

LA SEMÁNTICA SUBYACENTE EN LA FILOSOFÍA PARACONSISTENTE DE DA COSTA*

María Alicia Pazos**

David Gaytán***

RESUMEN. Presentamos un análisis crítico del cálculo paraconsistente C_1 de Newton da Costa. La estrategia considera lo que denominamos categorías semánticas subyacentes a una lógica, a partir de las cuales exploramos una noción de significado más amplia para ésta que la que la semántica formal proporciona. Mediante el examen de las categorías semánticas asociables en principio a este cálculo, y el análisis de una reconstrucción racional de un caso histórico de inconsistencia, argumentamos que existe cierta inadecuación al interior de la estructura semántica de C_1 , comprendida en el marco más general de significado; y también que existe una inadecuación entre esta estructura semántica general y aquellas categorías semánticas del pensamiento científico que estaría modelando. A partir de todo lo anterior, concluimos un breve argumento en favor de que las contradicciones científicas deberían preferentemente modelarse (en contra, por lo menos, de algunas de las propuestas hegemónicas) como fórmulas necesariamente falsas.

* Este artículo es el resultado de una investigación promovida por el proyecto de investigación UACM, Colegio de Humanidades y Ciencias Sociales, Folio 151, 2003; vinculado a los grupos de investigación PRINCIPHIA, UACM y SIGNO-MON, UNAM. Estamos en deuda con sus integrantes, por los comentarios, críticas y orientaciones obtenidas en los respectivos seminarios. También agradecemos las críticas y sugerencias de los árbitros anónimos integrantes del proceso de dictaminación.

** Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en la licenciatura de Filosofía e Historia de las Ideas Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Correo electrónico: alicia.pazos@uacm.edu.mx

*** Profesor-Investigador de Tiempo Completo en la licenciatura de Filosofía e Historia de las Ideas Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Correo electrónico: david.gaytan@uacm.edu.mx

PALABRAS CLAVE. Paraconsistencia; semántica formal; semántica subyacente; contradicción; razonamiento científico.

THE SEMANTICS UNDERLYING DA COSTA'S PARACONSISTENT PHILOSOPHY

ABSTRACT. We present a critical analysis of Newton da Costa's C_1 paraconsistent calculus. The strategy considers what we call semantic categories underlying a logic, from which we explore a broader notion of meaning for the logic than the one provided by formal semantics. Through the examination of the semantic categories associated in principle with this calculus, and the analysis of a rational reconstruction of a historical case of inconsistency, we argue that there is a certain inadequacy within the semantic structure of C_1 , understood in the more general framework of meaning; we also argue that there is an inadequacy between this general semantic structure and those semantic categories of scientific thought that it would be modeling. From all the above, we conclude a brief argument in favor of the idea that scientific contradictions should preferably be modeled (against, at least, some of the hegemonic proposals) as necessarily false formulae.

KEY WORDS. Paraconsistency; formal semantics; underlying semantics; contradiction; scientific reasoning.

I. INTRODUCCIÓN

Una semántica formal es la encargada de proporcionar a cada cálculo lógico condiciones precisas de interpretación. En tanto la sintaxis modela los vínculos inferenciales entre sus fórmulas, la semántica abstrae otra parte de ese comportamiento, indicando cómo esas fórmulas se vincularían entre sí, por medio de su relación con un tercer factor, una valuación. En un sentido filosófico general la valuación remite a su vez al mundo, sea éste lo que fuere,

pero la semántica formal no se ocupa de ese mundo sino únicamente de los vínculos entre las valuaciones. El significado de “valuación” queda fuera del sistema. Si la sintaxis precisa una parte del sentido del sistema, la semántica formal sintetiza y precisa otra parte también. Ambas, la sintaxis y la semántica, constituyen juntas el significado de un sistema formal. Tanto en el caso de que el sistema sea aplicado para la modelación de un comportamiento inferencial particular, como en el caso de que no sea así, el sistema puede ser caracterizado por sus aspectos semánticos y por sus aspectos sintácticos. Cuando la lógica se aplica a un comportamiento inferencial particular, lo que queda fuera de lo modelado por ambas constituye el resto del significado del objeto original que se modela. Los significados individuales de las oraciones que se reemplazaron por variables no lógicas, por ejemplo, quedan fuera de la modelación. En el camino entre los contenidos específicos de las oraciones y sus representaciones formales hay una cantidad de factores que no se modelaron tampoco. El valor de cada uno va difusamente de lo completamente inesencial (el contenido específico de cada enunciado, el referente de cada término) a lo importante. En lo importante, de lo cual ya se han decantado el modelo sintáctico y el modelo semántico-formal, existe una variedad de factores relevantes en la constitución de esos modelos. El sentido de “mundo”, “valuación”, “interpretación”, es decir, el metadiscurso semántico, forma parte de esos factores importantes, por citar algunos. La constitución, valoración crítica, comprensión y valoración de esos otros factores constituye una parte esencial de la constitución y valoración de los sistemas.

La inclusión de esos aspectos en el estudio de los sistemas se ha categorizado de diferentes modos que se solapan. A veces se habla de una semántica natural o subyacente que los sistemas estarían o deberían estar modelando, que abarcaría intuiciones tanto semánticas como sintácticas, aunque más frecuentemente se consideran las semánticas. Por supuesto, los sistemas a representar tienen significado y sus hablantes conductas inferenciales, de lo cual no se sigue la existencia de algo como una semántica natural subyacente ni de sus intuiciones semánticas. Esas nociones, la de semántica natural y la de intuiciones semánticas, han sido modos de capturar factores adicionales que la semántica formal no recoge.¹ Newton da Costa (1994)

¹ Véase en Tajer (2020) un análisis de la noción de intuición lógica y de las posiciones sobre ella. Los problemas del uso de esa noción son el de la existencia misma de intuiciones lógicas

propone una pragmática encargada de recuperar de los contextos a modelar lo que semántica y sintaxis no recuperan. Sin aventurarnos a postular intuiciones o a juzgar su aceptabilidad epistémica disponemos también de la idea de “interpretaciones filosóficas” recuperada de (Routley, 1979) en (Barrio y Da Ré, 2018), que puede verse como un constructo intermedio entre esas intuiciones (o la conducta lingüística tras la cual se presuponen) y sus modelos formales. Los rótulos de “filosofía de la lógica” (Morado, 2013) y “lógica filosófica” se emplean también para abordar estos aspectos del significado de los sistemas lógicos que sus modelos formales (el cálculo y el modelo semántico) no incluyen.

A su vez, la construcción de un sistema lógico toma en consideración factores tanto de la conducta inferencial de la comunidad lingüística a representar como del propio investigador (Bobenrieth, 1998) pero también de su comunidad de investigación.² Así, los factores a considerar provienen también de fuentes diversas.

En esta misma tendencia, emplearemos la noción de “categoría semántica” para referirnos a aquellas nociones que pueden caracterizarse, que los sistemas formales no incluyen, pero puede asumirse que presuponen. Esas categorías se revelan en la conducta lingüística de los usuarios de los sistemas concretos, por un lado, y en los propósitos y aparatos conceptuales de los autores de los sistemas formales, por el otro. Las categorías que identificaremos no son entidades empíricas; son, como la semántica formal y la sintaxis, abstracciones construidas. Ello elude el problema que conlleva postular intuiciones. Como estas categorías se construyen a partir de contextos reales, tienen la aceptabilidad epistémica que éstos les otorgan.³ Y aunque

o semánticas y, en el caso de que las hubiese, el de la validez cognoscitiva de las intuiciones lógicas, como de la intuición en general.

² Bobenrieth (1998), por ejemplo, distingue como labores de la filosofía establecer vínculos de los sistemas con otras lógicas, extraer consecuencias del sistema mismo o analizar las motivaciones del autor.

³ Es importante señalar que presentamos una posición anti-apriorista (lo que se ha dado en denominar anti-excepcionalismo (Véase por ejemplo da Costa y Becker, 2018)) respecto de la disciplina de la lógica. Las categorías semánticas que proponemos, así como los sistemas formales mismos, no se suponen justificables ni justificados independientemente de la experiencia sino a partir de la conducta lingüística-inferencial de las comunidades, tanto comunidades científicas como la relativa al habla ordinaria. También la elucidación racional

no son necesariamente entidades reales sirven para identificar una parte importante del significado de los sistemas lógicos contruidos. La inclusión de esas categorías conceptuales presupuestas en los sistemas nos proporciona una noción de significado más amplia para un sistema lógico que la que la semántica formal proporciona.

