

LA FILOSOFÍA DE LA LÓGICA DE N.C.A. DA COSTA

FRANCISCO MIRÓ QUESADA
Universidad de Lima

LA RUPTURA DEL PARADIGMA

En un trabajo de Richard Routley sobre *Lógica dialéctica, semántica y metamatemática* se encuentra, en una nota al margen, el siguiente comentario:

Aunque hay, seguramente, algunos vislumbres en Polonia y la Unión Soviética, de lo que puede ser una teoría contradictoria de los conjuntos, debe decirse que los primeros desarrollos sistemáticos de una teoría de este tipo se encuentran en Latinoamérica (por ejemplo en los trabajos de Asenjo y de N.C.A. da Costa).^{1,2}

Este párrafo no puede pasar desapercibido para ningún lógico matemático, y menos para un filósofo de las disciplinas formales, por el enorme interés que comienzan a despertar, hoy, los sistemas inconsistentes. Pero además de su interés intrínseco, que basta por sí mismo para justificar el trabajo que presentamos, no es ocioso señalar que Routley es, en los actuales momentos, uno de los lógicos más grandes del mundo y que su opinión, por lo tanto, es indudablemente valiosa.

Analicemos un poco lo que significa haber sido capaz de crear una teoría de los conjuntos contradictorios. Para comprender el significado profundo de esta creación, debemos referirnos, aunque sea ligeramente, a las paradojas de la teoría de los conjuntos. Cuando surge la primera paradoja publicada (la de Burali Forti sobre el conjunto de los números ordinales) y

¹ Routley, 1979.

² En realidad los trabajos de Asenjo son muy posteriores a los de da Costa (lo que no les quita ningún mérito ni el hecho de ser uno de los primeros en haber seguido, en forma muy personal, el camino que transita, por primera vez, da Costa).

siguen, luego, produciéndose más y más paradojas como si fueran conejos saliendo del tarro de un prestidigitador, se provoca una dramática conmoción en los medios filosófico-matemáticos, porque, de acuerdo con los criterios lógicos imperantes en la época, una teoría contradictoria se derrumbaba *ipso facto*. En términos modernos: la demostración de dos teoremas contradictorios dentro de una teoría permite, a su vez, deducir cualquier fórmula correcta de dicha teoría, es decir, la *trivializa*, no permite ya separar, dentro de ella, las proposiciones verdaderas de las falsas.³ Por ser la teoría de los conjuntos el fundamento de toda la matemática, el hecho de que en ella se pudiera demostrar teoremas contradictorios era algo sumamente grave desde el punto de vista del valor científico de la ciencia exacta.

Esta desastrosa consecuencia originó el movimiento de reajuste y profundización teórica del cual surgieron las tres grandes escuelas filosófico-matemáticas que han constituido uno de los más notables aportes de nuestro siglo a la filosofía del conocimiento: el logicismo, el intuicionismo y el formalismo. La historia de la manera como esas escuelas se enfrentan al problema de reconstruir la matemática clásica libre de paradojas, y de su dramático desenlace, es demasiado conocida para repetirla. Bástenos describir la situación creada por dicho desenlace para comprender la motivación que inspira los trabajos de da Costa.

Esta situación, hacia los años cincuenta, era la siguiente: los intuicionistas habían logrado reconstruir parte de la matemática clásica (aunque en forma muy rara, pues la aritmética era prácticamente la misma que la clásica, pero la teoría de los conjuntos y el análisis eran diferentes, tan diferentes que, para un matemático clásico, resultaban irrecognoscibles); su método constructivo ofrecía una garantía absoluta de consistencia, pero

³ Esta concepción de los efectos de la inconsistencia que ha dominado toda la lógica y la matemática hasta nuestros días, comienza a imponerse desde la propia lógica aristotélica y, con mayor fuerza, desde la lógica medioeval (Duns Scoto, John Burydan, etc.). Los efectos de la inconsistencia se expresaban en el dictum: "*Ex contradictoriis quodlibet*".

nunca pudieron reconstruir toda la matemática clásica y hoy se sabe que esta reconstrucción es imposible. Los logicistas y los formalistas lograron reconstruir, por lo menos en principio, toda la matemática clásica, pero no pudieron ofrecer una garantía de que, en los sistemas por ellos elaborados, nunca podría producirse una nueva contradicción.

Ante un desenlace semejante no quedaba sino una salida; aceptar la matemática con las contradicciones que se habían producido en ella puesto que dichas contradicciones no habían sido el fruto del capricho o de procedimientos intuitivos, sino que se habían producido debido a la aplicación de métodos de razonamiento fundados sobre intuiciones intelectuales sumamente fuertes. Pero en aquella época, semejante salida no se le podía ocurrir a nadie porque la exigencia de consistencia en relación a toda teoría matemática que pudiera considerarse aceptable, formaba parte del paradigma que encauzaba el desarrollo de la ciencia exacta. De acuerdo con este paradigma (en sentido kuhniano) la lógica era una disciplina rigurosa que sólo podía constituirse si incorporaba en su cuerpo de doctrina los tres principios clásicos: identidad, no contradicción y tercio excluido. Concebir que una teoría inconsistente fuera válida era, en aquella época, como concebir una ley física no determinista antes de que la moderna mecánica cuántica contribuyera definitivamente a romper el paradigma determinista que imponía su sello a toda la física clásica.⁴

⁴ Algunos filósofos historicistas sostienen que el rechazo del principio del tercio excluido, hecho por los intuicionistas en 1916, es un primer paso para romper con los moldes clásicos. En cierto sentido lo es, sólo que la lógica intuicionista no es una verdadera lógica y que su aplicación presupone un concepto epistémico de la verdad. Sobre el significado del rechazo del *tertium* por los intuicionistas, ver más adelante. Ver también: Francisco Miró Quesada, *El mito de la invalidación intuicionista del tertium non datur*, Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad de Lima, 1982.

