la noción *representación-como*, sí es posible ofrecer una definición de la representación epistémica que la explique. Proponemos la siguiente: v es una representación epistémica de o si y solo si u interpreta a v como una ejemplificación de P que denota al objetivo o , y atribuye a o al menos una de las propiedades del conjunto Q y Q es un conjunto de propiedades asociadas con el conjunto de propiedades P .

Esta definición, que no es más que un compendio de las condiciones necesarias y suficientes que definen a la *representación-como*, sí explica cómo son posibles las *representaciones epistémicas* en la medida que revela las condiciones que permiten los razonamientos subrogatorios, los cuales son el criterio necesario y suficiente que distingue las *representaciones epistémicas*. A saber, el usuario toma el vehículo para denotar el objetivo, genera hipótesis a partir de las propiedades que el vehículo ejemplifica y las atribuye mediante una clave al objeto denotado. De modo que, “la ejemplificación permite la generación de inferencias en el vehículo y la atribución permite que las inferencias generadas sean transferidas al objetivo de la representación” (Racines Correa, 2020, p. 192). Así, en el ejemplo del modelo del cuerpo en caída libre o del modelo aristotélico ficticio, las premisas del razonamiento subrogatorio son esas afirmaciones sobre la caída de los cuerpos logradas a partir de las propiedades de dichos modelos, y las conclusiones son esas afirmaciones atribuidas (mediante el empleo de una clave) al objeto denotado.¹⁰

La definición de la representación epistémica planteada también permite descubrir en qué consiste la validez de los razonamientos subrogatorios, a saber. Es válido que u emplee v para atribuir al objetivo o la propiedad Q , si P es ejemplificada por v y existe una clave k que asocia P con Q . Retomando la ilustración del mapa del Subterráneo de Londres de Contessa en nuestros términos, tenemos que es válido que un usuario emplee el mapa para atribuirle a la red una estación llamada Holborn, porque el mapa muestra un círculo etiquetado “Holborn” y existe una clave que asocia etiquetas circulares con estaciones de la red. No es válido atribuir al subterráneo una estación llamada Barhurst, porque el mapa no ejemplifica un círculo etiquetado “Barhurst”. Esta explicación de la validez de las *representaciones epistémicas* tiene la ventaja de no mezclar cuestiones atinentes a la fidelidad con las de la validez, puesto que el que sea válido atribuir una característica Q a o no depende del hecho de que exista una característica Q' denotada por Q y poseída por o . En esta explicación, imputar una característica no implica que la característica imputada sea satisfecha por el objetivo de la representación.

Finalmente, la definición de la representación epistémica propuesta también revela que las nociones *representación epistémica* y *representación-como* son extensionalmente equivalentes, debido a que la extensionalidad de los conjuntos no depende de cómo se nombren. Nombrar un conjunto por intensión, apelando a la propiedad del razonamiento subrogatorio o a las condiciones necesarias y suficientes que definen la *representación-como*, no afecta para nada la extensionalidad del conjunto. Definir las representaciones epistémicas a partir del razonamiento subrogatorio es centrarse en los síntomas de este tipo de representaciones, mientras que definir estas representaciones a partir de las con-

10. Vale agregar que, si el lector no está de acuerdo con esta definición, tiene por tarea mostrar alguna representación epistémica capaz de generar razonamientos subrogatorios sin acudir a las condiciones planteadas en esta propuesta.

diciones que determinan la *representación-como* es centrarse en cómo son posibles los razonamientos subrogatorios.

Conclusiones

A manera de conclusión, es útil resaltar algunas afirmaciones clave a las que se llega en el escrito. Varias de ellas ya han sido expuestas de forma explícita; me disculpo con el lector por las redundancias, y otras han sido planteadas de un modo implícito, por lo que vale la pena destacarlas.

Primero, nuestra definición de la representación epistémica en términos de las condiciones necesarias y suficientes que determinan la *representación-como* implica que se acepte la siguiente definición: un vehículo es una representación epistémica de un sistema dado *si y solo si* es una *representación-como* de ese sistema. Segundo, respecto a las dos tesis sobre la función representacional de los modelos científicos –a saber, a) los modelos científicos son representaciones epistémicas y b) los modelos científicos, cuando se emplean para representar, son *representaciones-como*–, la definición anterior tiene como consecuencia que la aceptación de una de ellas implica la aceptación de la otra.

Tercero, una consecuencia de la tesis de la equivalencia entre las nociones *representación epistémica* y *representación-como* es que se sostiene que una condición necesaria para tener instancias de una representación epistémica es que el vehículo representacional sea un modelo. En otros términos, solo podemos efectuar razonamientos subrogatorios a través de modelos o ejemplares. Este corolario permite entender por qué las representaciones científicas, aquellas realizadas a través de modelos científicos, se subsumen en el conjunto de las representaciones epistémicas; es decir, estas son posibles si el vehículo representacional es un modelo o ejemplar, y en el caso de la discusión sobre la representación científica, los dispositivos representacionales en consideración son los modelos científicos.