El ámbito que nos interesará es el del pensamiento científico en general, y el sistema que analizaremos es el sistema C_1 perteneciente a la jerarquía de cálculos paraconsistentes C_n de da Costa.

Concordamos con (Barrio y Da Ré, 2018), en que no existe una relación esencial entre una lógica paraconsistente, sea considerada pura o aplicada (en el sentido de Priest), y una única interpretación filosófica. Análogamente, no creemos que esto ocurra tampoco en el caso de las categorías semánticas de las que hemos hablado. Adicionalmente, notemos que es un hecho frecuente y conocido de la práctica científica de los lógicos y filósofos el proporcionar diversas interpretaciones para un mismo sistema formal. No obstante, creemos que es importante revisar los alcances modelativos de estos sistemas en contraste con las expectativas que pueden tenerse de ellos por sus propios autores o por los contextos teóricos en que aparecen. Estas expectativas se encuentran imbricadas en sus interpretaciones filosóficas motivantes, o en sus filosofías de la lógica o, para ponerlo sin compromisos tan fuertes de cohesión teórica, en la identificación de categorías semánticas que pueden asumirse como supuestas en la construcción de los sistemas.

Nuestra conclusión más general será que existe cierto grado de inadecuación entre la estructura semántica que da Costa propone, en la que incluimos sus categorías semánticas presupuestas, y aquellas categorías en el pensamiento científico, a las que estaría modelando. Esta inadecuación se refleja, como veremos, en la construcción de la semántica formal, y la hace también inadecuada en otro aspecto importante.

2. LA SITUACIÓN: LA SEMÁNTICA DE UNA CONTRADICCIÓN, EN DA COSTA

misma del investigador, que vincula entre sí las partes del sistema lógico, y éste con los desarrollos lógico-filosóficos de trasfondo, forman parte de esa justificación.

El alegato en favor de la pertinencia o utilidad de las lógicas paraconsistentes tiene, básicamente, dos vertientes: la propuesta ontológica asume la existencia de lo que pueden denominarse situaciones inconsistentes. La alternativa no ontológica proporciona razones epistemológicas para construir sistemas que puedan manejar contradicciones, en virtud de que en las ciencias y en el lenguaje ordinario las personas a veces argumentan a partir de bases inconsistentes, normalmente sin darse cuenta de que lo son. Esta segunda alternativa no requiere postular un mundo inconsistente, pero, estrictamente hablando, tampoco requiere negarlo.⁴

En concordancia con esa idea, las vertientes epistemológicas de la paraconsistencia no asumen la existencia, como tampoco la ausencia, de contradicciones en el mundo. Son ontológicamente neutrales.

Da Costa, Béziau y Bueno afirman, por ejemplo:

La gran cuestión, de cualquier forma, es saber si nuestro mundo es de hecho contradictorio o no, y tal cuestión aún no se ha respondido definitivamente. (1995, p. 612)⁵

En 1980, luego de analizar algunas referencias científicas, Newton da Costa concluye a partir de ellas que:

La existencia o no de contradicciones reales únicamente se establecerá *a posteriori* por la ciencia. (1994, p. 208)⁶

Consistentemente con la afirmación anterior, da Costa propone una semántica trivalente que tiene por consecuencia que la fórmula $A \& \text{No } A$, sea una fórmula contingente. Un enunciado contingente sólo es decidible *a posteriori*, por la ciencia. Sin embargo, en ese texto no se sigue explícitamente que el enunciado en cuestión sea contingentemente verdadero, ya que los valores

⁴ Aunque la idea misma de mundo o situación inconsistente requiere una reformulación de la noción de inconsistencia, la que se aplica más naturalmente a enunciados y sólo derivadamente a situaciones. (Véase Bobenrieth, 1998 / sección 4, p. 24).

⁵ "The big question, however, is to know whether our world is in fact contradictory or not, and such a question was not definitively answered yet". Todas las traducciones son nuestras.

⁶ "A existência ou não de contradições reais só, se estabelecerá *a posteriori* pela ciência."

de interpretación no son la verdad y la falsedad. En la propuesta los valores son numéricos. 1 y 2 son valores “distinguidos”, 3 “no distinguido”. Como es normal, los valores distinguidos son, en este caso en sustitución del valor usual “verdadero”, los formadores de tautologías. Aunque hay numerosas formas de caracterizar la semántica formal de un sistema formal, nuestro propósito es analizar ésta, en forma de tablas de verdad, por ser una que está vinculada estrechamente a la propuesta de da Costa de la sintaxis de su sistema C_1 . Según esta semántica formal, una contradicción, aunque en dos asignaciones es no distinguida, tiene un caso en donde su valuación es “distinguida”:

A	$\neg A$	$A \& \neg A^7$
1	3	3
2	1	1
3	1	3

Que la valuación tenga como consecuencia que una fórmula como $A \& \text{No } A$, sea una fórmula contingente, nos aproxima a la intuición de que puede ser verdadera. Es habitual entender la contingencia en términos de verdad y falsedad. Si eventualmente se concluyera (a partir de razones científicas, considera da Costa) que existen contradicciones en el mundo, las contradicciones en el lenguaje con valor designado serían los candidatos idóneos para referir a ellas. Sin embargo, en el texto no se identifica el valor 1 con la verdad, por lo que, por lo menos en cuanto a lo que se manifiesta explícitamente en él, no se afirma que lo sea.

En el *Apéndice II*, del mismo libro, da Costa formula una semántica alternativa bivalente, remitiendo a su vez a su texto de 1977 en coautoría con E. H. Alves en el *Notre Dame Journal of Formal Logic*, XVIII, texto que suele entenderse como el germinal de la semántica formal para estos sistemas de da Costa. Sin embargo, el autor no considera la reducción a dos valores un cambio radical debido a que (como señalan él y Béziau en (1994)), toda semántica es reducible a una semántica bivalente.⁸

⁷ La valuación se sigue de los valores asignados a las conectivas en página 239.

⁸ Remiten a Béziau (1994). Aunque la referencia estándar de este resultado es Suszko, R.

En el primer texto citado, da Costa, Béziau y Bueno presentan también una semántica trivalente, con valores compuestos (0;1), (1;0); (1;1), en donde los dos últimos, es decir, (1;0) y (1;1) son los que denomina “designados”, en oposición a “no designados” (1995, p. 605), para el sistema C_1+ , un sistema ligeramente modificado, más fuerte, respecto de C_1 . En ninguno de esos textos hay una interpretación de los valores en términos de verdad o falsedad.

Aunque las semánticas más habituales, las que parten de las nociones de Tarski, constituyen interpretaciones de las fórmulas sobre valores veritativos, en particular, verdad y falsedad, ante semánticas que emplean valores numéricos como valuaciones, cabría preguntarnos si 1 y 0 o los valores compuestos (1;0), (1;1), deberían, a su vez, ser interpretados en esos términos, digamos, aléticos. Examinemos este asunto en ambos casos de valuación.

Una semántica trivalente requiere tres símbolos, lo cual justifica, por supuesto, modificar la antigua terminología de V y F . La opción numérica evita el problema de decidir qué letra colocar entre V y F , pero no nos dice nada sobre qué significarían 1, 2 y 3. Estos valores numéricos constituyen un mecanismo que permite la atribución de contingencia a las fórmulas contradictorias, nos referimos por ejemplo a fórmulas de la forma $A \& \text{No } A$, pero esta atribución es a costa del significado de las valuaciones empleadas, que no pueden identificarse isomórficamente con la dualidad alética verdad-falsedad. Una opción es identificar, por lo menos, el valor no distinguido o no designado, con la falsedad. Luego, si identificamos los valores distinguidos o designados con la verdad tendremos dos problemas simultáneos de interpretación: el primero es que habría dos signos para la verdad que, cabría suponer, se distinguen en algo respecto de su sentido, algo que no podemos determinar sino sólo porque se comportan diferente en las tablas veritativas, el segundo problema de interpretación surge porque, como mencionamos, da Costa mismo no identifica en ninguno de los textos arriba citados los números con valores aléticos.