En 1920 Lukasiewicz propuso una lógica matricial de tres valores (que axiomatizó algunos años más tarde) en la que el principio de no contradicción no es válido (ni tampoco lo es el *tertium*). De alguna manera Lukasiewicz puede considerarse como el lejano pionero de la nueva lógica paraconsistente. Pero, por lo menos hasta donde llega nuestra información, no hay nada en sus escritos que pueda ser considerado como el desarrollo de una teoría matemá-

Desde luego, algunos lógicos de orientación dialéctica sostenían que la contradicción no sólo era posible sino que, al revés, constituía la base fundamental de toda teoría. Pero estos lógicos no tenían ninguna formación lógico-matemática y decían cosas tan vagas que no se les podía tomar en serio. Los ejemplos que presentaban en las discusiones (entre otros, que los números negativos son la negación de los números positivos, o que la síntesis de a y de $-a$ es a^2) eran deleznable. Por eso, y por la enorme preponderancia de la tradición parmenidiana, las argumentaciones de los lógicos dialécticos no podían cambiar el paradigma.

El primero en desarrollar un sistema lógico, aceptable desde el punto de vista lógico moderno, que permitiese el desarrollo de una teoría inconsistente fue el polaco Jaskowski, en 1943. Pero el sistema de Jaskowski era muy limitado; se reducía a la lógica proposicional y, además, contenía al principio de no contradicción. En caso de que la teoría a la que se aplicaba la lógica fuera inconsistente, dentro de determinadas condiciones, era posible desarrollarla sin que se trivializase. Pero no era posible utilizar la lógica prescindiendo del principio de no contradicción, lo que limitaba su campo. Además, Jaskowski no aplicó su sistema a las teorías matemáticas. Pocos años más tarde, Newton da Costa —“*vix egressus ex ephelis*” como diría Leibniz— creó un sistema bastante diferente del de Jaskowski y mucho más elaborado, pues contenía no sólo la lógica proposicional sino, además, la lógica de primer orden, es decir, cuantificacional.⁵

Pero no bastaba con haber creado una lógica capaz de aplicarse a sistemas inconsistentes, es decir una lógica, como hoy se le llama, paraconsistente, sino que era necesario aplicarla. Y

tica inconsistente y no trivial. En este sentido creemos estar en lo cierto al afirmar que el paso decisivo para romper el paradigma de la consistencia lo da N.C.A. da Costa.

⁵ En realidad da Costa ha desarrollado varios sistemas paraconsistentes, Uno de ellos, probablemente el más importante, es una jerarquía de sistemas que forman una cadena en el sentido de que el primero es incluido en el segundo, el segundo en el tercero (lo que hace que el primero también lo sea), y así sucesivamente. Este sistema se conoce, usualmente, como C_n ($1 \leq n \leq \omega$).

esto es lo que hizo, precisamente, Newton C.A. da Costa. *Por primera vez en la historia de la ciencia, desarrolló una teoría inconsistente de los conjuntos.* Una teoría que funcionaba perfectamente bien porque en ella podían demostrarse todos los teoremas de la teoría clásica de los conjuntos sin que pudieran demostrarse sus teoremas contradictorios, es decir, que la parte clásica de dicha teoría era reproducible de manera consistente. Pero, a la vez, se podía deducir la paradoja de Russell y muchas otras paradojas. El hecho de que el conjunto de Russell fuera contradictorio no significaba ningún peligro de trivialización, pues en el sistema paraconsistente de da Costa, de dos fórmulas contradictorias no se puede deducir cualquier fórmula. Por eso es posible explorar las propiedades del conjunto de Russell, que se deducen directamente mediante los recursos del nuevo sistema y que son tan interesantes como sorprendentes. Lo importante de estos resultados, desde el punto de vista de la filosofía del conocimiento, es que queda demostrado que los mecanismos deductivos son tan poderosos que pueden funcionar, incluso, cuando las proposiciones que intervienen en la deducción son contradictorias. La manera como funciona la razón cuando hace deducciones es diferente de lo que habían supuesto los clásicos: cuando parte de premisas contradictorias, la deducción puede desarrollarse de manera coherente, *hay una consistencia dentro de la inconsistencia.*^{6,7,8}

⁶ Hablando con rigor, la situación es la siguiente: si la contradicción es simple (interviene en ella la negación clásica), no puede deducirse de ella cualquier proposición. Pero si interviene en ella un tipo especial de negación que da Costa denomina “fuerte”, entonces la teoría puede trivializarse. Sin embargo, si se utiliza el último sistema de la jerarquía, C_{ω} , ni siquiera una contradicción fuerte puede trivializarla en forma finita.

⁷ Técnicamente: hay consistencia absoluta a pesar de que la teoría es simplemente inconsistente.