Cuarto, la formulación del razonamiento subrogatorio a través de las condiciones que definen la *representación-como* permite una enunciación más clara de este. De acuerdo con la caracterización de Contessa (2013, p. 9), si el vehículo y el objetivo son dos objetos distintos, una inferencia subrogatoria del vehículo al objetivo es una inferencia cuya única premisa es una proposición sobre el vehículo y cuya conclusión es una proposición sobre el objetivo. En lugar de esta caracterización, la formulación derivada de la definición propuesta es: un razonamiento subrogatorio se compone de una afirmación x sobre el vehículo representacional, basada en las características que ejemplifica, y de una afirmación x' que se atribuye al objetivo de la representación, luego del empleo de una clave, $K(x = x')$. Esta caracterización resulta más clara, porque permite identificar los elementos que participan en la realización de dicho razonamiento.

Quinto, la definición propuesta permite ofrecer una caracterización para los razonamientos subrogatorios válidos. Es decir, es válido que u emplee v para atribuir al objetivo o la propiedad Q , si P es ejemplificada por v y existe una clave k que asocia P con Q . Esta definición no mezcla cuestiones de fidelidad con cuestiones de validez. La caracterización igualmente sugiere que es importante distinguir no solo las cuestiones de la validez y fidelidad de las representaciones epistémicas; en otras palabras, cuándo es válido inferir desde el vehículo al objetivo y en virtud de que algunos razonamientos resultan verdaderos en el objetivo, respectivamente, sino también la cuestión de cómo son posibles las representaciones epistémicas. Cabe enfatizar que este artículo desarrolla ideas relacionadas con la posibilidad y la validez de las representaciones epistémicas, pero deja como tarea para futuras investigaciones el análisis de cómo son posibles las representaciones epistémicas fieles.



Referencias

- Agazzi, E. (2013). Representation and scientific realism. En E. Agazzi (Ed.), *Representation and explanation in the sciences* (pp. 55-69). FrancoAngeli.
- Bolinska, A. (2013). Epistemic representation, informativeness and the aim of faithful representation. *Synthese*, 190, 219-234. doi.org/10.1007/s11229-012-0143-6
- Callender, C., y Cohen, J. (2006). There is no problem of scientific representation. *Theoria*, 21(1), 67-85. https://doi.org/10.1387/theoria.554
- Contessa, G. (2007). Scientific representation, interpretation, and surrogative reasoning. *Philosophy of Science*, 74(1), 48-68. https://doi.org/10.1086/519478
- Contessa, G. (2011). Scientific models and representation. En S. French y J. Saatsi (Eds.), *The Continuum companion to the philosophy of science* (pp. 120-137). Continuum.
- Contessa, G. (2013). *Models and maps: An essay on epistemic representation* (manuscrito no publicado). Carleton University. https://philpapers.org/rec/CONMAM-9
- Elgin, C. Z. (1983). *With reference to reference*. Hackett.
- Elgin, C. Z. (2009). Exemplification, idealization, and scientific understanding. En M. Suárez (Ed.), *Fictions in science: Philosophical essays on modeling and idealization* (pp. 77-90). Routledge.
- Elgin, C. Z. (2010). Telling instances. En R. Frigg y M. C. Hunter (Eds.), *Beyond mimesis and convention: Representation in art and science* (pp. 1-18). Springer.
- Frigg, R. (2006). Scientific representation and the semantic view of theories. *Theoria*, 21(1), 49-65. https://doi.org/10.1387/theoria.553
- Frigg, R., y Nguyen, J. (2017). Scientific representation is representation-as. En H. K. Chao y J. Reiss (Eds.), *Philosophy of science in practice* (pp. 149-179). Springer.
- Goodman, N. (1968). *Languages of art*. The Bobbs-Merrill Company.
- Goodman, N. (1984). *Of mind and other matters*. Harvard University Press.
- Hughes, R. I. G. (1997). Models and representation. *Philosophy of Science*, 64, S325-S336. https://www.jstor.org/stable/188414
- Koyré, A. (1977). *Estudios de historia del pensamiento científico* (E. Pérez Cedeño y E. Bustos, Trads.). Siglo XXI.
- Nguyen, J. (2016). *How models represent* [Tesis doctoral, London School of Economics and Political Science]. London School of Economics and Political Science. http://etheses.lse.ac.uk/3527/1/Nguyen_how_models_represent.pdf
- Racines Correa, J. I. (2020). *Modelos y representación científica: denotación, ejemplificación, interpretación y atribución* [Tesis doctoral, Universidad del Valle]. Biblioteca Digital. https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/19989
- Racines Correa, J. I. (2022). Problemas filosóficos para una teoría de la representación científica. *Discusiones Filosóficas*, 23(41), 59-80. https://doi.org/10.17151/difil.2022.23.41.4
- Suárez, M. (2003). Scientific representation: Against similarity and isomorphism. *International Studies in the Philosophy of Science*, 17, 225-244.
- Swoyer, C. (1991). Structural representation and surrogative reasoning. *Synthese*, 87, 449-508. https://doi.org/10.1007/BF00499820