En el caso de valuaciones compuestas por dos numerales (como en el texto de 1995), vincular las valuaciones numéricas con las veritativas da lugar también a ambigüedades: ¿Acaso (1;1) significa *verdadero* y (1;0), “*un poco menos verdadero*”? ¿En ese caso (0;1), en tanto no designado, debiera signi-

(1977). The Fregean axiom and Polish Mathematical Logic in the 1920s”. En *Studia Logica*. Núm. 36. pp. 373-380. DOI: doi:10.1007/BF02120672.

ficar *falso*? Nuevamente nuestras interpretaciones aléticas van más allá de lo que los textos nos permiten. Sería, por lo tanto, una hipótesis apresurada.

Otra alternativa es decidir que los numerales no significan nada más que lo que estrictamente indica su funcionamiento. Así, en el texto de 1980 (da Costa, 1994), el número 1, por ejemplo, es un valor tal que asignado a una fórmula simple A , resulta en cierto valor dentro del conjunto $\{1,3\}$ del siguiente modo: la negación de A tendrá valuación 3, la disyunción de A con una fórmula cualquiera tendrá valuación 1, la conjunción de A con una fórmula con valuación 1 o 2 tendrá valor 1, y su conjunción con una fórmula con valuación 3, tendrá valor 3. Algo similar puede formularse para 2 y para 3 a partir de sus tablas veritativas. Una estrategia similar permitiría definir los valores compuestos del texto de 1995. Lo importante de una semántica así es que, independientemente de lo que signifiquen sus valores de interpretación, permite establecer propiedades centrales de los sistemas, tanto en cuanto al funcionamiento interno de la semántica como en sus vínculos con la sintaxis.

Esa es, justamente, la función esencial de la semántica bivalente que da Costa y Alves proponen en el artículo de 1977, y luego da Costa en su libro de 1980. Allí, una vez caracterizada la forma proposicional A° como $\neg(A \& \neg A)$ (1977, p. 621), definición en su sintaxis de “fórmula bien comportada” (o “fórmula bola”) presente desde su propuesta fundacional, de 1974,⁹ se proporciona la siguiente definición general de su semántica:

Definición 5

Una valuación de C_1 es una función $v: F \rightarrow \{0, 1\}$ tal que:¹⁰

1. $v(A) = 0 \Rightarrow v(\neg A) = 1$;
2. $v(\neg\neg A) = 1 \Rightarrow v(A) = 1$;
3. $v(B^\circ) = v(A \rightarrow B) = v(A \rightarrow \neg B) = 1 \Rightarrow v(A) = 0$;
4. $v(A \rightarrow B) = 1 \Leftrightarrow v(A) = 0 \vee v(B) = 1$;

⁹ *Cfr.* da Costa (1974). Debe considerarse, como un dato histórico, que su primer trabajo, en el que este artículo de 1974 está basado es su tesis doctoral, de 1963: N.C.A. da Costa, *Sistemas Formais Inconsistentes*. Curitiba, Brasil: Universidade Federal do Paraná, 1963.

¹⁰ “*Definition 5.* A valuation of C_1 is a function $v: F \rightarrow \{0, 1\}$ such that:”

5. $v(A \& B) = 1 \Leftrightarrow v(A) = v(B) = 1$;
6. $v(A \vee B) = 1 \Leftrightarrow v(A) = 1 \text{ o } v(B) = 1$;
7. $v(A^\circ) = v(B^\circ) = 1 \Rightarrow v((A \vee B)^\circ) = v((A \& B)^\circ) = v((A \rightarrow B)^\circ) = 1$.
(da Costa, 1974, p. 23)

La propiedad más importante que se sigue de esta semántica para C_1 es que el sistema es *correcto y completo*, lo que se formula en el Corolario 2:

$\Gamma \Rightarrow A \Leftrightarrow \Gamma \mapsto A$ (da Costa, 1974, p. 625).

Otra propiedad esencial del sistema, y que es la propiedad central que todo sistema paraconsistente se propone, es evitar la trivialidad en presencia de inconsistencias:

Teorema 5

Hay conjuntos inconsistentes (pero no triviales) de fórmulas, que tienen modelos. (1974, p. 625)¹¹

Sin embargo, vale la pena considerar qué entiende da Costa mismo por semántica. Esta idea nos llevará a reconsiderar si los valores numéricos deberían ser tomados como valores veritativos.

La semántica es una forma simple de considerar una noción de deducibilidad.¹²

Y añade inmediatamente:

Las ideas de partida son lo verdadero y lo falso. Se dice que una fórmula F es deducible de una teoría T cuando siempre que T es verdadera en una interpretación, también lo es F . (1994, p. 96)¹³

¹¹ “*Theorem 5*. There are inconsistent (but nontrivial) sets of formulas which have models”.

¹² “La sémantique est une façon simple d’envisager une notion de déductibilité”.

¹³ “Les idées de départ sont le vrai et le faux. On dit qu’une formule F est déductible d’une théorie T lorsqu’à chaque fois que T est vraie dans une interprétation, F l’est aussi”.

Si una semántica es una estructura que constituye el modo como la noción de deducibilidad transmite la verdad de un conjunto T de fórmulas a otra fórmula F , al parecer, lo único que podrían significar los valores de interpretación en una semántica cualquiera sean numéricos, posean la representación que fuere, parece ser valores veritativos, y, lo que interesa, particularmente, es el modo en el que la verdad (no la falsedad) se transmite.

Bajo esta perspectiva, lo único que puede significar que la tabla de verdad de una contradicción tenga una opción con valor designado, es que la contradicción puede ser *verdadera*. Esto es, por supuesto, lo que se seguiría de que la cuestión ontológica quede abierta. La cuestión ontológica es la cuestión de si existen contradicciones como entidades en el mundo. Si ese fuera el caso, si las hubiera, entonces se sigue que en el lenguaje habría enunciados contradictorios verdaderos que las representan. Si la ciencia estableciera la existencia de contradicciones en el mundo, ello significaría que establecería la verdad (contingente, ya que es una cuestión científica) de los enunciados contradictorios relativos a ellas.

Dado el resultado que da Costa y Béziau adoptan, según el cual las valuaciones son reducibles a dos, y dado que, en el fondo, de lo que se trata en un sistema semántico, según da Costa, es de caracterizar una relación de deducibilidad, entendida como una relación entre la verdad de fórmulas, concluimos que las contradicciones, sea cual sea su valor designado, se consideran intuitivamente verdaderas o falsas.

Sigue sin quedar claro qué significaría, en ese contexto, el valor intermedio, el que en una semántica reducida a dos valores sería, además, eliminado. Sin embargo, dado que las fórmulas moleculares no tienen, en las semánticas de da Costa, ese valor intermedio, sus asignaciones posibles son 1 y 3, es decir, en términos veritativos, *verdad y falsedad*.

Ello puede corroborarse en las tablas de verdad para las conectivas (da Costa, 1994, p. 239). Sus valores de entrada son 1, 2 y 3, pero sus resultados son siempre 1 o 3. Así, 2 nunca es un valor para una fórmula molecular, tampoco para las contradicciones. Ese valor intermedio, signifique lo que signifique, no es un atributo de las fórmulas contradictorias.

Las fórmulas de tipo $A \ \& \ \text{No } A$, entonces, en el sistema de da Costa, son afirmaciones contingentes, en donde “contingente” significa que pueden ser verdaderas o falsas, y esto no depende de la lógica.

3. UN MARCO TEÓRICO PARA EL SIGNIFICADO EN UN SISTEMA FORMAL

Raymundo Morado entiende por

‘una lógica X ’ algún conjunto en particular que comprenda un sistema o cálculo lógico (lo que incluye tanto una sintaxis como una semántica formal), una metalógica en la que se ubican los metateoremas sobre el sistema, y una filosofía de la lógica que trate de esclarecer la trama de relaciones entre el sistema lógico, el pensamiento y la realidad. (Morado, 2011, p. 372)¹⁴

Los tres elementos anteriores permiten abarcar todos los que podemos hallar en la presentación, conformación y análisis de un sistema lógico, por lo que constituye un marco apropiado para un análisis epistemológico de las lógicas. La idea de categorías semánticas que proponemos puede inscribirse en este marco teórico general como una parte de la filosofía de la lógica, de lo que Morado denomina una “lógica”. Esa idea contribuye a elucidar el “significado” de la relación de inferencia propuesta en esa lógica a través de su cálculo, es decir, a través de su semántica formal y de su sintaxis.