⁸ La importancia filosófica de la lógica paraconsistente creada por da Costa se acrecienta si se tiene en consideración que debido, precisamente, a que puede aplicarse a teorías inconsistentes, constituye un instrumento de análisis del razonamiento dialéctico. Gracias a este nuevo tipo de lógica, una buena parte de la tradición filosófica que, hasta hace poco, no podía analizarse con rigor, ha comenzado a rigorizarse de manera sistemática. Esta posibilidad constituye una revolución en el pensamiento dialéctico como se desprende de

¿Cómo se cambia un paradigma? ¿Cómo se produce una revolución en una rama de la ciencia? Hasta el momento nadie tiene una idea clara de qué es lo que produce estos cambios. Kuhn no ha hecho sino describir el proceso e inferir, de esta descripción, algunas conclusiones sobre el conocimiento científico, de muy dudoso fundamento. Hay, por cierto, muchísimo que hablar sobre el cambio de paradigma. Pero el hecho es que el paradigma que ha encauzado el desarrollo de la lógica clásica ha sido roto y que un nuevo paradigma está comenzando a imponerse, un paradigma en el que se puede aceptar la validez de teorías inconsistentes y la coexistencia de sistemas lógicos incompatibles entre sí. Y Newton C.A. da Costa es el que ha hecho la contribución más importante para la ruptura del viejo paradigma y el nacimiento del nuevo, porque ha sido el primero en haber desarrollado una teoría matemática inconsistente y, a la vez, coherente.

Era, por eso, natural, que la publicación de un libro de N.C.A. da Costa sobre filosofía de la lógica⁹ despertara un vivo interés entre los lógicos y los filósofos que están investigando los profundos problemas teóricos que plantea el desarrollo de la lógica en los últimos años: el hombre que había contribuido tal vez más que ninguno a cambiar el paradigma de la lógica clásica tendría, sin duda, mucho que decir sobre el significado filosófico de las teorías deductivas. Y así ha sido en efecto. El libro presenta un gran interés pues nos plantea, con pleno conocimiento de causa, los más profundos problemas lógico-filosóficos que, en estos momentos, constituyen uno de los aspectos más importantes de la filosofía del conocimiento.

En lo que sigue intentamos una breve exposición de su contenido y una posible interpretación de sus principales tesis. Desgraciadamente el contenido es tan denso que hemos tenido que seleccionar los temas que, según nuestro parecer, son los

los trabajos del propio da Costa, de Wolf, Routley, Meyer, Priest y otros. Un ejemplo de este impacto revolucionario es la superación del teorema de Gödel mediante el empleo de métodos paraconsistentes (Meyer ha demostrado la consistencia absoluta de la aritmética).

⁹ Newton da Costa, 80.

más significativos (cosa, en algunos casos, bastante difícil). Además, para aclarar algunos puntos clave de sus planteamientos nos hemos valido de otros trabajos más recientes del autor en los que desarrolla y perfecciona tesis importantes de su libro.¹⁰

Si se recapacita sobre el proceso que hemos descrito, no debe sorprendernos que da Costa haya quedado profundamente impactado por su propia iconoclastia y que haya llegado a la conclusión de *que es muy difícil seguir creyendo en la unidad de la lógica*. Porque hasta que surgió la lógica paraconsistente se podía pensar, todavía, que existía algo así como la unidad de la lógica. Es cierto que desde 1916 los intuicionistas habían mostrado que para efectuar la deducción matemática había algo diferente de la lógica clásica. Pero, en último término, nunca habían presentado un sistema rival de lógica. Lo que hacían era, simplemente, *rechazar* la lógica. Para ellos la inferencia matemática no era formalizable y lo lógico no era ninguna condición necesaria para la existencia de las teorías matemáticas. La formalización de Heyting hizo mucho daño filosófico, pues debido a ella, sin comprender bien lo que él había hecho, muchos lógicos y filósofos comenzaron a hablar de *lógica intuicionista*. Gödel y Lukasiewicz tomaron muy en serio esta formalización y descubrieron una serie de importantes relaciones entre ambos sistemas (el intuicionista y el clásico). Pero en realidad el sistema formal elaborado por Heyting no es un *nuevo tipo* de lógica al lado de la clásica. La formalización de Heyting no es sino, como todo intuicionista decente cree, una especie de estenografía que ayuda a comprender algo del dinamismo de la razón cuando descubre verdades matemáticas. Pero nada más. No es de ninguna manera un conjunto de principios lógicos que se aplican con toda precisión y claridad, gracias a los cuales, partiendo de axiomas, se deducen teoremas. La llamada lógica intuicionista, por más que haya alborotado el cotarro y haya contribuido a abrir el horizonte lógico, no es una

¹⁰ Newton da Costa, 81 a, 81 b, 82 c.

verdadera lógica. Y no constituye, por eso, ningún contraejemplo contra la creencia tradicional en la unidad de la lógica.¹¹

En cambio, la lógica paraconsistente del tipo de C_n , creada por N.C.A. da Costa, sí es una lógica con todas las de la ley. Es una lógica que pretende rivalizar y, en efecto, rivaliza con la clásica. Es una lógica al lado de otra lógica y, por eso, se hace muy difícil saber cual es la verdadera lógica. Le es, pues, imposible a da Costa no dejarse caer por la alucinante pendiente del relativismo, pendiente tan empinada que atrae al filósofo así como el abismo atrae al montañista.

Pero, de otro lado, N.C.A. da Costa es, sobre todas las cosas, un lógico y como tal *sabe* que la lógica es, comparada con las demás disciplinas científicas (matemáticas inclusive), la más racional. Si no existiese una razón que, de alguna manera, nos ofrezca conocimientos necesarios y universales, la lógica no tendría sentido. Y, por eso, le es también imposible a da Costa no intentar “desfacer el entuerto” y, después de llegar al fondo del abismo, comenzar a trepar por la empinada y abrupta pendiente que conduce a la cima. De un lado, el negro abismo del relativismo, el infierno de donde se cae para no regresar. Del otro, la cumbre suprema, las nieves eternas de la razón pura.

