

NEGACIÓN DIALÉCTICA Y LÓGICA TRANSITIVA (I)

LORENZO PEÑA
Madrid, España

1. El debate entre partidarios y adversarios lógicos de la dialéctica

El debate tradicional entre los adeptos de la dialéctica y los adversarios de la misma venía dado, en decenios pasados, por los lineamientos siguientes. Los dialécticos se oponían frontalmente a la lógica “formal”, incluyendo la lógica matemática. (Un punto histórico interesante, pero a menudo dejado de lado, es que los clásicos de esa dialéctica tradicional, hacia mediados del siglo XIX, embestían contra la “lógica formal” de su tiempo, que —salvo atisbos parciales, que por otro lado ellos no parecen haber conocido, del enfoque lógico-matemático— sólo tenuemente está ligada a la lógica que hoy conocemos y que comienza con la revolución fregeana; porque incluso los mejores anticipos medievales de tal lógica estaban relegados en aquel entonces.) Ese rechazo era impuesto por la defensa dialéctica de la tesis de la contradictorialidad de lo real, tesis que era rechazada por los cultivadores de la lógica.

Ahora bien, como resultaba difícil prescindir completamente de la lógica (“formal”), la actitud, valiente pero un tanto quijotesca, de frontal rechazo de la lógica fue perdiendo paulatinamente terreno entre los dialécticos tradicionales, y se fueron implantando poco a poco diversas modalidades de compatibilismo.

Ese compatibilismo adoptó dos variantes principales. Una consistía en reconocer a la lógica como un saber válido, aunque no reflejara la realidad en su conjunto, sino tan sólo aspectos inferiores o menos valiosos de la misma: lo estático

(y, si bien los dialécticos no aceptan que haya cosa alguna enteramente estática, sí aceptan quietud relativa; la lógica "formal" valdría para esos aspectos relativamente estáticos de lo real, justamente en aquella medida en que lo son). A los adeptos de tal variante del compatibilismo gustábales comparar a la lógica "formal" con las matemáticas elementales y a la lógica dialéctica con el cálculo (comparación de pertinencia discutible, incluso con miras a ese tipo de problemas). Pero, si la lógica no tiene más que un ámbito de aplicabilidad limitado, ¿cómo es que es, a pesar de todo —y según esos compatibilistas—, un saber válido? Porque un postulado epistemológico subyacente en tal posición es que no es menester que un saber tenga un ámbito de validez universal para ser válido, y hasta quizá que ninguna ley científica es universalmente válida, sin que, no obstante, deba por ello ser abandonada; sólo habría que tomar —¿en otro nivel del saber?— la precaución de prevenir acerca del carácter limitado de cada saber. A observaciones metateóricas de esa índole venía a reducirse el papel de la dialéctica, la cual argüiría, en ese otro nivel —que debería deslindarse nítidamente— la contradictorialidad de lo real, propiamente inaprensible por el pensamiento.

Otra modalidad de compatibilismo era de sesgo un tanto vitalista: la realidad es móvil, pero el pensamiento sólo puede entenderla viviseccionándola y disecándola; de ahí que, si bien hay contradicciones en la realidad, nuestro pensamiento debe huír de la contradicción, debe evitar contradecirse; porque el pensamiento ha de atenerse a sus propios patrones de "racionalidad" (entendidos como normas impuestas por exigencias operativas que emanarían de la constitución o catadura de nuestra mentalidad, o a lo mejor de la naturaleza misma del pensamiento). Para hacer compatible el reconocimiento de la contradictorialidad de lo real con la política de obviar la autocontradicción mental, ese tipo de compatibilismo —que distinguía entre *contradicciones formales* y *contradicciones dialécticas*— acudía a procedimientos típica y tradicionalmente antidialécticos, cual es el de interponer o prefijar algún operador a una negación considerada como verdadera —cuando la afirmación respectiva también es reputada verdadera. En

vez de decir, pues, que el móvil está y no está en un lugar que está atravesando, esos compatibilistas dirían —por ejemplo— que el móvil móvilmente está y móvilmente no está (pero “ x móvilmente no está en z ” no entrañaría “ x no está móvilmente en z ”). Una variante de ese compatibilismo —que fue hecha célebre por A. A. Zinoviev— es que la lógica “formal” contempla el movimiento desde los instantes, y ahí no hay contradicción; la dialéctica lo contemplaría desde los lapsos, y ahí sí hay contradicción. Pero la consideración dialéctica debería permanecer como encerrada en un recinto extracientífico, de meditación marginal que sirviera de acicate, desde fuera, a la investigación, no debiendo tener la pretensión de erigirse en sistema.

Había todavía otras formas de compatibilismo más resueltas: las contradicciones dialécticas no comportarían verdad simultánea de hechos o proposiciones uno de los cuales fuera una negación del otro; en definitiva, las “contradicciones” dialécticas serían dualidades o conflictos no más.

Los enfoques compatibilistas están sujetos a serios reparos epistemológicos, aun desde el ángulo de la filosofía que dicen defender los adeptos de esos enfoques. En todo caso, me parece a mí que salta a la vista cuán altamente insatisfactorios resultan esos diversos compatibilismos; en aras de la brevedad, me abstendré, en este artículo, de escudriñar críticamente las consecuencias que se derivan de esos enfoques; pero sí cabe afirmar que, dados los defectos que parecen comportar los diferentes compatibilismos, las dos únicas actitudes consecuentes que quedaban eran, por un lado, el rechazo de la dialéctica con la aceptación de la lógica matemática (identificada, abusivamente, con la lógica matemática clásica) y, por otro lado, el rechazo de la lógica matemática, y la aceptación de la contradictorialidad dialéctica de lo real. Esta última actitud conllevaba un indudable oscurantismo, por su recusación de los logros y avances de una disciplina científica tan importante como la lógica matemática, llamada a jugar un papel axial en el desarrollo del saber. Y, además, tal actitud no era capaz de proponer ninguna alternativa viable y fecunda.

Por su lado, el veredicto condenatorio de la dialéctica que,

sin mediar atenta consideración, pronunciaban los adeptos de la lógica clásica, aunque se imponía con arrolladora fuerza, bloqueaba indagaciones fructíferas y prometedoras, y no contribuía nada a facilitar un entronque y una fértil confluencia entre la investigación lógico-matemática y corrientes nada desdeñables —si bien, ciertamente, minoritarias del pensamiento filosófico tradicional.

La principal línea de fortificación que habían levantado los adversarios de la contradictorialidad estaba constituida por la regla de Escoto, a tenor de la misma: cualquier sistema que contenga, a la vez, como teoremas, un enunciado, " p ", y su negación, " $\neg p$ ", será un sistema *delicuescente*, o sea, tal que cualquier fórmula del sistema será un teorema del mismo. Como si eso fuera así de manera indiscutible e irrestricta, se blandió el argumento de modo machacón y hasta cerril. Hubo un verdadero torrente de afirmaciones en ese sentido, como las siguientes. Los Bourbaki, (en (B:01), p.EI.12) dicen que en una teoría contradictoria cualquiera, *i.e.*, en una teoría en la cual se han demostrado, a la vez, un teorema y su negación, cualquier teorema será a la vez verdadero y falso, con lo cual la teoría pierde todo interés. M. Garrido (en (G:01), pp.68-9) viene a decirnos que, o bien se es analítico y se acepta la regla de Escoto —con lo cual, de aceptarse una contradicción cualquiera, se comprometerá a afirmar cualquier cosa—, o bien se acepta la contradictorialidad y para ello deberíase rechazar el principio de no-contradicción. (Esto último también es erróneo, como veremos.) Y añade: "Pues la opción por uno de esos dos extremos carece de término medio. O se es analítico o se es dialéctico."