En un sentido bien general de “valuación”, una semántica formal pone en correspondencia las fórmulas de un sistema sintáctico con un conjunto de valuaciones, de modo que asigna, para cada fórmula simple de un subconjunto de las fórmulas bien formadas del sistema, una valuación particular. Con ello, las herramientas de la semántica formal contribuyen a explicar ciertos fenómenos lógicos con los que intentamos modelar algunos aspectos semánticos de una teoría particular. Una forma en que se lleva a cabo esta tarea es asignando valuaciones a determinadas fórmulas y funciones relacionadas con las constantes lógicas del sistema, de modo que queden asignadas, como resultado, valuaciones para las fórmulas restantes de ese subconjunto. Esas valuaciones son, por lo menos, de dos tipos de valores en el caso de la semántica de da Costa que estamos analizando. da Costa, los agrupa, como vimos y como es usual, en valores “designados” y “no designados”. Con base en esta estructura, la semántica formal obtiene,

¹⁴ Su propuesta tiene un antecedente en Copeland (1979).

como resultado, una caracterización de la noción de *consecuencia semántica*, al definir qué fórmulas se “siguen semánticamente” de otras, en el sentido de qué fórmulas poseerán valores “designados”, cuando a otras se les da ese valor. Da Costa define consecuencia del modo estándar: una fórmula es la *consecuencia semántica* de un conjunto de fórmulas cuando si los elementos del conjunto son verdaderos, la fórmula también lo es. Se establece un conjunto de funciones que, aplicadas a fórmulas, resultan en valores designados y no designados. Ese vínculo proporciona una caracterización del significado del sistema, que podemos simplificar a *qué es verdadero si otra cosa lo es*. Lo anterior es una forma simplificada de entender, en la perspectiva estándar, *qué es consecuencia semántica de qué*.

Por su parte, el sistema sintáctico establece también, mediante reglas, *qué se sigue, sintácticamente, de qué*. La pregunta de qué significa *consecuencia*, en este ámbito, tiene normalmente dos respuestas: la primera es que no significa otra cosa más que lo que las reglas de transformación permiten. La segunda es que el significado que explica por qué las reglas sintácticas se comportan como lo hacen lo proporciona, justamente, la semántica. La semántica constituye en este caso, entonces, una elucidación de su significado. La semántica no sólo dice qué se sigue de qué, sino que, además, lo explica mostrando los vínculos entre las valuaciones, que son los que determinan las inferencias. Así, los vínculos que establecen las valuaciones elucidan, e implican, qué se sigue de qué, y producen como resultado una noción semántica de consecuencia que, en el mejor de los casos, es isomorfa con la sintáctica, y, en ese caso, la explica. Cuando no lo es, algunas inferencias no tienen explicación semántica o, a la inversa, hay algunas cosas cuya verdad se sigue de otras, pero que no se pueden demostrar.

Esto nos muestra que ambas estructuras o sistemas, dentro de un sistema lógico, la estructura sintáctica y la semántica, “dicen”, cosas distintas y, como modelos de, por ejemplo, la inferencia científica o la inferencia cotidiana, representan también cosas diferentes de lo que los científicos o los legos hacen cuando razonan, diferentes comportamientos inferenciales. Tanto lo sintáctico como lo semántico, pueden representar una tendencia de los hablantes a afirmar enunciados cuando piensan en otros enunciados, pero en el primer caso se debe a una tendencia estructural en las reglas que estamos dispuestos a seguir, en el segundo caso, a qué consideramos verda-

dero o aceptable, o algún otro concepto de análisis, cuando consideramos verdadera, o aceptamos, etc., otra cosa. Ambas tendencias no siempre son isomorfas una con la otra.

En tanto ambas estructuras, lo sintáctico y lo semántico, responden a aspectos diferentes de nuestro comportamiento inferencial, podemos considerar que ambas tienen un significado propio. El significado de la primera estructura puede reducirse a los vínculos entre fórmulas. Por decirlo así, a los vínculos “horizontales”, en el sentido de que vincula las fórmulas que están en el mismo nivel del lenguaje objeto, y de acuerdo a lo que las reglas proporcionan. La segunda estructura proporciona significado adicional, pero ese significado, aunque estructuralmente autónomo de lo que las valuaciones significan, se originó en sus significados meta-semánticos. Es cuando esas valuaciones significan, desde un punto de vista filosófico, *verdadero* o *falso*, o cuando significan *cognoscible* o *no cognoscible*, *demostrable*, etc., que el investigador puede tomar decisiones sobre cómo se vinculan las fórmulas a las que se atribuyen. A menudo, sobre todo cuando se trata de una lógica aplicada, la estructura de la semántica formal se basa, en su origen, en esos sentidos que pierde una vez construida, cuando el lógico toma la estructura semántica y le quita este significado a las valuaciones, dejando sólo sus vínculos formales. Decimos, por ejemplo, que si sabemos que *es falso* que *no* es lunes, entonces sabemos que *es verdad que* lo es. Una valuación *falsa* nos induce a atribuir la valuación del valor alternativo a la negación. Pero las categorías *demostrable/no demostrable*, por ejemplo, funcionan de un modo inferencialmente diferente del de las categorías de *verdadero/falso*. De que sea *no demostrable que* Juan se comió el chocolate no se sigue que es demostrable que no se lo comió. Una valuación como la de “no demostrable” no implica atribuir el valor alternativo “demostrable”, a la negación del enunciado. Consecuentemente, diferentes significados atribuidos a las valuaciones conducen a vínculos inferenciales distintos dentro de la estructura semántica.

Como nosotros las entendemos, tanto el lenguaje o el fragmento de racionalidad que se está modelando, como el lenguaje que lo modela, puede considerarse que presuponen categorías semánticas. Y éstas podrían estar jugando un papel importante en la explicación de las lógicas, y sus componentes. Si las categorías del lenguaje original fueran precisas, definidas, ex-

plícitas en los hablantes que hacen inferencias a partir de ellas, los hablantes que realizan esos comportamientos inferenciales, no habría que modelarlas mediante otras. Simplemente se podrían tomar esas categorías y construir mediante ellas la semántica.

La formalización de un lenguaje mediante un sistema lógico se requiere precisamente por la vaguedad original de ese lenguaje. Las categorías modeladoras constituyen elucidaciones más precisas, pero que no necesariamente se ajustan exactamente a las relaciones originales a representar.

Esas categorías semánticas motivan la construcción del modelo semántico formal que modela el pensamiento o la racionalidad del hablante, y que a su vez se puede comparar con el modelo sintáctico que se supone que representa también estas mismas inferencias. Ambos modelos, el semántico y el sintáctico, son idealizaciones que precisan la conducta inferencial original. Ambos modelos, semántica formal y sintaxis, proporcionan su noción de consecuencia, ambas nociones de consecuencia, como adelantamos, no necesariamente coinciden del todo. Hay algunos hechos interesantes que debemos tener en cuenta, antes de abordar, con esta perspectiva de análisis, el caso de da Costa.

El primer hecho interesante es que una vez que la semántica formal ha sido formulada, puede independizarse de las categorías conceptuales originales mediante las cuales se construyó. En efecto, podemos advertir en los textos mencionados de da Costa, tanto en el de 1977 como en el de 1980 y el de 1995, no se habla de verdad o falsedad, ni se da una interpretación de los valores de valuación “designados” o “distinguidos”, que son numéricos, a partir de nada más. Como es claro que su significado no tiene nada que ver con números, resulta que han perdido ese significado en absoluto. Todo lo que conservan es la capacidad para definir los vínculos inferenciales de la semántica formal en cuestión. Esa semántica resultante, vaciada de su sentido original, muestra limpiamente qué inferencias se pueden hacer y cuáles no, sin necesidad de recurrir a las nociones originales y puede compararse, en cuanto a capacidad inferencial, con la inferencia sintáctica.