Esta no es una situación única. Es la situación en que se encuentra todo aquel que es capaz de pensar filosóficamente y se dedica en serio a la lógica. Es la situación del que está informado. Es la situación en que están los lógicos de la nueva ola, los

¹¹ También es cierto que antes de que nacieran los sistemas C_n se habían ya creado la lógica modal y las lógicas polivalentes. Pero, cuidado, la lógica modal (con cualquiera de sus variantes) no es sino una lógica complementaria de la clásica, no pretende sustituirla. La lógica modal no es sino una lógica clásica en la cual se ha explicitado el concepto de necesidad que está implícito en esta última (como la explicitación no era posible sin utilizar símbolos nuevos, el advenimiento pareció menos clásico de lo que realmente era). En cuanto a la lógica polivalente, no puede negarse que se aleja bastante de la clásica, pero hasta bastante después de la creación de los sistemas paraconsistentes en, sólo fue una lógica experimental. Ni los denodados esfuerzos de un genio como Lukasiewicz pudieron hacerla servir para algo. Además, y esto es lo fundamental, incluía el principio de no contradicción de manera que, mediante la lógica polivalente no se habría podido romper definitivamente el paradigma clásico.

que podrían llamarse “postquineanos” como Anderson, Belnap, Routley, Meyer, Priest, Rescher, Goddard y otros; es la situación en la que se hallan también los epistemólogos postpopperianos que no se han dejado lavar el cerebro por Kuhn, como Putnam, Davidson y Shapere.

Es por eso del mayor interés recorrer el camino que ha seguido da Costa, pues los esfuerzos que hace por conciliar las dos tendencias opuestas que, inevitablemente, se disputan la primacía en su concepción de la lógica, nos pueden revelar aspectos fundamentales del problema. Tiene especial interés su afán, siendo historicista, por llegar a una posición que supere el relativismo y que sea, sin embargo, compatible con él (algo semejante a lo que está tratando de hacer Shapere en relación al método de la física).

DESCENSO A LA SIMA

Newton C.A. da Costa, desde el comienzo de su libro y también en algunos ensayos importantes,¹² trata de mostrar el carácter histórico y, en consecuencia, relativo de los principios racionales, especialmente lógicos. Para ellos se vale de numerosos ejemplos y de agresivas tesis teóricas. Veamos los principales:

Proliferación

Una prueba de que la razón y la lógica nunca se identifican es que la razón puede manifestarse a través de sistemas lógicos distintos (da Costa 1980, pp. 17, 111; especialmente el cap. II). Hay sistemas lógicos de todo tipo, lógica clásica, lógica intuicionista, lógicas polivalentes, lógicas paraconsistentes, lógicas relevantes, lógicas athéticas, etc. Por eso la creencia en principios lógicos de la razón, como principios definitivos y de valor suprahistóricos, no puede sostenerse. Pero no sólo la lógica sino también la matemática: en teoría de los conjuntos, que es el fundamento de la matemática, ocurre algo sorprendente:

¹² Ver nota 6.

existen varias formulaciones de esta teoría que no son equivalentes entre sí.¹³

Dialectización

Pero no sólo la proliferación. El propio pensamiento racional nos conduce a la conclusión de que no existe ningún principio lógico que no pueda ser puesto en revisión. Cuando la razón analiza hasta las últimas consecuencias los conceptos lógicos, descubre que son limitados y relativos. N.C.A. da Costa llama “dialectización” a la *argumentación* que muestra que la inmutabilidad de un principio racional no está suficientemente justificada (da Costa 80, p. 41, p. 111). Puede, por eso, afirmarse que la razón es *dialéctica*, no en el sentido de un dinamismo triádico de esquema fijo como en la concepción hegeliano-marxista sino más bien en el sentido en que toman la palabra “dialéctica” Bachelard y Gonseth (da Costa 80, p. 18).

Veamos lo que sucede con el principio de identidad. La presentación tradicional A es A es inadecuada, porque no se determina cual es el dominio de la variable “ A ”. Si se supone que A se refiere a cualquier objeto, abstracto o concreto, y que la cópula “es” significa *identidad*, nos encontramos con la dificultad de que los objetos concretos están en el tiempo y se modifican continuamente; ¿cómo pueden, pues, permanecer idénticos a sí mismos? Pero también tenemos dificultades con los objetos abstractos. En efecto, ¿cuál es el criterio de identidad aplicable a los atributos? Los atributos (considerados intensionalmente) son diferentes de los conjuntos, de manera que la coincidencia del conjunto de objetos a los que se aplican no es criterio de identidad (N. da Costa 80, p. 96).

Con el principio de no contradicción encontramos dificultades semejantes. Así, cuando se afirma que dos proposiciones contradictorias no pueden ser ambas verdaderas, se observa

¹³ Para da Costa la teoría de los conjuntos es algo así como una gran lógica dentro de la cual se puede fundamentar la matemática. La proliferación de teorías diferentes de los conjuntos contribuye, de esta manera, a acentuar la asombrosa proliferación de los sistemas de lógica que, según nuestro autor, es incompatible con la creencia en la unidad de la lógica.

que A puede ser verdadera en un tiempo determinado, y falsa en un tiempo diferente. Para evitar esta dificultad, el principio se enuncia: *A no puede ser, al mismo tiempo y bajo el mismo aspecto, B y no B*; o también: *A y B y A y no B*, nunca son verdaderas simultáneamente. Pero estas maneras de enunciar el principio de no contradicción generan fuertes dificultades. En efecto, para enunciar el principio se recurre a la noción de tiempo y esto presupone una teoría del tiempo (pues de otra manera se está hablando sin ninguna precisión). Pero una teoría del tiempo presupone, a su vez, una lógica que incluye, entre sus principios, el de no contradicción. Por otra parte, ¿qué significa “bajo el mismo aspecto”? ¿Significa que, dados A y el predicado B , hay un aspecto único que se aplica en relación a ellos, cualesquiera que sean? Esto no parece posible, de manera que para cada cosa y cada predicado debe haber un aspecto bajo el cual el principio de no contradicción resulte verdadero. Pero este planteamiento no nos dice nada convincente porque los aspectos bajo los cuales se puede aprehender una misma cosa al mismo tiempo (por ejemplo, dos personas en perspectivas distintas) son inagotables,

En cuanto al principio del tercio excluido, la dialectización es análoga al caso anterior: cuando interviene la temporalidad no se sabe ya qué cosa significa el principio.