Era doble el error de quienes se aferraban a ese rechazo preliminar de la contradictorialidad, blandiendo como argumento contundente la regla de Escoto. Por un lado, aunque no hubiera habido en el momento en que se formularon las más de esas sentencias condenatorias, lógicas alternativas en las cuales no era válida la regla de Escoto, cuadraba mal con el espíritu de rigor que parece debe caracterizar al lógico: el hacer afirmaciones perentorias en un terreno en el cual debe tener la palabra pruebas estrictas; y hoy se admite

comúnmente que tales sentencias han sido concluyentemente refutadas, desde hace muchos años, por los progresos de la investigación lógico-matemática. Pero más aún —y ahí estriba el segundo error en tal actitud—: ya desde 1936 estaba disponible una lógica sin la regla de Escoto (a saber: la “lógica mínima” de Johansson, que es el cálculo sentencial positivo enriquecido con el principio de contraposición). Y, por añadidura, estaban dados todos los instrumentos técnicos para erigir sistemas de lógica más fuertes que el de Johansson, pero sin el principio de Escoto. Las lógicas multivalentes que florecían desde los primeros años veinte, hacían viable tal empresa. Verdad es que las lógicas construídas por Post, Lukasiewicz y otros autores contenían la regla de Escoto; pero, en los trabajos modelo-teoréticos sobre independencia de los axiomas del cálculo sentencial clásico —puestos en marcha por Paul Bernays ya durante los años 30— se construyeron matrices con diverso número de valores de verdad, y —lo que es más— con diversos subconjuntos de valores designados. Explotando tales hallazgos, era asunto casi de rutina el construir en cálculo en el que se conservaran teoremas condicionales deseables sin que se apadrinara el principio de Escoto (o su asociado, el principio “*e falso quodlibet*”: “Si p , entonces: si no p , entonces q ”). Y pronto serían construídos sistemas de lógica semejantes; por ejemplo, B. Sobociński construyó, en 1952, un sistema así, dotado de la regla del *modus ponens*, pero sin la de Escoto (desgraciadamente, sin embargo, el sistema sacrificaba otros principios deseables, como el de simplificación: “Si p y q , entonces p ”).

En lo sucesivo, denominaremos “sistema de lógica paraconsistente” a cualquier sistema de lógica que no contenga la regla de Escoto ($p, Np \vdash q$ —donde ‘N’ es un functor de negación—).

Después del sistema paraconsistente de Johansson, pusieron en pie otros sistemas paraconsistentes: la lógica discursiva de Jaśkowski, en 1948 ((J:01)); más tarde los cálculos C_n de da Costa (da Costa es el verdadero padre de la lógica paraconsistente, pues desde los primeros años 60 ha venido trabajando con ahínco en ese terreno y, además de lograr resultados investigatorios amplios y fecundos, ha promovido a un equipo

de lógicos que trabajan en ese campo —entre ellos cabe citar a Arruda, d'Ottaviano, Alves). Otro aporte para la constitución de sistemas paraconsistentes lo constituyeron las investigaciones de Rescher ((R:02) pp. 161ss) sobre la consistencia absoluta y la consistencia negacional (un sistema negacionalmente inconsistente es un sistema que contiene, como teoremas, una fórmula y su negación; el sistema trivalente S^* , que expone Rescher en la página 163 (R:02) es contradictorial; pero, como lo dice Rescher en el mismo lugar, “*this inconsistency is in significant measure harmless*”); también son paraconsistentes las lógicas relevantes —si bien con respecto a alguna de ellas habría que matizar esta afirmación— (con todo, hay que reconocer que los cultivadores de las lógicas relevantes han llegado a la erección de tales lógicas, no porque consideraran, en algunos casos, plausible o, por lo menos, defendible la idea de la contradictorialidad de lo real, sino por una concepción constrictiva del entrafñamiento; así pues, el relevantismo bloquea la regla de Escoto, no porque piense que cabe admitir contradicciones, sino porque no acepta que una afirmación, o un conjunto de afirmaciones, por absurdo que sea, entrafñe a cualquier cosa, sino que, para que haya entrafñamiento, debe darse un nexo de significación entre la conclusión y las premisas; algunos de esos relevantistas, empero, han evolucionado *después* hacia la aceptación de contradicciones: una vez que se reconoce que una contradicción no entrafña forzosamente cualquier cosa, ¿qué tiene de malo o de absurdo la contradicción? Esa consideración, seguramente, junto con las paradojas lógicas y semánticas han llevado a los lógicos relevantes Routley y Meyer a aceptar la contradictorialidad de lo real, sobre esas lógicas dialécticas relevantes (cf. (R:03) y (R:04)).

A esos sistemas cabe añadir otros más: un sistema trivalente paraconsistente de Priest (cf. (P:14)); el de Asenjo (cf. (A:05)); el de Batens (cf. (B:04)); los sistemas descubiertos por el autor de este ensayo —que están, todos ellos, emparentados con el sistema de lógica transitiva, *Aj*, expuesto en (P:13) (sobre la noción de lógica transitiva *vide infra*, Sección 3), los cuales aparecen en trabajos citados en la bibliografía (cf. referencias

de la (P:01) a la (P:15)); cabe citar también el enfoque de Rescher y Brandom en (R:01), si bien tratase de un procedimiento para permitir, en cierto sentido, la contradicción en el marco de la lógica clásica, no de un sistema de lógica paraconsistente propiamente dicho (para ser precisos: lo propuesto en (R:01) es, no lógica paraconsistente, sino teoría de modelos no estándar); amplias referencias bibliográficas sobre la lógica paraconsistente encuéntranse en (P:01) y en (A:01), (A:02), (A:03), (A:04), (C:01) y (C:02). (No me propongo examinar en este artículo esos diversos sistemas ni debatir acerca de sus ventajas y desventajas respectivas.)

Desde hace ya, por lo menos, un decenio, todo lógico mínimamente bien informado conoce la existencia de sistemas de lógica paraconsistente. Con ello quedaba expugnada la primera, y más fuerte, muralla que parecía proteger contra cualquier asalto al rechazo preliminar de la contradicción por parte de los adeptos de la lógica clásica. Pero éstos disponían todavía de una panoplia de argumentos.

El más importante de ellos era que los sistemas paraconsistentes son muy débiles. Varias pruebas fueron expuestas de que, al sacrificarse la regla de Escoto, debíanse sacrificar principios correctos y válidos. Un célebre argumento de C.I.Lewis alcanzó, en ese sentido, gran notoriedad. Tal impugnación de sistemas paraconsistentes era, en parte, fundada —la mayoría de esos sistemas son, efectivamente, demasiado débiles, incluyendo entre ellos a las lógicas relevantes. Pero la impugnación pierde su fuerza contra sistemas que contengan varias negaciones, para una de las cuales, 'F' (que cabe leer como "no. . . en absoluto"), sí valen el silogismo disyuntivo (p o q , $Fp \vdash q$) y, por consiguiente, la regla de Escoto. Sistemas así son, por ejemplo, los cálculos C_n de da Costa, para n finito. (A esos cálculos pueden dirigírseles objeciones serias, pero no la de que son demasiado débiles, puesto que son extensiones conservativas de la lógica clásica; si son muy débiles, más débil será la lógica clásica; lo que sí es cierto es que esos sistemas son más débiles que la lógica clásica con respecto a un functor de negación débil o simple, puesto que ese functor es, efectivamente, más débil que la negación clásica, la cual tiene,

empero, su conveniente traducción en cada uno de los cálculos C_n , para n finito; pero también los sistemas de lógica modal clásica son más débiles que el cálculo puramente sentencial clásico con respecto al operador de entrañamiento estricto '→', en el sentido de que éste es más débil que el functor condicional clásico, la "herradura".)