El segundo hecho igualmente interesante es que la semántica formal construida, puede no ajustarse ya a las categorías básicas bajo las que se había propuesto. Puesto que las intuiciones de partida son más bien guías que determinantes, la semántica puede, si el autor lo desea por algún otro

propósito, o por su propia dinámica, tomar su propio rumbo. Un caso ejemplificador es el de la semántica de Priest, quien por un lado atribuye a las contradicciones la propiedad de falsedad necesaria, como en los casos en que todas las líneas de verdad de la tabla le atribuyen falsedad. Sin embargo, al presentar una semántica formal según la cual los valores de verdad pueden ser v , y $(v-f)$, termina calificando a las contradicciones como necesariamente falsas, pero a la vez contingentemente verdaderas. No obstante, este último resultado, a saber, el de que puedan ser verdaderas, no rescata ya la idea originaria de falsedad necesaria que se pretende contextualmente predicar de ellas.¹⁵ De este modo, en ocasiones la taxonomía conceptual propuesta en su estructura semántica, no corresponde con el significado que se desprende del conjunto de relaciones que caracterizan su consecuencia semántica. Este caso, no es ya un caso en el que el componente conceptual es vacío de significado explicativo, sino que está dotado de un significado explicativo que está en conflicto, quizá en algunos puntos particulares, con el significado explicativo ofrecido por la caracterización directa de su noción de consecuencia semántica.

Lo que permite reconocer esta distinción entre la semántica formal de una lógica, y sus categorías semánticas presupuestas, es que las fórmulas y las constantes lógicas de un sistema, a la luz de esas categorías manifiestan un significado que contrasta con el significado atribuido por su semántica formal asociada.

La situación puede verse como la coexistencia de la semántica formal, y una semántica informal o filosófica, que quizá es asimilable a la idea de interpretación filosófica (Barrio y Da Ré, 2018) o a la de filosofía de la lógica (Morado, 2011), mencionadas antes. Consideramos que ambas semánticas contribuyen al significado global del sistema. Ambas son, también, componentes de la función explicativa de una lógica o de su cálculo particular. Hay también un significado en la sintaxis misma, dado por el papel que juegan las fórmulas en la relación de deducibilidad, que puede no coincidir tampoco con las primeras.

En este marco categorizado como tripartito, constituido por las nociones de una semántica formal, un cálculo y un conjunto de categorías semánticas

¹⁵ Su texto original es (Priest, 1987).

presupuestas, se constituye una noción de significado para un sistema más rica que la que la semántica formal por sí sola precisa. Y nos proporciona una herramienta de análisis para un sistema como un todo, que permite valorar por un lado la adecuación interna de sus tres estructuras, por otro, su adecuación respecto de su objeto de modelación. Las categorías semánticas presupuestas, consideramos, pueden o no constituir una filosofía de la lógica o una interpretación filosófica. A éstas últimas podrían atribuírseles mayor cohesión teórica y sistematicidad.

Queda por señalar que algunos pensadores han explorado el papel que tendrían en el significado de una lógica otras dimensiones del lenguaje (como las nombraría Bocheński). Da Costa afirma que el significado de algunos componentes de un sistema formal no podría comprenderse sin tomar en cuenta la pragmática (1994, p. 28-29) para lo cual desarrolla un ejemplo en la filosofía intuicionista de la matemática (1994, p. 30). La idea que da Costa parece tener de la pragmática en este contexto es la de algunos aspectos de la experiencia, psicológicos o incluso sociológicos (1994, p. 25), que estarían influyendo en el estatus con que tratamos algunos componentes de los lenguajes formales. La taxonomía conceptual que proponemos asociada a la estructura semántica de un sistema lógico recogería esos elementos pragmáticos.

Vayamos al caso concreto de análisis.

4. ADECUACIONES E INADECUACIONES EN EL SISTEMA DE DA COSTA

4.1 No trivialización del lenguaje en presencia de contradicciones

La jerarquía de cálculos de da Costa, presentada en su texto de 1974, unos años antes en su tesis doctoral, es, desde nuestra perspectiva, la propuesta fundacional de la lógica paraconsistente. Analicémosla asumiendo nuestra discusión sobre el significado de los componentes de un sistema lógico y, ahora, en contraste con nuestras intuiciones sobre lo que consideraríamos como razonamiento científico.

La semántica formal de C_1 , con el objetivo de evitar la trivialización, introduce, dijimos, un tercer valor de valuación que hace a las contradicciones no necesariamente falsas, para admitir la posibilidad de que por lo menos

algunas contradicciones, entre esas contradicciones contingentes, tengan un poder inferencial no trivial (no implicaran todo, sino sólo algunas cosas). Así, el mecanismo rescata la intuición según la cual los científicos siguen razonando sin trivialidad en contextos inconsistentes. La no trivialidad del sistema es adecuada a la intuición original.

4.2. *La contingencia de la contradicción*

Además, da Costa considera, dijimos también al principio, que la existencia de contradicciones verdaderas es una cuestión empírica. La asignación de un caso de verdad a la tabla de la contradicción rescata también adecuadamente esa intuición filosófica del autor.

El valor intermedio es un mecanismo que abre la posibilidad de la contingencia para las contradicciones, *en tanto proporciona una asignación verdadera en su tabla*. Las contradicciones no son necesariamente falsas, es decir no todas sus interpretaciones son falsas. Ello no significa que hay algunas contradicciones verdaderas. Lo único que significa para las contradicciones es que son *posibles, su tabla no arroja falsedad necesaria*. En esto la semántica formal es coherente con su propuesta filosófica.

4.3 *El valor veritativo de los enunciados atómicos formadores de contradicciones*

Ahora bien, este mecanismo que evita la trivialización en presencia de contradicciones funciona así: por las tablas de verdad de A y $\neg A$ es posible una valuación $v(A) = 2$, $v(\neg A) = 1$. En ese caso, la valuación de $(A \& \neg A)$ es 1. Como hemos visto, en el marco de sus categorías semánticas, es plausible que para da Costa 1 significaría verdadero. Eso implica que una contradicción tiene una alternativa de ser verdadera (una línea de su tabla). Será verdadera si y sólo si se compone de dos enunciados tales que uno de ellos es verdadero mientras su negación no se considera verdadera, ni tampoco se considera falsa. ¿Es ésta la creencia que tienen los científicos cuando siguen razonando en presencia de contradicciones? ¿En realidad han considerado que uno de sus lados es verdadero y el otro, que no es verdadero, no es tampoco falso? Difícilmente la elucidación del comportamiento lingüístico inferencial del científico pueda reconstruirse postulando que tiene una

creencia así siempre que se halla ante una contradicción.

Analicemos un caso específico de contradicción en ciencias: la órbita de Mercurio en el marco de la ciencia newtoniana. Aunque no lo haremos más que a través de una reconstrucción racional, consideramos que será suficiente para señalar las consecuencias básicas. Propondremos el caso de contradicción e intentaremos esclarecer algunas alternativas para considerar la adecuación de una modelación con la semántica formal particular que nos encontramos analizando, de da Costa. En este sentido, en esta sección ensayaremos algunas interpretaciones que forzarían el caso, por decirlo así, para adaptarlo a la semántica formal en cuestión de da Costa, con el objetivo de examinar las objeciones posibles a nuestra argumentación a favor de una inadecuación.

En el marco de esa teoría newtoniana se han sostenido las dos siguientes afirmaciones:

- 1) Mercurio tiene una órbita X (la órbita predicha por las leyes de Newton).
- 2) Mercurio no recorre la órbita X (según mediciones).

¿Consideran los científicos de fines del siglo XIX, luego de haber hecho las mediciones que los llevaron a determinar cierta órbita Y, que 1) es verdadera? No. Saben que el planeta no pasa por ahí. La afirmación se reconoce como falsa. Por su parte, 2) se asume como verdadera. La contradicción es también falsa: Mercurio no pasa por los dos lados, los físicos de la época consideran que saben por dónde pasa y por dónde no. Lo que no saben es por qué. Se considera que aunque las leyes de Newton predican apropiadamente las órbitas de los demás planetas, inexplicablemente, no predicen bien la de Mercurio.

La razón por la que 1) es falsa yace en algún lugar desconocido en la estructura de la teoría que condujo a esa conclusión. Alguno de los enunciados que lo soportan, quizás más de uno, tiene que ser falso.