Para superar estas vaguedades, los lógicos matemáticos modernos han formulado los anteriores principios mediante lenguajes exactos. Pero estas nuevas formulaciones, aunque permiten hablar con mayor precisión sobre los principios, no hacen sino explicitar y resaltar los problemas que no captaban con claridad los clásicos. La nueva formulación de los principios utilizando las técnicas modernas de formalización, no ha podido, hasta el momento, resolver los problemas mencionados de manera satisfactoria (da Costa 80, pp. 99, 100).

Mas no sólo la relación de los principios con la temporalidad permite la dialectización de las leyes lógicas. También puede utilizarse la ciencia empírica, especialmente la física. El propio Schrödinger, uno de los creadores de la moderna mecánica cuántica, afirma que el principio de identidad carece de sentido en esta disciplina (*ibid.*, p. 115).

La dialectización se impone, también, en un aspecto sumamente importante de la relación entre la lógica y la realidad que aún no ha sido suficientemente estudiada: la vaguedad de los conceptos empíricos. Hay experiencias en las que no puede saberse si un objeto pertenece o no a un conjunto, o si una superficie es de un color o de otro (variación continua de colores) etc. En estos casos no pueden aplicarse con precisión los principios lógicos clásicos y es necesario elaborar un nuevo tipo de lógica. Da Costa elabora un sistema *ad hoc* que corresponde *lato sensu* a un sistema dialéctico (*ibid.*, pp. 129, 130, 131).

Historicidad

La proliferación de los sistemas lógicos y la dialectización de los principios clásicos, conducen a un resultado, según da Costa, inevitable: los sistemas lógicos están condicionados por el contexto histórico en el que se han desarrollado; el carácter de ley absoluta que, según los clásicos, deberían tener los principios lógicos, la necesidad *a priori* de estos principios, nunca han sido suficientemente justificados (*ibid.*, p. 111).

Cuando se trata de saber si los principios lógicos tienen validez en relación a la realidad, se ve que no tienen mayor valor que las hipótesis generales de la física (*id.* p. 112). Sucede, asimismo, lo que sucede en geometría: hay varias geometrías y solamente una interrelación dialéctica entre la experiencia y la realidad puede, en determinado momento, determinar qué sistema geométrico deberá ser empleado en una ciencia particular. Lo mismo sucede con la lógica desde que se descubrieron varias lógicas alternativas.

Esto no quiere decir, naturalmente, que los sistemas lógicos son arbitrarios. No lo son como no lo son, tampoco, las hipótesis científicas. Su aceptación en el contexto general de la ciencia depende de factores *pragmáticos* (como economía de pensamiento, simplicidad, comodidad y, sobre todo, la eficacia con que contribuyen a la unidad del saber). Las leyes lógicas sirven para estructurar el contexto científico y, en general, el contexto de todo conocimiento racional (*id.*, p. 112).

Para demostrar que la validez de un sistema lógico depende del contexto dentro del cual ha sido elaborado, da Costa hace un largo recuento de lo que llama “lógicas heterodoxas” y elabora sistemas nuevos y originales que funcionan perfectamente bien, pero que son anómalos en relación al principio de identidad (lógica de Schrödinger) y al principio de contradicción (lógica paraconsistente) (*id.*, pp. 117, 118, 131, 132).

El principio de adecuación-metarquía

Los anteriores hechos demuestran, según N.C.A. da Costa, que los sistemas lógicos no son creaciones puramente apriorísticas de valor universal y eterno. La propia experiencia contribuye a hacerlos cambiar como ha sucedido, por ejemplo, con la física cuántica. Esto muestra que los sistemas lógicos no son intangibles; pero no hay que creer que se elaboran de cualquier manera. Para que sean eficaces, deben elaborarse de acuerdo con las propias exigencias de la experiencia. Para hacer frente a esta exigencia la razón tiene que elaborar el nuevo sistema partiendo de su vieja carga ancestral de categorías y principios, con todos sus recursos disponibles debe *adecuarse* a la nueva situación. *El principio de adecuación* regula el equilibrio entre la razón, la lógica y la experiencia. El contenido ancestral de la razón y la estructura de la experiencia, mediante este principio, ponen en movimiento las construcciones de los nuevos sistemas (da Costa 80, p. 117).

Da Costa llega, así, a una conclusión demoledora: los principios lógicos dependen de la experiencia en sentido amplio, por eso el *sistema lógico apropiado en cada caso puede elaborarse sólo a posteriori* (*ibid.*, p. 125). El origen de las leyes lógicas es, pues, empírico; a partir de la experiencia las leyes lógicas se van idealizando (*ibid.*, p. 121).

Así, la lógica aristotélica es una lógica que se aplica al objeto macroscópico de la vida común, pero los objetos de la física cuántica necesitan otro tipo de lógica (*ibid.*, pp. 123, 116, 117, 165 ss).