Otro argumento esgrimido para descartar, de entrada, a los sistemas paraconsistentes, es que un functor para el que no valga el principio de Escoto no será una negación, sino que tendrá otro sentido. (Tal argumento ha sido popularizado por Quine, por ejemplo en (Q:01), p. 141.) Ese argumento del cambio de sentido es de difícil enjuiciamiento, por ser bastante escurridizo. Al fin y al cabo, otro tanto cabe decir en cualquier disputa, y son bien conocidas las concepciones que vienen a considerar cualquier alternatividad de teorías como comportando una alternatividad de significados de las palabras; saltan a la vista las consecuencias, epistemológicamente poco tragables, de tales concepciones. Claro está, los impugnadores de las lógicas paraconsistentes pueden argüir, a este respecto, con la presunta diferencia entre verdades analíticas y verdades sintéticas —alegando que, por ser analíticos los principios de la lógica clásica, quien no los acepte entienda las palabras cruciales en sentidos aberrantes—; mas argüir así en este debate ¿no es cometer una flagrante petición de principio? En otro artículo posterior discutiré esas y otras objeciones del mismo cariz.

La línea de atrincheramiento que parece todavía quedarles a los irreductibles adversarios de la contradictorialidad es que los sistemas lógicos contradictorios son construcciones meramente formales. (Eso es lo que viene a decir Kalinowski, en (K:01), p. 223.) Se han volcado las tablas. Otrora la tesis de la contradictorialidad de lo real era propugnada por los cultivadores de un pensamiento filosófico, con raíces en el habla común, pero ajeno a las sutilezas técnicas de la lógica matemática. Se los apabullaba objetándoles, no que su concepción fuera artificial, rebuscada o que resultara de un mero ejercicio lúdico, sino que estaba irremisiblemente condenada a la delicuescencia —a la incoherencia— por "la" lógica (y

también que eran sofisticados los argumentos esgrimidos a favor de la contradicción). Y ahora se les objeta que los sistemas edificados para dar cabida a la afirmación de la contradicción son artificiales elaboraciones combinatorias, y que no reflejan ni la realidad ni el pensamiento "intuitivo". (¿Cuál es éste?) Pero los adeptos de tales sistemas pueden redargüir que los mismos reflejan determinadas corrientes de pensamiento pre-matemático, las cuales tienen derecho, tanto como otras corrientes a ellas opuestas, a proclamarse un pensamiento "intuitivo" (o, para usar una palabra menos insinuante y más sincera, un pensamiento filosóficamente defendible).

En todo caso, hay síntomas alentadores de un nuevo y más estimulante debate acerca de estas cuestiones: de la defendibilidad de motivos que abonan a favor de sistemas paraconsistentes y de la naturaleza de las negaciones no clásicas. Parece que empieza a rebasarse el estadio de la piedra tallada y entramos en el de la piedra pulimentada: los argumentos que se formulan son algo más buidos y refinados; lo cual viene a coincidir con la actual floración de sistemas paraconsistentes en puntos geográficamente distantes entre sí, y por autores que han iniciado sus investigaciones independientemente unos de otros. (Este hecho debe de ser sintomático, puesto que, a menudo, cuando tiene lugar una importante revolución teórica, ésta es propulsada por investigadores a quienes, más o menos hacia la misma época, e independientemente, se les ocurren ideas parecidas al respecto; así, a título de anécdota, cabe mencionar que el sistema de lógica transitiva *A_j*, propuesto por el autor de este artículo, fue puesto en pie durante los años 1976-78 con desconocimiento de la existencia de otros sistemas paraconsistentes, salvo los de Johansson, Sobociński y Jaśkowski.)

Es vital para el futuro de la investigación que el debate sea ampliado y profundizado. Hay que reconocerle ya a Popper un mérito, por haber fulminado, en (P:18), sus diatribas contra cualquier pensamiento contradictorio: por toscos que fueran sus argumentos, y por infundados que fueran sus alegatos (¿como el de que un sistema sin la regla de Escoto no podría contener ni siquiera la del *modus ponens*!), su actitud

era ya más racional que la de tantos otros autores, al tomarse siquiera la molestia de argumentar a favor del rechazo de todo sistema contradictorio —en tanto que el común de los adeptos de la lógica clásica se contentaban con despachar el asunto en una línea, o máxime unas pocas líneas, descartando con desenfado a cualquier teoría contradictoria como un sin sentido. Pero, recientemente, la discusión se ha empezado a avivar. Mencionamos como aportes interesantes al debate, los trabajos de da Costa (C02), de van Benthem (V:01), de Rescher y Brandom (R:01), de Routley (R:04), de Marconi (M:02), Dancy (D:01), Kraut (K:02); y permítaseme añadir a esa lista los trabajos del autor citados en la bibliografía de este ensayo.

Concluiré esta sección con las siguientes palabras de Rescher y Brandom ((R:01), pp. 60.1):

a rather striking change of attitude is in the air as concerns contradictions and inconsistencies —alike among logicians, scientists, and philosophers. . . Throughout history, a sort of *horror contradictionis* has been endemic among rigorous thinkers, . . . The indications are that a new spirit is abroad nowadays. Logicians and philosophers are coming to take a new and more tolerant view of inconsistency.

2. La existencia de lo difuso, motivo principal para la postulación de la contradictorialidad

El más básico y convincente de entre los motivos que cabe aducir a favor de la adopción de algún sistema de lógica para-consistente es la existencia de lo gradual, i.e. de lo difuso o transitorio. La tesis de la existencia de transiciones, de gradualidades, de conjuntos difusos —conjuntos o propiedades cuyas funciones características no son clásicas, sino que asignan a ciertos objetos valores de verdad diferentes tanto de 0 como de 1— se ha ido extendiendo, y ha ido ganando partidarios, durante los últimos 17 años, gracias a la labor de Lofti Zadeh y su equipo. Fructíferas aplicaciones de la teoría de conjuntos difusos se han ido alcanzando en amplias y muy

diversas ramas de la investigación, no sólo en ciencias humanas, sino también en ciencias naturales y exactas.

Con todo, no se ha difundido paralelamente todavía un esclarecimiento suficiente de lo que conlleva la existencia de lo difuso. Una confusión, a veces larvada y otras patente, es la que se da entre vaguedad, o difusidad, y carencia de valor de verdad (en ella incurre, por ejemplo, Rolf, en (R:05)). Ello constituye una equivocación, porque lo difuso es lo gradual y, para que haya gradualidad, debe haber grados *de verdad*.

El enfoque más corriente —auspiciado por el propio Zadeh— es que la admisión de propiedades difusas acarrea la renuncia al principio de tercio excluso. Así, lo difuso estaría en una zona intermedia entre el *sí* y el *no*. Lo difuso o gradual sería lo indeterminado, aquello respecto de lo cual falla el principio de tercio excluso. (Esa idea de que el razonamiento con “conceptos” laxos o difusos acarrea sacrificar, en cierta área, el principio de tercio excluso puede verse en (B:20) y en las más lógicas de lo difuso que se han propuesto; la concepción estándar sobre la lógica de lo difuso es la que abraza el cálculo sentencial infinalente de Lukasiewicz, en el cual, efectivamente, no es teoremató el principio de tercio excluso.)

Asociada a esa concepción de lo difuso está la que entiende la difusidad de un conjunto como incertidumbre nuestra acerca de la pertenencia o no de ciertas cosas a tal conjunto. Trataríase, así, de una difusidad epistémica, no óptica. Ahora bien, esa concepción es sumamente problemática. Porque, si bien no sabemos si el número de estrellas de nuestra galaxia es non o par, ello no hace difusas a las propiedades de ser un número non y un número par, salvo acaso desde un ángulo verificacionista —para el cual no cabría esa dualidad entre lo óptico y lo epistémico.