Entonces puede advertirse que tras la contradicción entre 1) y 2) yace otra de la que ésta se infiere: hay una inconsistencia en la estructura de principios y datos que ha conducido a 1) por una parte, a 2) por la otra. De un lado tenemos, entonces, la ley de gravedad, el principio de inercia, la distancia entre Mercurio y el Sol, la masa de ambos, etc. Del otro lado, observacionalmente, con mediciones que se aceptan en el período como

estándares, se ha decidido que la órbita del planeta interior es más bien Y que X. 1) es, por lo tanto, falso, y eso se debe a que alguno de los enunciados que lo implican tiene que serlo también. Sólo que no sabemos cuál.

El que esa contradicción, en particular, la contradicción entre 1) y 2), sea falsa, y no pueda ser modelada de modo que de ella se siga algo sin trivialización, no invalida todavía, por sí mismo, la posibilidad de modelar el caso de la órbita de Mercurio en el cálculo C_1 . El cálculo admite la existencia de contradicciones falsas. Hay algunas contradicciones, considera, que trivializan los sistemas. Entonces, modelar el caso de la órbita de Mercurio podría consistir, más bien, en hallar, en el sistema de enunciados que describen la situación, *la contradicción adecuada*, a partir de la cual el científico no razona trivialmente (es decir, asumiendo todas las fórmulas del lenguaje como verdaderas) en contextos inconsistentes, pero sin embargo razona. Quizás la contradicción que deberíamos modelar es entonces otra.

Si, en el contexto en el que se acepta que Mercurio pasa por donde no debería pasar, el científico continúa razonando, ello se debe, puede argumentarse, a que la contradicción que se está aceptando como no formadora de trivialidad no es entre la afirmación de la órbita de Mercurio y su negación. Es, en todo caso, la formada por la conjunción, digamos, ($A \& B \& C \& D$), de las leyes básicas de la física o afirmaciones derivadas de ellas, que, en conjunción con ciertos cálculos sobre masa y distancia, conducen a predecir una órbita X incompatible con la órbita medida Y. Son esos enunciados conjuntados los que forman la contradicción, que no tiene ya la forma $A \& \neg A$, aunque implica un enunciado de esa forma. Entonces, en un intento de adaptar el caso a la asignación veritativa de da Costa, podríamos decir que la contradicción se compone de la conjunción entre dos fórmulas, por un lado 3, que es verdadera, la descripción de la órbita de Mercurio a partir de datos de medición:

3) La órbita de Mercurio es Y

Y por otro lado, ($A \& B \& C \& D$), la estructura arriba mencionada, que es falsa. Puesto que la estructura puede modelarse como la conjunción de los enunciados que conducen a la órbita teórica, la hemos formulado como una conjunción. Puede modelarse diferente, pero será siempre molecular,

ya que incluye varios principios y datos. La contradicción resultante será $(A \& B \& C \& D \& 3)$. El valor veritativo de esta contradicción no será verdadero, ya que para ello, como 3) se considera verdadero, se requeriría que $(A \& B \& C \& D)$ tuviese valor asignado 2.

Entonces, forzando aún más nuestra interpretación de lo que el científico cree para adaptarlo a la propuesta semántica de da Costa, para que tenga valor asignado 2, podríamos sugerir que $(A \& B \& C \& D)$ no es completamente falso. En realidad, lo que el científico sospecha, declaramos, no es que todo esté mal ahí, sino que *alguno de los enunciados*, no sabe bien cuál, *tiene que estar mal*. Eso podría conducirlo a considerar que $(A \& B \& C \& D \& 3)$ tendría entonces la siguiente valuación: $v(3) = 1$; $v(A \& B \& C \& D) = 2$. Con esta valuación, el valor de la contradicción resulta el esperado por Da Costa $v(A \& B \& C \& D \& 3) = 1$.

Esta asignación acomodaría el caso de la órbita de Mercurio a las asignaciones veritativas que el autor propone para una contradicción en el caso de que no produzca trivialidad. Según esta modelación, los científicos siguen argumentando en el marco de la concepción de Newton, a pesar de que la órbita de Mercurio es incompatible con ella, porque la conjunción inconsistente entre la teoría de Newton y la órbita de Mercurio es verdadera. Y es verdadera porque la afirmación 3) sobre la órbita de Mercurio y la afirmación $(A \& B \& C \& D)$, la afirmación de las leyes de Newton en conjunción con algunos datos, es “más o menos verdadera”, en el sentido, por ejemplo, de que sólo una o dos de las proposiciones conjugadas ha de ser falsa. Esto constituiría un éxito en la modelación, *al estilo*, del sistema lógico de da Costa. No obstante, no podría tomarse como un éxito, *directamente*, del sistema, por la siguiente razón.

Aunque el resultado de ajuste adecúa el comportamiento científico y nuestras interpretaciones semánticas de él a los valores de las fórmulas, vemos que se han violado principios de la misma lógica que se emplea al asignar estos valores. En particular, en la semántica propuesta para C_1 de da Costa, una conjunción $(A \& B \& C \& D)$ no recibe valor 2 cuando alguna de sus fórmulas es falsa, sino valor 3. En esas condiciones la contradicción no resulta con valor 1.

Aun en el caso de que admitiésemos, en la elucidación de la conducta inferencial del científico que ésta puede modelarse como conducida por

una creencia según la cual la concepción newtoniana es *aproximadamente verdadera a pesar de contener algunas falsedades*, la propuesta de da Costa no rescata esa creencia. No la rescata porque una conjunción de enunciados que contiene alguna falsedad, no tiene valor intermedio, sino falso. Conjuntar enunciados no lleva al valor intermedio sino al valor mínimo, que en este caso es la falsedad.

Pero además, la conjunción a la que nos referimos no es ya de la forma $A \& \neg A$. Es más compleja, se compone de una fórmula molecular añadida a una atómica mediante una conectiva (conectiva que podemos pensar aquí como conjunción, aunque no es imprescindible). Si una fórmula es molecular, en la lógica de da Costa no tienen valores intermedios, sólo 1 o 3. Luego, su compuesto sólo puede tener valor 1 o 3. No tiene, entonces, la forma de una contradicción con valor designado. La contradicción resultante, entonces, no tiene los valores 1-2 requeridos por una contradicción con valor designado, sino 3-1. Resulta, entonces, con la semántica considerada para C_1 , falsa.

Lo que hemos argumentado hasta aquí, es que el análisis detallado de un caso nos mostró la dificultad para adecuar a él las nociones filosóficas subyacentes a la semántica formal de da Costa. La primera conclusión del análisis anterior es que, por lo menos en el caso analizado, no es posible elucidar el contexto inconsistente de modo que condujera a una contradicción con valor 1. Tampoco se ha logrado una contradicción, de la forma $A \& \neg A$, que pueda obtener los valores 1-2. El único modo de construir el modelo de la contradicción con valuaciones 1-2 habría sido atribuir 2 a una fórmula molecular. Pero ello no es posible en el sistema. En pocas palabras, cuando intentamos modelar una contradicción específica con la lógica de da Costa, no obtenemos el valor intermedio que se requiere para uno de sus componentes.

El análisis del caso muestra que los requisitos de la semántica de da Costa para inferir a partir de una contradicción no rescatan el pensamiento científico, porque no hay nada en ese comportamiento ni en sus creencias subyacentes que pudiera interpretarse como requiriendo dos valores veritativos 1-2 y sólo esa combinación, para inferir. Es éste un requisito demasiado estrecho de cómo debería considerar un científico una contradicción, para aceptarla en su sistema. Las contradicciones en ciencia son múltiples pero

también diferentes.¹⁶ No se atienen a ese modelo. La concepción ondulatoria y la corpuscular no se consideran verdaderas. Ninguna de las dos es verdadera. Ambas tienen contraejemplos experimentales. Sin embargo, los científicos emplean ambas concepciones en el marco de una misma ciencia. Los casos en los que los científicos no juzgan verdadera a una contradicción, pueden multiplicarse. Normalmente, es decir, salvo excepciones, las contradicciones son problemas en un sistema científico y si los científicos creen que algo en él es verdadero, no es una contradicción lo que consideran verdadero. Si tienen dudas sobre sus hipótesis, sobre las contradicciones tienen más bien la certeza de que algo tiene que andar mal ahí. Si se mantienen esas contradicciones en una disciplina no es porque se las considere verdaderas sino, en todo caso, porque no se logró evitarlas por el momento.