Un sistema lógico puede compararse, por eso, a una teoría física. El apriorismo tradicional queda dialectizado; casi no hay

un principio lógico que no pueda ser derogado, en el sentido de que hay un sistema razonable de lógica en el que dicho principio no valga en general (*ibid.*, p. 124). Da Costa llega al final del descenso: *La razón no tiene leyes* en el sentido de la lógica tradicional. Las leyes lógicas son meras hipótesis, su aceptación en el contexto total de la ciencia depende de factores pragmáticos (*ibid.*, p. 112).

Pero cuidado: como hemos dicho, da Costa no está proponiendo un relativismo arbitrario, un historicismo que pudiera considerarse anárquico. El *principio de adecuación* nos dice que dado un determinado contexto empírico, hay sistemas de lógica que permiten realizar deducciones eficazmente aplicables en dicho contexto. Aunque la razón no tiene leyes, hay un funcionamiento de la razón más allá de las leyes. Este funcionamiento no permite predecir cómo va a evolucionar la lógica en el futuro, pero permite saber que no va a evolucionar arbitrariamente, su evolución habrá de ser adecuada, la lógica se adaptará a las exigencias del contexto empírico-teórico generado por el propio progreso de la ciencia, en cuyo desarrollo se han utilizado determinados sistemas lógicos. Por eso, la conclusión que se desprende del historicismo de da Costa no es que la lógica sea anárquica sino que es metárquica, es decir, que está más allá de los principios inmutables, cuya inmutabilidad no haría sino paralizar su desarrollo.

ASCENSO A LA CIMA

Ortega y Gasset una vez que creyó haber demostrado que la razón pura, estudiada por Kant, no era pura sino histórica, se quedó tan tranquilo; no se preocupó nunca de superar el cuello de botella insostenible que crea todo historicismo. Naturalmente, si uno se queda dentro de la posición orteguiana pasa, inevitablemente, del historicismo al escepticismo.¹⁴ Pero Ortega no

¹⁴ Exageramos un poco. Nadie, ni siquiera el mismo Ortega puede quedarse tan tranquilo ante la afirmación de que no existen leyes lógicas necesarias y universales. Sólo que Ortega reacciona tan débilmente, tratando de absolutizar la razón narrativa, que es como si no hubiera reaccionado.

era un lógico. Un lógico, un verdadero lógico, no puede quedarse tranquilo en el abismo sin salida del historicismo, aunque él mismo lo haya creado. Veamos cómo reacciona Newton C.A. da Costa.

Los tres principios pragmáticos

Un primer paso en la escalada hacia la racionalidad es que la razón, aunque no tiene principios universales y necesariamente válidos, tiene, sin embargo, principios pragmáticos, es decir, principios mediante los cuales se enfrenta a la realidad para poderla sistematizar y hacerla teóricamente asequible.¹⁵ El primer principio es que *la razón siempre se expresa por medio de la lógica (ibid., p. 45)*; o sea, los sistemas lógicos pueden variar, pero no puede lograrse ningún conocimiento suficientemente racional sino a través de un determinado sistema lógico. El segundo principio es: en un contexto determinado *la lógica subyacente es única*, es decir que no hay una sola lógica, pero si una lógica sirve para efectuar deducciones en relación a determinados conjuntos de objetos, entonces es la que mejor sirve; utilizar un sistema diferente podría producir resultados indebidos y haría imposible la comunicación (*ibid., p. 47*). El tercer principio es el de adecuación que ya hemos considerado.

El principio constructivo

Hay un aspecto fundamental en todo sistema lógico que, cuando se toma conciencia de él, nos permite superar en cierta medida los límites del relativismo: *la manera como ha sido elaborado*. Para elaborar un sistema lógico de acuerdo con el principio de adecuación es necesario utilizar ciertos conocimientos referentes a los números naturales (por ejemplo, para señalar el orden en que deben sucederse los pasos de una deducción). Estos conocimientos son intuitivos y *son adquiridos por medio de la intuición intelectual*. Da Costa llega, así, a

¹⁵ Como se desprende de esta función de los principios pragmáticos, da Costa utiliza el término “pragmático” en sentido diferente del que es utilizado por el pragmatismo clásico (sobre esta diferencia, ver da Costa 82 c, p. 3).

enunciar el siguiente principio, que llama “principio de constructividad”: el ejercicio integral de la razón presupone que esta última posee cierta capacidad intuitiva de idealización constructiva, cuyas regularidades están catalogadas por la aritmética intuicionista (con inclusión de la lógica subyacente a dicha aritmética) (da Costa 80, p. 57).

Los principios pragmáticos del uso de la razón, aunque llamados “principios” por da Costa, no contribuyen en nada a sacarnos del relativismo. Tampoco contribuyen las otras motivaciones pragmáticas a las que se refiere da Costa (como la simplicidad, la comodidad, la unidad del saber, etc.). Sólo contribuyen a aclarar el significado del principio de adecuación. Pero el *principio de constructividad* cambia por completo la escena. Después de haber caído en un historicismo radical, da Costa comienza nuevamente a encontrar posibilidades de conocimiento suprahistórico.

Es cierto que después de enunciar el *principio de constructividad*, da Costa nos dice que en el estado actual de la evolución de las ciencias, para las construcciones de la razón, es conveniente una lógica y una aritmética de corte intuicionista, pero, que, en el futuro, se podría restringir el contenido de aquéllas de acuerdo con posiciones intuicionistas más radicales como la de Griss (lógica sin negación) o la de Yesenin Volpin (ultrainuicionismo). Esto significa, sin embargo, que da Costa ve las evidencias intelectuales sobre las que se basa la lógica intuicionista como un complejo que tal vez pueda ampliarse o restringirse, pero que en el contexto general del desarrollo de la lógica y, en consecuencia, del conocimiento racional, es ineliminable. Habría, así, algo absoluto, algo que, como él mismo dice, sería “presupuesto por toda actividad racional importante en las ciencias formales y en las reales” (*ibid.*, p. 57).