Frente a esas concepciones estándar de lo difuso, una alternativa que a mí me parece mucho más plausible es que lo difuso no sólo no acarrea un abandono del principio de tercio excluso, sino que impone el mantenimiento del mismo, si bien impone también la aceptación de negaciones de determinadas instancias de tal principio —y, por ende, de contradicciones. En efecto: una propiedad difusa no es una propiedad

tal que de ciertas cosas no sabemos si esas cosas poseen o no la propiedad en cuestión (eso es banal incertidumbre); antes bien, es una propiedad tal que ciertas cosas ni la poseen ni dejan de poseerla. Eso sucede con todos los casos de *sorites*: ciertos conjuntos de granos de arena ni constituyen ni dejan de constituir montones; ciertos hombres ni son calvos ni dejan de serlo; ciertos terrenos ni son fértiles ni dejan de serlo; ciertos lugares ni están alejados de donde uno se encuentra ni dejan de estarlo. Ahora bien, si aceptamos que “deja de ser cierto que p ” equivale a “no p ”, y que son válidos tanto la involutividad de la negación (simple o natural, *i.e.* del mero “no”) como las leyes de De Morgan (y no he encontrado ninguna razón convincente para pensar que no sea así), entonces “ni es ni deja de ser verdad que p ” equivale a “ p y no p ”. Lo difuso de la calvicie estriba en que ciertos hombres *son y no son* calvos. Mas, como “ p y no p ” implica “ p o no p ”, cada caso de difusidad es un caso en el cual vale la instancia respectiva del principio de tercio excluso (y eran esos casos los que, presuntamente, constituían excepciones a la validez del tercio excluso, según la concepción de Black, Zadeh y otros).

Eso sí, si admitimos que algún hombre ni es ni deja de ser calvo, admitimos que, para algún “ p ”, es verdad tanto “ p o no p ” como “ni p ni no p ”, equivaliendo esta última fórmula a “No: p o no p ”. Lo que nos impone el reconocimiento de lo difuso es, pues, la admisión de contraejemplos al principio de tercio excluso; contraejemplos que no anulan, ni destierran, al principio mismo, sino que coexisten con él. Un contraejemplo a un principio es una negación de una instancia del principio. Las instancias respectivas del principio de tercio excluso son, pues, verdaderas y falsas; ya que son verdaderas tanto ellas como sus respectivas negaciones.

Y otro tanto cabe decir del principio de no contradicción, que —por involutividad y De Morgan— es equivalente al de tercio excluso. Podemos, perfectamente, tener un sistema con ese principio en el cual se afirmen contradicciones. Todo lo “malo” que tendrá eso será que, si tenemos “ p y no p ”, también tendremos “ p y no p y no: p y no p ”, y así, sucesiva-

mente, infinitas contradicciones, más la negación de cada una de ellas. Bueno ¿y qué? Si eso es malo, sólo puede serlo porque ya fuera mala la mera existencia de una sola contradicción, o sea: porque ya fuera vicioso el primer paso (el reconocimiento de “ p y no p ”). En aceptar, a la vez, la existencia de contradicciones verdaderas y la validez del principio de no-contradicción, coincide nuestro enfoque con los de Routley y Priest, y se diferencia del punto de vista de Da Costa (para quien sólo vale el principio de no contradicción para aquellas instancias del mismo cuyas respectivas negaciones no sean verdaderas; como Da Costa acepta la validez general del principio de tercio excluso, sacrifica la involutividad de la negación y las leyes de De Morgan, todo lo cual hace de su functor de negación algo muy peculiar).

A este respecto, conviene tener presente que, contrariamente a una incomprensión difundida, el principio de no contradicción no es una regla epistémica que proscriba la existencia de contradicciones en el sistema; es una tesis que se afirma en el sistema, es un teorema del sistema de que se trate. Y está claro que un sistema que contenga contradicciones puede contener también a ese teorema, del mismo modo que un sistema puede atenerse a la regla que proscriba la existencia de contradicciones aun sin contener, como teorema, el principio de no contradicción.

Otra línea de razonamiento que nos lleva a ver por qué la existencia de lo difuso nos impone la admisión de contradicciones verdaderas es lo que llamaré la “regla de apencamiento”, a saber: Es, hasta cierto punto por lo menos, verdad que $p \vdash p$. (Expresado de otro modo: No es del todo falso que $p \vdash p$.) Esa regla va de la mano con lo que llamaré “principio fuerte de tercio excluso”: “ p o bien es del todo falso que p ” (o sea: “ p o bien no es verdad en absoluto que p ”). Supongamos que reconocemos un functor de negación fuerte, o *super*negación, ‘ F ’, para el cual vale el principio fuerte de tercio excluso. Sin duda valdrá para ese functor la regla de silogismo disyuntivo (aunque, desde luego, parece resultar obvio que tal regla no valdrá para la negación débil, para el mero “no”). Entonces tenemos (representando ‘o’ por ‘+’); $p \vdash Fp$, $FFp \vdash p$ (por

silogismo disyuntivo). Pero una de las dos premisas es un principio que nos hemos dado (el principio fuerte de tercio excluso); y la otra premisa equivale —sobre la base de evidentes presuposiciones— a “Es, al menos hasta cierto punto, verdad que p ”. Así tenemos derivada la regla de apencamiento. Y, si vale la regla de apencamiento, también valdrá el principio fuerte de tercio excluso; basta, para probarlo, suponer que valen: el principio *débil* de tercio excluso, a saber: “ $FFp+Fp$ ”; y la regla, o metarregla, del dilema, en la forma: Si $\vdash p+q$, $p\vdash r$, entonces $\vdash q+r$. (Pero ese principio débil de tercio excluso es válido hasta en el cálculo constructivista infinivalente de Gödel; y, por supuesto, también en una lógica lukasiewicziana enriquecida con un functor de negación fuerte —inexistente en los sistemas del propio Lukasiewics.)

Filosóficamente, cabe argüir a favor de la regla de apencamiento de dos maneras. La primera de ellas es el viejo argumento del *sorites*: muchas propiedades difusas (no todas) son *desbordantes*, o sea: tales que, si un objeto dado, x , posee la propiedad en cuestion en determinado grado u , hay otro objeto, z , que posee esa propiedad en un grado u' , menor que u , pero siendo la diferencia entre u y u' menor que cualquier número fraccionario dado de antemano. Entre las propiedades desbordantes se hallan, por ejemplo, la de estar cerca del Coliseo de Roma, la de tener un color parecido al azul —e incluso cualquier color—, la de ser joven y tantas otras. Dada una cosa que posee una propiedad desbordante en alto grado, podráse llegar, por sucesivas transiciones insignificantes, a otra que posee la misma propiedad en grado exiguo. Pero sería arbitrario, e injustificado por demás, dar un corte en alguna de esas transiciones y no reconocer como entes que ejemplifican (a secas) la propiedad en cuestión sino a aquéllos que la ejemplifiquen en medida igual o superior al punto de ruptura arbitrariamente estipulado. Luego, por más bajo que sea un grado de posesión de la propiedad en cuestión, un ente que la posea en ese grado la posee (a secas). Y en sostener eso estriba el propugnar la regla de apencamiento.

Ahora bien, si eso sucede así con respecto a las propiedades

desbordantes, ¿por qué razón no iba a suceder del mismo modo con respecto a las demás propiedades difusas? Si para ser de color azul basta con serlo en algún grado, por exiguo que éste sea, paralelamente deberá bastar, para ser celoso, el serlo en uno u otro grado, aunque la función característica de ser celoso no tenga un dominio de imágenes denso. En este punto, conviene salir al paso de una presunta solución del *sorites* propuesta en el marco de lógicas de lo difuso que sacrifican el tercio excluso; tal propuesta ha sido formulada por Priest en (P:16). Consiste esa propuesta en no aceptar como consecuencia de determinadas premisas más que una oración que sea a lo menos tan verdadera como la menos verdadera de las premisas. De ahí que, aunque la sangre sea roja, y aunque el color de un bolígrafo sea rojo, pero ligerísimamente tirando al granate, como será menos verdadera la afirmación de que el bolígrafo es rojo que la de que la sangre es roja, y también menos verdadera que la de que el bolígrafo se parece por su color a la sangre, de estas dos premisas no cabrá concluir que el bolígrafo es rojo (a secas). Por otro lado, hay un defecto suplementario en el planteamiento de Priest: toma en cuenta sólo una lógica infinivalente arquimédea —como la de Lukasiewicz—, pese a que, como lo indico en otro lugar, tal lógica adolece de la deficiencia grave de ser ω -superinconsistente en un sentido lato (*vide* (P:06)).