Así, aunque la semántica formal admite la contingencia de las contradicciones, no es posible modelar, con ese mecanismo de asignación semántica, las fórmulas contradictorias mismas, de modo que tuvieran la asignación necesaria para su calidad de ser contingencias.

Las categorías semánticas presupuestas por el sistema formal, respecto de los constituyentes de las contradicciones, no se ajustan a las nociones que pueden rescatarse en el caso específico sobre los constituyentes de las contradicciones en un caso real. La semántica formal proporcionaría la figura general de la inferencia científica a partir de contradicciones, es decir, la hace no trivial, pero le da esa forma general a partir de una estructura interna equivocada, que no modela la estructura veritativa de los enunciados pertenecientes a una estructura inconsistente real en la práctica científica. Es verdad que los modelos a menudo contienen dispositivos que a pesar

¹⁶ Debe señalarse que afirmaciones sobre el comportamiento del pensamiento inconsistente real han de basarse en una base empírica constituida por casos históricos de inconsistencia científica. Aunque nuestro caso ha sido sólo una reconstrucción racional de un caso histórico, proponemos que un estudio más exhaustivo de esos casos revelaría con mayor rigor la imposibilidad de que un único modo de asignación veritativa pudiera adecuarse al modo en que los científicos consideran y manejan las contradicciones a lo largo de la historia de la ciencia. El empleo de casos científicos debería evitar la estrategia metodológicamente sesgada de emplear casos e interpretaciones de ellos *ad hoc* para la concepción que se desee defender. Esto podría ocurrir, o no, tanto con una reconstrucción racional como en un caso de estudio con mayor profundidad histórica. Para una mayor elaboración de casos históricos de inconsistencia, la idea del sesgo teórico implícito en las interpretaciones usuales que se les ha dado, y una propuesta no ingenua de cómo emplear correctamente la historia en el análisis de la paraconsistencia, remitimos a Martínez-Ordaz, 2019 y 2022.

de que soportan representaciones fieles a lo modelado, no son sin embargo estos mismos dispositivos también fieles a lo modelado. No se trata de una falla general de la modelación, sino que en este caso, al contar con una adopción de la noción estándar de consecuencia, en términos de vínculos entre lo que es verdad a partir de lo que es verdad, la modelación falla en capturar adecuadamente lo modelado, en el contexto de sus expectativas y de sus categorías semánticas presupuestas.

4.4. La función inferencial de la verdad de una contradicción

Puede preverse que la modelación de otros casos históricos de inconsistencia presente problemas similares. La razón es que aunque los científicos infieren no trivialmente en contextos inconsistentes,¹⁷ no es necesario que la inferencia no trivial se produzca a partir de fórmulas verdaderas. Una relación de consecuencia poseerá el mismo poder inferencial, entre conjuntos de fórmulas y fórmulas, tanto si su conjunto base es verdadero como si es falso: los enunciados que se infieren, y los que no se infieren, de un enunciado o conjunto de enunciados, son los mismos independientemente del valor veritativo de ese conjunto. La sintaxis y la semántica garantizan eso: en el caso de la sintaxis, si decimos que de A se sigue B, entonces se seguiría de ella tanto cuando A es falso como cuando es verdadero.

En la vida práctica, normalmente sólo nos interesa inferir lo que se sigue de algo verdadero, pero eso no significa que consideramos que la consecuencia deje de inferirse en los casos en los que no nos interesa aplicarla. Por el contrario, el razonamiento hipotético nos muestra que la inferencia se mantiene aunque el punto de partida sea sólo una hipótesis. Y esto es fundamental para la construcción del conocimiento científico.

La inferencia a partir de una contradicción no tendría por qué, en principio, funcionar de modo diferente.

Podría pensarse que asumir la verdad de las contradicciones tiene el rol de un dispositivo modelador que soporta la representación de un compor-

¹⁷ No precisamos justificar esta afirmación, ya que otra más general, la de que inferimos (no sólo los científicos, sino los humanos, en general) a partir de contextos inconsistentes, sin trivialidad, constituye la base de justificación de prácticamente toda propuesta lógica paraconsistente.

tamiento inferencial no trivial, y que esto es compatible con nuestras consideraciones en un caso real sobre las contradicciones. No obstante, aunque en estricto sentido el sistema formal de da Costa modela bien la noción de paraconsistencia, no parece estar representando bien el tipo de objeto que es una contradicción dentro de una teoría.

Sería una confusión considerar, cabe señalar, que la concepción de da Costa se propone modelar la inferencia a partir de contradicciones verdaderas, debido a que lo que le interesa al autor es representar lo que se sigue de concepciones paraconsistentes “aproximadamente verdaderas”. Si el autor considerara, como ocurre con posiciones paraconsistentistas ontológicas, como la de Priest,¹⁸ que hay contradicciones verdaderas, que hay contradicciones que representan sucesos en el mundo, entonces sería coherente con esa idea el proponer una lógica que se enfocara en inferir a partir de ese tipo especial de contradicciones. Pero no es el caso. Aunque da Costa asume una noción de “cuasi-verdad” en su concepción de las teorías científicas, esa idea no está enfocada a evaluar las contradicciones, sino que es una propiedad de sistemas. Un sistema es cuasi-verdadero si tiene modelos parciales.¹⁹ Una concepción inconsistente es la que tiene modelos parciales, no las contradicciones que incluye. Su noción de cuasi-verdad no se aplica, en su propuesta, a las contradicciones, de modo que no se puede establecer un argumento que otorgara razones especiales *veritativas* a algunas contradicciones, más bien que a otras, para inferir a partir de ellas. Por el contrario, el mecanismo de asignación de verdad para las contradicciones de la estructura semántica del sistema de da Costa no permite modelar esa idea de “verdad aproximada”, aplicada a una parte de una contradicción, para implicar su calidad de contingencia. Sus argumentos epistemológicos se pueden enmarcar más bien en el marco de una lógica de la “tolerancia a la contradicción”. Se trata de inferir a pesar de que las contradicciones estén allí. Aunque da Costa no desea descartar la posibilidad de que haya contradicciones verdaderas, no es porque pudiera haberlas, que se necesita una lógica de la inconsistencia, sino porque las concepciones científicas siguen funcionando incluso en presencia de contradicciones. Incluso cuando esas contradicciones son indicadores de anomalías o de otra clase de problemas. En este marco el interés

¹⁸ Véase (Priest, 1987).

¹⁹ (da Costa, 2003).

por inferir a partir de contextos inconsistentes no tiene por qué identificarse con un interés por inferir a partir de contradicciones verdaderas. Lo cual nos parece una perspectiva epistemológica sensata.

No obstante, una consecuencia de la semántica formal atribuida a C_1 , es que las inferencias son diferentes según el valor de una contradicción. La inferencia por el absurdo sólo se aplica a fórmulas A , tales que podemos probar $\neg(A \& \neg A)$. Por lo tanto, si A no es estipulativamente una fórmula bola,²⁰ la contradicción $A \& \neg A$, estaría siendo tratada como contingencia, y podría ser verdadera. Pero si lo fuera, no podríamos de ella inferir cualquier fórmula bien formada del lenguaje, en C_1 . No obstante, si la contradicción $A \& \neg A$ resultara más bien falsa, dada la semántica trivalente de estos sistemas, $\neg(A \& \neg A)$ sería verdadera. Así, A sería por este resultado una fórmula bola. No obstante, siendo así, sucedería que si se considerara verdadera la contradicción $A \& \neg A$, entonces de ella podríamos inferir cualquier fórmula del lenguaje. Así, si el sistema considera $A \& \neg A$ como contingente, entonces, si esta contradicción fuera verdadera, no puedo inferir todo; pero si resultara que es falsa, puedo inferir todo. Nótese que en cualquier alternativa de este caso, $\neg(A \& \neg A)$ no se obtiene como instancia de un principio de no contradicción. Lo anterior describe el mecanismo de solución que construyó da Costa para evitar la trivialización a partir de los casos de contradicciones que se admiten en el sistema y, al mismo tiempo, no evitar la trivialización para los casos de contradicciones no admitidas en el sistema.