Platonismo

Pero la escalada del abismo hacia los cielos azules de la racionalidad no se detiene en el mirador del intuicionismo desde el cual se vislumbra ya la luz superior. Da Costa va más lejos aún: sostiene que “las ciencias formales en su actual estado de desa-

rollo nos envuelven en una ontología que engloba entidades abstractas” (*ibid.*, p. 188). O sea, que el horizonte que revela la evolución de la matemática y la lógica, es platónico. El empirismo es respetable, pero no aceptable; tampoco lo es el houndenismo de Meinong y, menos aún, el nominalismo que nunca ha podido traducir todo el lenguaje matemático a un lenguaje sobre individuos (*ibid.*, pp. 186, 187). Ni siquiera el intuicionismo puede reconstruir toda la matemática tradicional. Los argumentos que da Costa da para defender el platonismo son, resumidamente expuestos, los siguientes: 1) el matemático, cuando hace matemáticas, posee una intuición que le revela cierto orden entre los objetos que estudia. Este orden es axiomatizado y se presenta formalmente, pero rebasa el mero plano lingüístico; 2) en la matemática tradicional cuantificamos en relación a objetos abstractos (números y conjuntos) y no se conoce ningún tipo de eliminación de este tipo de cuantificación que no destruya la ciencia matemática; 3) los objetos matemáticos *no son arbitrarios*; ofrecen resistencia a las tentativas de modificación teórica. Esto sólo puede explicarse *admitiendo el realismo*. Sin algo subyacente para sustentarlo, el juego matemático se convertiría en un sueño que sólo por truco de magia no se transformaría en una pesadilla (*ibid.*, p. 189). 4) Sin duda, la única manera de conocer los objetos abstractos es por medio de la *intuición intelectual*, una intuición formal, es cierto, que sólo nos revela las relaciones entre los objetos, no los objetos mismos, pero al fin y al cabo *intuición*. Esta intuición es incompleta y tiene que coordinarse con la axiomatización por medio de los lenguajes formales (*ibid.*, pp. 189, 190, 191).

Newton C.A. da Costa llega así, de manera paradójica, al platonismo. Pero no es un platonismo clásico. Como él mismo lo llama, es un *platonismo multivalente*. Multivalente en un doble sentido: de un lado puede haber formas o ideas de las cuales no participa ningún objeto real, por ejemplo, existe la idea del conjunto de Russell y otras, que son ideas contradictorias; de otro lado, cada tipo de idea exige una lógica diferente. Así, el mundo en que puede haber verdades contradictorias exige un tipo de *negación diferente de la clásica* (lógica paraconsistente); pero otro tipo de objetos abstractos, por ejemplo, el conjun-

to de los números naturales, exige la lógica clásica (*ibid.*, p. 192).

Hay, como se ve, una estrecha relación entre la lógica y la ontología. Da Costa va, en este punto, más lejos que Quine. Para éste, el tipo de objetos que se aceptan en el ámbito de la cuantificación determina la ontología que se ha decidido estudiar; pero da Costa nos dice que, además del ámbito de la cuantificación, la ontología depende, también, del tipo de lógica utilizado. Sólo se puede cuantificar sobre determinados conjuntos de objetos si se utiliza una lógica adecuada. Ser, es ser el valor de una variable en un lenguaje específico con una lógica adecuada (da Costa 82, p. 13).

Newton C.A. da Costa nos dice que los argumentos que presenta a favor del platonismo son de naturaleza pragmática. No existe, por eso, criterio absoluto de verdad, hay más bien, por así decir, cuasicriterios, que se utilizan a falta de un criterio propiamente dicho; dentro de éstos destacan la evidencia, la claridad, la resistencia a la dialectización y el rigor (*ibid.*, p. 231).

Identidad de la razón

Pero los argumentos pragmáticos de da Costa, aunque él mismo nos dice que no tienen valor absoluto, tienen, sin embargo, un fuerte poder suasorio. Y esto es lo importante, nos revelan el pensamiento profundo del autor, nos muestran que a pesar de todo reconoce que sin evidencias definitivas no se pueden constituir las ciencias abstractas. No puede probar esto de manera indubitable, pero trata de mostrar, con los recursos de que dispone, de que realmente es así. Pero al final de su investigación, acepta sorprendentemente la tesis del lógico y epistemólogo Enríquez, uno de los grandes filósofos de la ciencia de principios de siglo: aunque la razón es histórica, a través de su evolución ha mantenido *algunos caracteres inmutables*; hay, así, una *identidad de la razón*. Hay un núcleo de racionalidad invariable que se va formando a través de la historia, y este núcleo se constituye tanto en relación a algunas categorías que imponen determinadas pautas al pensamiento, como en la misma lógica:

hay determinadas formas de inferencia inalienables (ibid., p. 235).

Epilogo para un prólogo

La finalidad que hemos perseguido en la presente exposición no ha sido criticar el pensamiento lógico-filosófico de Newton C.A. da Costa. Sólo hemos querido tomar su pensamiento como testimonio. ¿Cómo ve los problemas filosóficos originados por el desarrollo de la lógica un pensador que ha contribuido a este desarrollo? Sobre todo ¿de qué manera ha reaccionado ante el problema fundamental que, inevitablemente, tiene que enfrentar el actual filósofo de la lógica: la relación entre el relativismo sugerido por la historia y el absolutismo exigido por la razón?