Lo insatisfactorio de tales soluciones fue puesto de relieve por Crispin Wright (W:01): es arbitrario, e inaplicable en la práctica, el pretender estipular una línea de demarcación en la atribución de una propiedad desbordante, simplemente por una pequeñísima, difícilmente captable y más difícilmente memorizable, disminución en el grado de *justeza* de la atribución (de ahí que, como lo indica correctamente Wright, sea improcedente la regla del balance). Por su parte, Wright propone renunciar a la transitividad y atenerse a paradigmas sensoriales (he criticado esa solución en el marco de una discusión más a fondo del problema de lo difuso en (P:01), Lib.III, pp.300-23, particularmente pp.320ss). Aunque el argumento de Wright es epistemológico, tiene un trasfondo ontológico: porque “*q*” sea ligerísimamente menos verdad

que "p", no se justifica el prohibir la deducción de "q" a partir de "p"; y, si algo posee una propiedad como la de ser azul, y otra cosa es parecidísima por su color al primer algo, aunque tire un sí es no al turquesa, entonces es verdadera —aunque un poquito menos verdadera— la afirmación de que la segunda cosa es azul. De no aceptarse tal enfoque, se vería a la realidad como comportando cortes bruscos, discontinuidades radicales —lo cual va en contra de principios leibnizianos de plenitud y de continuidad a los que yo al menos prefiero atenerme, por juzgarlos más plausibles y fértiles para una concepción racional de la realidad. Por otro lado, cabe plantear el problema de cuál sea la razón objetiva suficiente de la impracticabilidad de la estrategia del corte; y ello no envuelve ningún verificacionismo —no se está diciendo que existe o es verdadero únicamente lo que nosotros podemos percibir—; se trata de que, si la estrategia del corte resulta inaplicable, y, en cambio, es viable, y se aplica de hecho, la de la continuidad —el seguir atribuyendo la propiedad, aunque en menor grado, o con afirmaciones cada vez menos tajantes—; y si, al actuar así, logramos éxito en nuestro habérselas con la realidad, entonces todo parece indicar que la realidad es así: continua; que las propiedades desbordantes lo son realmente; y que, por ende, se justifica la regla de apencamiento.

El segundo modo de argumentar, filosóficamente, a favor de la regla de apencamiento es el siguiente: un conjunto difuso tiene una función característica tal que, a algunos argumentos, hace corresponder valores funcionales intermedios entre 1 y 0; pero ¿qué son esos valores? Creo que la respuesta obvia es: grados intermedios de *verdad*. Mas, si son grados de verdad, son verdaderos; y eso quiere decir que deben ser valores *designados*; quienes no lo ven así es porque los conciben, no como grados de verdad, sino como grados de aproximación a la verdad. Mas, a mi juicio, la mera noción de aproximación a la verdad es oscura a menos que se sustente en la de grados de verdad; y, si se sustenta en ella, entonces es ociosa. Digo que es oscura sin el auxilio de la de grados de verdad porque, como lo ha mostrado Quine (en (Q:01) p.133), la actitud consecucnte de quien se atiene a un principio de que la ver-

dad no comporta grados es que todas las construcciones comparativas están de más; debieran acuñarse únicamente predicados tajantes y tersos, cuyas funciones características enviaran sobre 1 ó 0 siempre; y, entonces, no cabe ser más esto o más aquello que alguna otra cosa, sino: o serlo (sobreentendiéndose: plenamente) o no serlo (sobreentendiéndose: en absoluto).

(En honor a la verdad, es menester precisar que la propuesta de Quine, en el lugar citado, no es exactamente la de arrojar por la borda los predicados difusos, aquéllos que son susceptibles de ser prefijados por comparativos. Lo que Quine propone es prohibir las ocurrencias de “más” y de “menos” ante predicados monádicos no vagos, reduciendo en cambio una expresión como “más listo” a un predicado diádico indescomponible, un monema —que diríamos con terminología lingüística— en el cual la sílaba “más” es eso: una mera sílaba, despojada de papel semántico. En un sentido derivado se definiría luego el predicado monádico “es listo” como “es más listo que. . .”, donde los puntos suspensivos estarían ocupados por una expresión que designara a cierto patrón. Tal enfoque carece de originalidad, claro, pues es el estándar sobre esta cuestión. Pero los defectos que comporta son enormes. *Vide* al final de esta sección unas palabras al respecto.)

Es más: ¿qué sentido tiene eso de estar más o menos cerca de la verdad, sin ser (en absoluto) verdad? ¿De qué tipo de cercanía se puede tratar? Si algo está más cerca de la verdad que otro hecho, este último estará más cerca de la falsedad; pero, ¿se entiende eso si no se significa con ello que el primer hecho es más verdadero que el segundo, siendo éste más falso que el primero? Yo, por lo menos, no. Quizá puede verse esto más claramente si argumentamos como sigue. Decir que un hecho está más cerca de la verdad que otro equivale a decir que es más verdad que el primero está cerca de la verdad y no que el segundo está cerca de la verdad. Pero eso quiere decir que la noción de grados de proximidad a la verdad presupone la de grados de verdad. Sin grados de verdad no parece poderse dar un sentido claro y satisfactorio a los comparativos. (Esto es lo que ha sabido ver lúcidamente Quine. Su conclusión, clasicista, es que deben desecharse el “más” y el

“menos”, salvo como sílabas despojadas de todo papel semántico —de toda contribución sistemática al sentido de los enunciados en que figuren. Nuestra propia conclusión es que debiera admitirse grados *de verdad*, grados *en la verdad*.)

Argumentando también *ad hominem*, diré que, puesto que Zadeh incluye, en algunos de sus trabajos, la noción misma de grados *de verdad* (“*truer than*”, “*less true than*”), no parece consecuente su actitud cuando ve a esos grados intermedios, no como grados *de verdad* (verdaderos, pues) sino como algún enigmático *tertium quid*.

Por otro lado, si aceptamos grados en la posesión de ciertas propiedades, ¿por qué habríamos de exigir, para atribuir una propiedad a algo, que ese algo posea *totalmente* dicha propiedad? Si digo que Eudoro es generoso no estoy queriendo decir que sea completamente generoso, ya tan generoso que más no quepa; estoy queriendo decir ni más ni menos lo que digo: que es generoso. Paralelamente ¿por qué habríamos de exigir, para reconocer la verdad de un hecho (o proposición), que éste fuera totalmente verdadero? ¿No es más razonable exigir que sea verdadero a secas? Pero cuanto es poco o mucho verdadero es verdadero (lo es en uno u otro grado; pero lo es).