La idea de que las inferencias a partir de una contradicción son diferentes, según si es verdadera o no lo es, de que el valor de verdad del enunciado modificaría su poder inferencial, no responde a un comportamiento inferencial que represente, sino que surge de la dinámica de la semántica formal misma.

Otro aspecto de esta inadecuación semántica es que la idea en sí misma de que el valor veritativo puede modificar la capacidad inferencial no se corresponde tampoco con nuestro comportamiento inferencial estándar. La inferencia hipotética, que no tiene en cuenta el valor veritativo de los enunciados, no parece distinguirse de aquella en que se parte de afirmaciones verdaderas. Incluso para las contradicciones esta característica carece de justificación. La capacidad inferencial no se liga, en nuestras inferencias

²⁰ Como la hemos definido en la Sección 1.

habituales, ni en las científicas ni en las del lenguaje ordinario, con el valor de verdad del enunciado de partida.

5. CONCLUSIONES

El sistema C_1 de da Costa, así como el resto de los otros cálculos paraconsistentes de su jerarquía de cálculos, logró eficientemente la desvinculación entre inconsistencia y trivialidad, un avance importante en la modelación del razonamiento científico. Uno de sus resultados cruciales es que dispone de una semántica formal adecuada para su estructura sintáctica, en el sentido de que su metalógica dispone de teoremas de completitud y de corrección. Así, al interior de su cálculo, su semántica formal es adecuada a su sintaxis. Sin embargo, hemos identificado una inadecuación en un componente que atribuimos a su estructura semántica, respecto de su filosofía de la lógica: su taxonomía conceptual presupuesta, basada en números, no logra capturar la idea de una fórmula contradictoria entendida como una contingencia. Se trata aquí de una inadecuación entre semántica formal y taxonomía conceptual presupuesta. También señalamos otra forma de inadecuación, entre toda su estructura semántica y los objetivos, supuestos en la filosofía de la lógica heredada al sistema C_1 .

El resultado de la construcción de da Costa fue un cálculo lógico semántico-sintáctico estricto, preciso, elegante y no trivial, que refleja parte del comportamiento inferencial científico en contextos contradictorios. No obstante, hemos argumentado a favor de que existen dos tipos de inadecuación que sería importante resolver para reflejar más adecuadamente el comportamiento inferencial de la ciencia en contextos inconsistentes.

Plausiblemente, aunque no lo defendimos aquí, la razón fundamental que está detrás de ambas faltas de adecuación, es que los científicos consideran en lo general (es decir, salvo quizás alguna ciencia específica) que las contradicciones son falsas, no sólo que pueden serlo sino que necesariamente lo son.

Si esto fuera así, una estructura interpretativa de la relación de consecuencia debiera permitir la inferencia no trivial en una teoría, en presencia de contradicciones necesariamente falsas. Este hecho es lo que la lógica de da Costa en consideración no modela. Aunque depende de una concepción particular sobre el tratamiento de los contextos o teorías inconsistentes,

dadas sus bases el análisis presentado aquí hace plausible la hipótesis de que muchas otras lógicas paraconsistentes contemporáneas tendrían resultados de inadecuación similares. No obstante estas hipótesis deberían contrastarse detenidamente, y en lo particular, con las diferentes clases de lógica paraconsistente.

FUENTES CONSULTADAS

- BARRIO, E. y DA RÉ, B. (2018). Paraconsistency and its Philosophical Interpretations. En *Australasian Journal of Logic*. Vol. 15. Núm. 2. pp. 151-170.
- BEAVER, D. y COPE, J. y VON FINTEL, K. (2013). Semantics and Pragmatics. En Stephen R. Anderson, Jacques Moeschler y Fabianne Reboul (Eds.). *L'interface Langage-Cognition: Actes du 19e Congrès International des Linguistes*. pp. 333-351. Ginebra: Librairie Droz.
- BÉZIAU, J. (1993). Nouveaux Résultats est Nouveau Regard Sur la Logique Paraconsistente C1. En *Logique et Analyse*. Núm. 141-142. pp. 45-58.
- BOBENRIETH, A. (1998). Five Philosophical Problems Related to Paraconsistent Logic. En *Logique et Analyse*. Núm. 161-162-163. pp. 21-30.
- COPELAND, B. (1979). On when Semantics is not a Semantics, some Reasons for Disliking the Routley-Meyer Semantics for Relevance Logic. En *Journal of Philosophical Logic*. Núm. 8. pp. 399-413.
- DA COSTA, N. (1994). *Ensaio Sobre os Fundamentos da Lógica*. San Pablo: Hucitec.
- DA COSTA N. (1974). On the Theory of Inconsistent Formal Systems. En *Notre Dame Journal of Formal Logic*. Vol. 15. Núm. 4.
- DA COSTA, N. y French, S. (2003). *Science and Partial Truth: a Unitary Approach to Models and Scientific Reasoning*. Oxford: Oxford University Press.
- DA COSTA, N. y BECKER, A. (2018). Full-Blooded anti-Exceptionalism About Logic, En *Australasian Journal of Logic*. Vol. 15. Núm. 2. pp. 362-380.

- DA COSTA, N., BÉZIAU, J. y BUENO, O. (1995). Aspects of Paraconsistent Logic. En *Boll. of the IGPL*. Vol. 3 Núm. 4. pp. 597-614.
- DA COSTA, N. y BÉZIAU, J. (1994). Théorie de la Valuation. En *Logique et Analyse*. Núm. 146. pp. 95-117.
- DA COSTA, N. y ALVES, E. (1977). A Semantic Analysis of the Calculi Cn. En *Notre Dame Journal of Formal Logic*. Núm. 16. pp. 621-630.
- DUMMETT, M. (1993). What is a Theory of Meaning (I). En *The Seas of Language*. Oxford: Clarendon Press.
- HAVERCAMP, N. y HOELTJE, M. (2021). Semantic Theories, Linguistic Essences and Knowledge of Meaning. En *Synthese*. Núm. 199. pp. 14459-14490.
- MARTÍNEZ-ORDAZ, M. (2022). A Methodological Shift in Favor of (Some) Paraconsistency in the Sciences. En *Log. Univers*. Núm. 16. pp. 335-354. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11787-022-00302-y>.
- MARTÍNEZ-ORDAZ, M. (2019). *Applications of Paraconsistent Tools in the Study of Tolerance Towards Contradictions Between Theory and Observation*. Tesis de doctorado, Posgrado en Filosofía de las Ciencias-UNAM. Disponible en: https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000796661.
- MORADO, R. (2019). Contradicciones internas y externas en la lógica. En Gabriela Hernández y Roberto Casales y José Castro (Eds.). *Lógica, Argumentación y Pensamiento Crítico. Alcances, Relaciones y Aplicaciones*. pp. 451-458. México: Ediciones del Lirio - AML - UPAEP.
- MORADO, R. (2011). Lógica/Lógicas. En Luis Vega y Paula Olmos (Eds.). *Compendio de Lógica, Argumentación y Retórica*. pp. 371-383. Madrid: Trotta.
- ÖZALTUN, E. (2022). Should be we Modest? Dummett and McDowell on Theories of Meaning. En *Kaygi*. Vol. 21. Núm. 2. pp. 624-643.
- PRIEST, G. (1987). *In Contradiction: A Study of the Transconsistent*. Oxford: Oxford University Press.
- ROUTLEY, R. (1979). Dialectical Logic, Semantics and Metamathematics. En *Erkenntnis*. Vol. 14. Núm. 3. pp. 301-331.
- SUSZKO, R. (1977). The Fregean Axiom and Polish Mathematical Logic in the 1920's. En *Studia Logica*. Núm. 36. pp. 373-380. DOI: doi:10.1007/BF02120672.

MARÍA ALICIA PAZOS y DAVID GAYTÁN

TAJER, D. (2020). Intuiciones en lógica: una propuesta moderada. En *Revista de Humanidades de Valparaíso*. Núm. 16. pp. 239-253.

Fecha de recepción: 22 de abril de 2023

Fecha de aceptación: 24 de julio de 2023

DOI: <https://doi.org/10.29092/uacm.v20i53.1031>