Esperamos haber mostrado cuál ha sido la reacción de da Costa y haber hecho patente que, aunque sus argumentos contra la existencia de principios lógicos necesarios y universales son de impresionante poder suasorio, la exigencia de necesidad y universalidad de la razón lo ha conducido por derroteros difíciles de conciliar con el historicismo. Al verse acorralado entre su convicción historicista inducida por su propia trayectoria y la exigencia de fundamentación absoluta de la razón, sumamente fuerte en toda persona que, como él, *sabe* lo que es la lógica, trata de llegar a un compromiso que sea, sin embargo, favorable al historicismo. ¿Logra mantener su compromiso? No lo creemos, pero no por que sea incapaz de mantenerlo sino porque *nadie puede mantenerlo*. El dilema es drástico: o se es historicista (o empirista, o pragmatista, o relativista o todo aquello que de una manera u otra naufraga, en último término, en el historicismo)¹⁶ o se es racionalista. Si se es historicista la lógica y, en consecuencia, el conocimiento, pierden sentido; si se es racionalista hay que enfrentarse a la implacabilidad del contraejemplo histórico.

¹⁶ Hasta el empirismo puede considerarse como una variante del historicismo pues nada puede garantizar que las leyes de sucesión y de asociación de nuestras impresiones sensibles son inmutables en el tiempo. Si un empirista hiciera esta afirmación, se transformaría *ipso facto* en metafísico.

Para mantener su compromiso da Costa plantea, con toda explicitud, tres tesis importantes: el principio constructivo, el platonismo y la identidad de la razón. Como hemos visto, debilita las dos primeras de manera que logra, con gran esfuerzo, aferrarse a su compromiso. Pero lo hace asumiendo una posición insegura. No aclara qué cosa puede lograrse desde el punto de vista de la fundamentación del conocimiento mediante la argumentación pragmática. Si el valor de esta argumentación es probabilístico, entonces el principio constructivo y el platonismo se reducen a la condición de hipótesis empíricas, comparables a las de la física. Da Costa no hace, sin embargo, esta afirmación y no llega a aclarar en qué sentido y en qué medida el razonamiento pragmático es válido. Pero cuando se refiere a la lógica afirma claramente que una teoría lógica puede considerarse como una teoría empírica. Esta afirmación es circular puesto que, para desarrollar una teoría empírica, es necesario presuponer una lógica.

Sea como sea, entre dudas y vacilaciones, da Costa logra mantener su compromiso frente a las dos primeras tesis. Pero la tercera se le escapa de las manos. Cuando afirma que la razón tiene *caracteres inmutables*, que estos caracteres constituyen determinadas categorías que *imponen pautas* al pensamiento y que *hay formas de inferencia inalienables*, es decir, inmutables, el compromiso se derrumba. El drama es revelador: llega un momento en que Newton C.A. da Costa no puede soportar más la idea de que la lógica es relativa y de que sus principios son cambiantes. A pesar de su firme convicción historicista siente, tal vez sin confesárselo, que la tesis se destruye a sí misma y se deja seducir por los cantos de sirena de la razón: escucha el susurro lejano pero irresistible del absoluto, de la validez suprahistórica.

Aunque nos dice que hay formas de inferencia inalienables, no nos dice cuáles son. Lo que sí nos dice, sin decirlo, es que no son dialectizables pues, si lo fueran, no serían inalienables. Y es obvio que estas formas no pueden ser sino deductivas pues no tiene sentido hablar, dentro del contexto en que está exponiendo su pensamiento, de inferencias inductivas. No nos dice cuál

les son, mas a pesar de su silencio señala el camino: *hay que buscarlas*. ¿Cuáles son? En ésas estamos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1980 Da Costa, Newton C.A. *Ensaio sobre os fundamentos da lógica*. Editora Hucitec, Universidade de Sao Paulo.
- 1981 a) Da Costa, Newton C.A. *The Philosophical Import of Paraconsistent Logic* (aún no publicado).
- 1981 b) Da Costa, Newton C.A. *Ciencia y verdad*. Discurso de incorporación como miembro correspondiente de la Academia de Ciencias del Instituto de Chile.
- 1973 Fraenkel A.A, Bar-Hillel Y., Levy A. *Foundations of Set Theory*, North Holland Publishing Company, Amsterdam,
- 1981 Miró Quesada, Francisco, "Paraconsistent Logic: Some Philosophical Issues". *Collective Book on Paraconsistent Logic* (de próxima publicación).
- 1982 Miró Quesada, Francisco. *El mito de la invalidación intuicionista del tertium non datur*. Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad de Lima.
- 1979 Routley, Richard. "Dialectical Logic, Semantics and Metamathematics", *Erkenntnis*, 14(1979), 301–331.

SUMMARY

The failure of several attempts to achieve a paradox-free set theory led in time to the insight that contradiction in mathematics, far from being impossible, was at the root of every theory. But this insight could not, by itself, change the paradigm which required that every acceptable mathematical theory be consistent. It was necessary to create a logic which would allow the development of an inconsistent theory, and Newton C.A. da Costa took the first decisive step in that direction with his inconsistent set theory, in which he achieved, so to speak, a consistent inconsistency. The present paper exposes and discusses some of the main issues to be found in Da Costa's recent *Essay on the Foundations of Logic*, and shows how the author, trapped between an historicist conviction which his own development has grafted on him, and a strong need to reach an absolute foundation for reason, tries to achieve a compromise which is nevertheless favorable to historicism.