Pero, si los valores de verdad intermedios son verdaderos (designados), *también* han de ser falsos (antidesignados). Lo verdadero y lo falso son conjuntamente exhaustivos, mas no mutuamente exclusivos (en el sentido fuerte de totalmente incompatibles). Porque, dado un hecho que tenga uno de esos valores de verdad, también su negación (simple, natural) tendrá un valor de verdad intermedio. Pero, sin duda, deseamos conservar la ecuación entre: “Es falso que *p*” y “Es verdad que no *p*”. De ahí que cada instancia del tercio excluso sea verdadera; porque cada hecho será tal que, a menos que sea totalmente verdadero, será falso; o sea: a menos que el hecho dado sea totalmente verdadero, su negación será verdadera. No es correcto, pues, argüir, frente al tercio excluso —como lo hace Machina en (M:01)— diciendo que no vale tal principio porque puede que ni “*p*” ni “no. *p*” sean enteramente verdaderos. Más, ¿por qué habrían de serlo para que

fuera válido ese principio? Afirmar la validez del principio es afirmar que para cualquier " p ", es verdad " p o no p "; no es afirmar que, para cualquier " p ", es totalmente verdad " p o no p "; esto último sería el principio de *exclusión de situaciones intermedias*, PESI para abreviar, a saber: "Es totalmente verdad que: o bien p , o bien no p ". Admitiendo la distributividad del functor de superafirmación "totalmente" respecto de la disyunción, el PESI se enuncia también así: "O es totalmente verdad que p , o no es verdad en absoluto que p " ("no es verdad en absoluto que" equivale a "es totalmente verdad que no"). Evidentemente, cualquier defensor de la gradualidad rechazará el PESI.

Mi conclusión es, pues, la de apartarme no sólo del maximalismo alético (consistente en sostener que sólo es verdadero a secas lo totalmente verdadero) sino también de posiciones intermedias, que me parecen arbitrarias y en equilibrio inestable, postulando, antes bien, un minimalismo alético según el cual es verdadero (a secas) cuanto no sea enteramente falso.

Antes de cerrar esta sección, querría señalar que una lógica de lo difuso como aquélla a favor de cuya plausibilidad y motivación estoy argumentando —y que he expuesto en varios trabajos, p. ej. en (P:13)— permite un tratamiento atractivo de los comparativos y de los modificadores aléticos. (Un estudio amplio de este tema, con un análisis crítico detallado de tratamientos alternativos de los comparativos, puede encontrarse en (P:01), lib. I, pp. 215-37.) En la lógica transitiva A_j se demuestran como esquemas teorematizados numerosos principios acerca de los comparativos y de diversos modificadores aléticos ("un tanto", "más bien", "bastante", "completamente", "muy", etc.); y también se derivan reglas de inferencia en las que aparecen involucrados los comparativos y functores de esa índole. Así, nos ahorramos la necesidad de sobreañadir unos postulados especiales —a lo Carnap— que rijan a los comparativos.

Permítaseme esbozar, somerísimamente, algunas de las ventajas de ese tratamiento de los comparativos. Una de ellas consiste en que, a diferencia de los enfoques estándar, no

tenemos por qué entender un adjetivo atributivo, en sus ocurrencias típicas, como elíptico, de suerte que, p. ej., “Lotario es embustero” debiera entenderse como “Lotario es embustero para ser un. . .”, o sea como “Lotario es al menos tan embustero como lo son, como media, los. . .”, donde los puntos suspensivos debieran reemplazarse por una expresión que se aplicara con verdad a una clase a la que pertenezca Lotario y que sea pertinente en el contexto de que se trate. Un tratamiento semejante abre las puertas a complicaciones e incertidumbres inauditas, entre otras razones por el contextualismo exacerbado que supone. Parece preferible partir de un sentido típico de un adjetivo atributivo, que sea independiente del contexto particular, y añadir luego el reconocimiento de ocurrencias atípicas, dependientes del contexto, como desviaciones a partir del sentido típico (del sentido no contextualmente determinado), según reglas de desviación que se ajusten a patrones determinados. Parece, pues, preferible, en vez de tomar como primitivo “ser al menos tan embustero como”, y derivar luego, por definición contextual, “ser embustero” a secas, tomar como primitivo “ser embustero”. Por otro lado, no se vería, si no, cómo contribuye, sistemáticamente, el signo discontinuo “al menos tan. . . como” al sentido de los sintagmas en los cuales figura (la solución de Quine bloquea, precisamente, una dilucidación del papel de dicho signo, porque dejaría de tratarse de un signo, y sería mera coincidencia fonética parcial entre signos no relacionados entre sí). La composicionalidad (el principio de Frege) vendría, así, sacrificada.

El inconveniente de la solución estándar aparece todavía más grave cuando uno se percata de cuán amplia es la gama de expresiones susceptibles de recibir grados de comparación. Quine da a entender que los predicados monádicos genuinos no pueden presentarse comparativamente: nada sería más metálico que otra cosa: o es metálico (completamente) o no lo es (en absoluto). Ese enfoque se presta, empero, a reparos. Si admitimos la evolución —en su sentido propio—, parece que debemos admitir que, p. ej., ciertos homínidos eran menos hombres que los neanderthalenses. Y, si reducimos los

predicados monádicos genuinos a aquéllos que nunca reciben comparación, nos veremos en apuros, y, a lo mejor, tendríamos que eliminar a casi todos. Un objeto, p. ej., puede ser más áureo que otro (depende de los quilates). Todos los rasgos que sirven para definir qué sea un metal se prestan a graduaciones y comparaciones —ductilidad, maleabilidad, “buena” conducción del calor y de la electricidad. Hay grados de ejemplificación de la propiedad de ser una casa (una choza es menos casa que un edificio de condominio); de la de ser libro (un impreso de 30 páginas es más opúsculo que libro), de la de ser un sillón (una butaca es más sillón que una silla con brazos, pero lo es menos que un sillón típico), de la de ser albañil —y cualquier otra profesión—, de la de ser dictador (Napoleón fue menos dictador que Franco).

Por otro lado, hay una razón para pensar que en una construcción comparativa hay dos oraciones atómicas en juego, en vez de una —estando a menudo, pero no siempre, elíptico un verbo. Así, por ejemplo, se dice “Leocadio es más holgazán de lo que lo es Baldomero”. Quiénes entienden “. . . es más holgazán que. . .” como un predicado diádico se verán en dificultades para explicar los dos verbos en la oración considerada. Máxime cuando sucede que los dos verbos pueden diferir: “Estanislao estaba más ufano de lo que parecía estarlo Nicanor”. Y que, en la estructura profunda, hay dos verbos —y, por ende, dos oraciones atómicas— en cada frase comparativa, puede verse por la ambigüedad que, si no, se produciría: “Leoncio es más abúlico que Clemente” y “Leoncio es más abúlico que Clemente” significan, claramente, dos cosas diferentes; la diferencia resulta perspicua al parafrasear ambas oraciones, de modo que salgan a flote sendos verbos sobreentendidos.

En el tratamiento que cabe proponer de los comparativos dentro de una lógica como la delineada en la sección 4 de este ensayo, “Sancho es más audaz que Bermudo” abrevia a “Es más verdad que Sancho es audaz que (no que) Bermudo es audaz”. Y no hay ahí circularidad: “Es más verdad que p que (no que) q ” abrevia a: “El hecho de que p implica al hecho de que q , y es totalmente falso que el hecho de que q implique

al hecho de que p ” (donde “El hecho de que p implica al de que q ” abrevia a: “El hecho de que p equivale a que sea verdad que p y q ”).

Aparte del tratamiento estándar, otra propuesta —una sugerencia que expuso J.P.A.K. van Benthem en una reunión de la Society for Exact Philosophy, en Halifax, en mayo de 1981— es que “Jeremías es más flaco que Cosme” sería una abreviación de “Hay un contexto al menos en el cual es verdadera la creación ‘Jeremías es flaco’, mientras que es falsa la oración ‘Cosme es flaco’”. Entre los muchísimos defectos de esta propuesta —como el contextualismo desafortunado, el giro metalingüístico o paso injustificado al modo formal de hablar, la dificultad de individuar los contextos— cabe señalar, sobre todo, la pérdida de la asimetría: porque puede que, en un contexto, sea verdadera la primera oración y falsa la segunda, mientras que, en otro contexto, sucede lo inverso; así pues, podría suceder que Jeremías fuera más flaco que Cosme y que, sin embargo, Cosme fuera más flaco que Jeremías.

Me parece que el enfoque de los comparativos aquí propuesto es superior tanto al estándar como a los demás enfoques acuñados en el marco de la lógica clásica. Pero el enfoque aquí propuesto requiere forzosamente la aceptación de una lógica de lo gradual que sea paraconsistente, para poder afirmar de una misma persona, por ejemplo, que es delgada y gruesa —por la regla de apencamiento—; y, por lo tanto, que es y no es delgada.

Una lógica de los comparativos es valiosa sólo si es también una lógica de los modificadores aléticos o matices de verdad, y tal es el caso de la lógica transitiva. Sólo así aparecen inferencias sumamente interesantes. Además, por ser una lógica de los matices (que contiene, entre muchos otros, los funtores definidos “un tanto”, “más bien”, “bastante”, “enteramente”) puede una lógica como la transitiva aceptar la regla de apencamiento sin incurrir en trivialidad: no nos basta saber de algo que es azul; nos interesa saber cuán azul es, y, por ejemplo, si es verdad, o si no lo es en absoluto, que dicho algo es más bien azul. Eso es lo que abre perspectivas a una aritmética difusa como la que he expuesto en (P:07).

3. Otras motivaciones filosóficas para la adopción de una lógica transitiva

Ya hemos aludido más arriba a la *lógica transitiva*, *Aj*, que es uno de los sistemas de lógica paraconsistente y que, a la vez, es una lógica de lo difuso. Por *lógica transitiva* entiendo una lógica de las transiciones, de las franjas de encuentro entre el *sí* y el *no*. Cae fuera de los límites de este artículo brindar una caracterización rigurosa de tal lógica, pero sí cabe señalar lo siguiente: una lógica transitiva es un sistema *S* en el que hay dos negaciones, una simple, '*N*', y otra fuerte, '*F*', además de una conjunción '*·*' y una disyunción '+', así como un functor monádico '*n*' y un functor diádico '*I*', tales que: 1.) para '*·*', '+', y '*F*' *S* es una extensión conservativa recia de la lógica clásica (por ser extensión recia de la lógica clásica, valen en *S* todas las reglas de inferencia clásicas, para cualesquiera premisas); 2.) para '*N*' valen el principio de tercio excluso, la involuntividad y De Morgan (entendidos en el sentido fuerte de que, en cualesquiera contextos, son intercambiables sin desmedro de la verdad "*p*" con "*NNp*", así como "*N(p.q)*" con "*Np+Nq*'"); 3.) '*I*' es un functor equivalencial para el que vale la siguiente regla de inferencia: $pIq \vdash rIs$, si "*r*" difiere de "*s*" sólo por el reemplazamiento de una o varias ocurrencias de "*p*" por sendas ocurrencias de "*q*"; 4.) es teoremató en *S* el principio de Boecio respecto del functor '*I*', a saber, "*N((p.NP)Ip)*" y también es teoremató este principio: "*(N(pIp)+(pIp))I(pIp)*", a tenor del cual cada autoequivalencia es al menos tan verdadera como falsa; 5.) '*n*' es un functor de afirmación constrictiva (que se lee "essupercierto que") para el cual es teoremató la fórmula siguiente (definiendo "*1*" como "*Fp+FFp*"); "*Nn1. (FNq+((q.n1)Iq))*". La última condición significa que hay una mínima cota superior (un supremo) de los valores de verdad antidesignados —de los valores de verdad correspondientes a oraciones cuyas respectivas negaciones simples son verdaderas en uno u otro grado— y que esa cota es también un valor antidesignado: dicha cota es lo infinitesimalmente falso, que es el umbral inferior de lo

totalmente verdadero. Una importante conclusión que se deriva de esa condición, junto con las otras, es que ninguna lógica transitiva es ω -superinconsistente, siendo ω -superinconsistente un sistema que tiene extensiones conservativas recias que resultarían delicuescentes si se les añadiera la regla ω (la regla que permite concluir " Uxp " —donde ' Ux ' es un cuantificador universal— cuando, para cada signo individual ' y ', se tenga como premisa $\overline{x/y}$).

Una lógica transitiva puede prestar servicios importantes para el tratamiento de lo difuso, a tenor de las consideraciones que expusimos en la sección anterior. Pero también puede ser un valioso instrumento para habérselas con problemas como los siguientes (en un artículo posterior explicitaré las ventajas de dicha lógica para la solución de los problemas que aquí me limito a enumerar):

- 1.) El problema del movimiento, del cambio, que quedó evidenciado con la paradoja zenoniana de la flecha, y que parece requerir una infinidad de grados de verdad parcial, que sean también grados de falsedad parcial.
- 2.) El enjambre de problemas que rodean a la noción de identidad, como una relación (y que, por serlo, debiera requerir alguna alteridad entre los entes por ella relacionados).
- 3.) Los problemas del transcurso del tiempo y de los grados de simultaneidad.
- 4.) Conflictos de deberes y valores —una lógica deóntica transitiva parece prometedora.
- 5.) La cuestión de lo posible: ¿cómo es que "hay" posibles irrealizados? Un tratamiento gradualista contradictorial puede concebirlos como entes dotados de menor grado de realidad —o acaso existentes sólo en algunos aspectos de lo real, combinando así grados con aspectos—, y, de paso, legitimar la noción de grados de posibilidad.
- 6.) Problemas de lógica epistémica, como el de grados de convicción o creencia —y, por tanto, de conocimiento—, con lo que se podría entronizar la concepción cusana de la docta ignorancia.
- 7.) Diversos problemas ontológicos, en particular sobre los universales; una lógica transitiva permite articular un realismo de los universales que no vea a éstos como entes inespaciales o intemporales, sino como entes existentes en, con y por aquellos entes que los ejemplifiquen —si

bien, claro está, ello requeriría concebir a la propiedad o clase vacía como no totalmente vacía, aunque sí sea infinitamente vacía. 8.) Diversos problemas de las ciencias, como los de la física cuántica: tras los intentos, tan discutibles, de diversas lógicas cuánticas —y dado lo implausible de la solución más socorrida entre los adeptos de algunas de ellas, cual es el abandono de la distributividad—, valdría la pena explorar lo que al respecto le quepa ofrecer a una lógica transitiva.

La somera enumeración que precede no pretende constituir un alegato contundente a favor de la lógica transitiva. Pese a que he elaborado en diversos trabajos tratamientos de esos problemas a la luz de dicha lógica, esos tratamientos no están exentos por entero de dificultades ni escapan a todos los reparos; y, sobre todo, no basta la adopción de una lógica así por sí sola, y sin echar mano de ningún otro recurso teórico, para dilucidar satisfactoriamente cada uno de esos temas. La lógica transitiva no es una panacea, ni pretende serlo. Es un instrumento teórico sumamente útil y cuya fecundidad, de consuno con otros instrumentos teóricos, debe seguir siendo indagada y explotada.

REFERENCIAS

- (A:01) A.I. Arruda, N.C.A. da Costa & R. Chuaqui (eds), *Mathematical Logic: Proceedings of the First Brazilian Conference*. Nueva York, Marcel Dekker, 1978.
- (A:02) A.I. Arruda, N.C.A. da Costa & R. Chuaqui (eds), *Non-classical Logics, Model Theory, and Computability*. Amsterdam: North Holland, 1977.
- (A:03) A.I. Arruda, "A Survey of Paraconsistent Logic", en *Mathematical Logic in Latin America*, ed. por A.I. Arruda, R. Chuaqui & N.C.A. da Costa. Amsterdam: North Holland, 1980, pp.1-41.
- (A:04) A.I. Arruda, N.C.A. da Costa & A.M. Sette (eds), *Proceedings of the Third Brazilian Conference on Mathematical Logic*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Lógica, 1980.
- (A:05) F.G. Asenjo, "A Calculus of Antinomies", *Notre Dame Journal of Formal Logic* VII 1966, pp.103-5.
- (B:01) N. Bourbaki, *Éléments de Mathématiques: Théorie des Ensembles*. Paris: Hermann, 1970.
- (B:02) Max Black, "Reasoning with Loose Concepts", en *Margins of Precision*. Ithaca: Cornell U.P., 1970.
- (B:03) Biderik Batens, "Paraconsistent Extensional Propositional Logics", *Logique et Analyse* 90-91, junio-septiembre 1980, pp.195-234.
- (C:01) N.C.A. da Costa, "On the Theory of Inconsistent Formal Systems", *Notre Dame Journal of Formal Logic*. 15/4 (oct. 1974), pp. 497-510.

- (C:02) N.C.A. da Costa, *Ensaio sobre os fundamentos da Lógica*. São Paulo: Hucitec-Edusp, 1980.
- (D:01) R.M. Dancy, *Sense and Contradiction: A Study in Aristotle*. Dordrecht: Reidel, 1975.
- (G:01) Manuel Garrido, "Filosofía del racionalismo", *Teorema* 1/1 (marzo 1971), pp.57-74.
- (J:01) S. Jaśkowski, "Rachunek zdan dla systemow dedukcyjnych sprezcznych", *Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Sectio A*, 1, No. 5 (1948), pp.55-77.
- (K:01) Georges Kalinowski, *L'impossible métaphysique*. Paris: Beauchesne, 1981.
- (K:02) Richard Kraut, "R.M. Dancy's Sense and Contradiction", *Noûs* 13/4 (nov. 1979), pp.527ss.
- (M:01) Kenton F. Machina, "Truth, Belief and Vagueness", *Journal of Philosophical Logic* 5/1 (feb. 1976), pp.47-77.
- (M:02) Diego Marconi (ed.), *La formalizzazione della dialettica*. Turín: Rosenberg & Sellier, 1979.
- (P:01) Lorenzo Peña, *Contradiction et vérité. Etude sur les fondements et la portée épistémologique d'une logique contradictoirelle*. Lieja: Université de l'Etat, enero de 1979. (Tesis doctoral.)
- (P:02) Lorenzo Peña, *Hay clases: Estudio sobre Abelardo y el realismo colectivista*. Quito: PUCE, marzo de 1980.
- (P:03) Lorenzo Peña, *Formalización y lógica dialéctica*. Quito: PUCE, abril de 1980.
- (P:04) Lorenzo Peña, *Apuntes introductorios a la lógica matemática elemental*. Quito: PUCE, mayo de 1980.
- (P:05) Lorenzo Peña, "The Philosophical Relevance of a Contradictorial System of Logic *A_p*". *Proceedings of the Tenth International Symposium on Multiple-Valued Logic*. Evanston (Illinois), junio de 1980, pp.238-52.
- (P:06) Lorenzo Peña, "Pre-nexation, Comparatives, and Non-Archimedean Infinite-Valued Fuzzy Logic". *Proceedings of the Eleventh International Symposium on Multiple-Valued Logic*. Oklahoma City, mayo de 1981, pp.168-74.
- (P:07) Lorenzo Peña, "Aporetic and Nonaporetic Paradoxes from the Viewpoint of an Axiomatized Contradictorial Fuzzy Set-Theory"; "Fuzzy Arithmetics". *Proceedings of the Twelfth International Symposium on Multiple-Valued Logic*. Paris, mayo de 1982, respect. pp. 171-77 y 232-34.
- (P:08) Lorenzo Peña, "(Quasi) Transitive Algebras". *Proceedings of the Thirteenth International Symposium of Multiple-Valued Logic*. Kyoto (Japón), mayo de 1983.
- (P:09) Lorenzo Peña, *La coincidencia de los opuestos en Dios*. Quito: Educ. 1981.
- (P:10) Lorenzo Peña, "Identity, Fuzziness, and Noncontradiction". *Noûs*. Aparecerá próximamente.
- (P:11) Lorenzo Peña, "Verum et ens conuertuntur: The Identity Between Truth and Existence within the Framework of a Contradictorial Modal Set Theory". En vías de publicación en una antología editada por R. Routley & Graham Priest sobre lógica paraconsistente. Philosophica Verlag.
- (P:12) Lorenzo Peña, *Fundamentos de ontología dialéctica*. Madrid: Editora Nacional (en prensa).
- (P:13) Lorenzo Peña, "Nonstandard Algebraic Models for Fuzzy Logics"; "Transitive Set Theory". Actas del VII Congreso Mundial de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia. Salzburgo (Austria), julio de 1983.
- (P:14) Lorenzo Peña, "A Philosophical Justification of Many-Valued Extensions of Classical Logic". Actas del XVII Congreso Mundial de filosofía. Montreal, agosto de 1983.
- (P:15) Lorenzo Peña, "Critical Study of Da Costa's Foundations of Logic". *Logique et Analyse*, (en prensa).
- (P:16) Graham Priest, "A Note on the Sorites Paradox", *Australasian Journal of Philosophy*, 57/1 (marzo 1979), pp.74-5.

- (P:17) Graham Priest, "The Logic of Paradox", *Journal of Philosophical Logic* 8/2, mayo 1979, pp. 219'as.
- (P:18) Karl Popper, *Conjectures and Refutations*. Londres: Routledge and K.P., 1976 (reimpr. de la 4a. corregida de 1972).
- (Q:01) W.V. Quine, *Filosofía de la lógica*. Trad. M. Sacristán. Madrid: Alianza, 1977, 2a. ed. española.
- (R:01) Nicholas Rescher & Robert Brandom, *The Logic of Inconsistency*. Oxford: Blackwell, 1980.
- (R:02) Nicholas Rescher, *Many-Valued Logic*. Nueva York: McGraw Hill, 1969.
- (R:03) Richard Routley & R.K. Meyer, *Relevant Logics and their Rivals*. Canberra: Australian National University, 1977.
- (R:04) Richard Routley, *Exploring Meinong's Jungle and Beyond*. Canberra: Australian National University, 1980.
- (R:05) Bertil Rolf, "A Theory of Vagueness", *Journal of Philosophical Logic* 9/3 (agosto 1980), pp.315-26.
- (V:01) J.F.A.K. Van Benthem, "What is Dialectical Logic?", *Erkenntnis*, vol. 14 (1979), pp.333-47.
- (W:01) Crispin Wright, "Language-Mastery and the Sorites Paradox", in *Truth and Meaning*, ed. por G. Evans & J.M. McDowell. Oxford: Clarendon, 1976, pp.223as.

SUMMARY

In this essay I bring up the issue of how to deal with dialectical views—especially with dialectic negation—from the standpoint of a transitive logic, which is a particular paraconsistent logic.

After briefly tracing the development of the debate between dialectic thinkers and those who, hewing to entrenched logical theories, did out of hand reject any contradictory proposal—up to recent developments of paraconsistent systems of mathematical logic—I canvass a variety of grounds shoring up the thesis of the contradictoriness of the world. Chief among them is fuzziness. The paper tries to show that fuzziness has nothing to do with uncertainty, and that accepting fuzzy sets and facts not only does not compel us to waive the law of excluded middle, but—on the base of reasonable presuppositions—entails recognition of that law's relevant instances—the ones that purportedly ought to be dropped as true sentences, should fuzziness be acknowledged. True enough, fuzziness plus excluded middle leads to contradiction, i.e. to negation inconsistency. But then fuzziness is—or can be viewed as being—negation inconsistency, since a fuzzy situation is one wherein something neither is nor fails to be the case: which—in virtue of involutivity of simple negation and De Morgan laws—means that something both is and yet is not the case.

[L. P.]