EL CONCEPTO DE VERDAD PARCIAL

Miguel A. QUINTANILLA

ABSTRACT

There are two kinds of philosophical problems in the theory of partial truth: semantical and methodological problems. The semantics of partial truth must be clarified by some standard system of multivalued logic. Fuzzy set theory should be applied to solve some methodological problems.

El concepto de verdad parcial es equívoco, tiene significados distintos según se use en contextos formales, científico-factuales o filosóficos; y en ninguno de estos contextos su significado es idéntico al que solemos atribuirle en el lenguaje común. Más aún: la idea intuitiva del sentido común, según la cual la verdad es la completa adecuación de lo que decimos con los hechos que pretendemos describir, sólo es inteligible en contextos lo suficientemente imprecisos como para que la misma idea de "completa adecuación" carezca de sentido definido, cosa que ocurre tanto en el lenguaje común como en aquellos enunciados que las ciencias factuales comparten con el lenguaje del hombre de la calle.

Por lo que a las ciencias formales se refiere, en ellas la noción de verdad es reducible a la de satisfacción por modelos y éstos son entidades conceptuales, no reales, por lo que no tiene sentido para ellas la noción intuitiva de verdad como correspondencia con los hechos. En cuanto a las leyes y teorías de las ciencias factuales, su comparación con los hechos sólo es posible a través de algunas de sus consecuencias observacionales, y rara vez se obtiene una completa adecuación entre lo predicho y lo observado; pero sobre todo nunca se puede lograr una completa verificación de todo el contenido de una ley universal o una teoría.

Parece pues necesario construir un concepto de verdad aplicable a los enunciados de las ciencias factuales y que contemple, por una parte, la necesaria distinción entre la verdad formal y la verdad factual, y por otra la inevitable naturaleza parcial, relativa y en cierto modo imprecisa de la verdad factual. Esta es precisamente una de

THEORIA - Segunda Época,
Año I (1985), Nº 1, pp. 129-141.

las constantes de las contribuciones de Bunge a la semántica y a la metodología de la ciencia.

Antes de pasar a discutir sus propuestas formales, permítasenos recordar los rasgos intuitivos de su teoría de la verdad parcial factual (Bunge, 1974).

1) En primer lugar la verdad de un enunciado científico es el resultado de una operación de evaluación guiada por reglas metodológicas. Es decir, la verdad científica no es una propiedad intrínseca de los enunciados de la ciencia, sino un valor que nosotros les atribuimos basándonos en los controles experimentales y en la inferencia científica, y con el que pretendemos valorar el grado de correspondencia o adecuación parcial a la realidad que pretendemos describir.

2) La evaluación de la verdad científica no es bivalente, sino parcial o gradual: un enunciado científico factual no se evalúa simplemente como verdadero o falso, sino como más o menos verdadero que otro, o bastante verdadero, o prácticamente verdadero, o verdadero en grado n, si es que disponemos de una escala de valores de verdad, etc.

3) La verdad científica de las leyes y teorías es siempre el resultado de una evaluación relativa a un subconjunto finito del conjunto (generalmente infinito) de todas las consecuencias empíricamente contrastables que de aquellas se derivan. Es decir, el valor veritativo que atribuimos a un enunciado teórico o a una ley es, en una interpretación realista, un indicador del posible grado de correspondencia del enunciado con el mundo real, pero es un indicador indirecto, basado en una estimación del grado de correspondencia con la realidad de algunas de las consecuencias contrastables derivadas de la ley o teoría con ayuda de otros supuestos o datos empíricos.

4) Por último las evaluaciones veritativas en las ciencias factuales, sobre todo tratándose de leyes y teorías, suelen formularse en términos cualitativos e imprecisos: podemos considerar una teoría como una buena aproximación a la realidad, pero no tiene mucho sentido buscar una medida de tal grado de aproximación.

Desde luego una teoría de la verdad factual planteada sobre estas bases no está exenta de dificultades. Las bases, sin embargo, me parecen muy plausibles desde la perspectiva de una epistemología realista y creo que sólo por eso merecerían más atención los intentos realizados hasta ahora para desarrollar esa teoría. Las propuestas de Bunge han ido en dos direcciones: por una parte ha tratado de clarificar el concepto de verdad parcial factual en términos informales (en este terreno quizá el problema fundamental resida en profundizar en la conexión existente entre una teoría de la verdad parcial y una gnoseología realista crítica y en aclarar la noción de progreso científico o de aproximación a la verdad a la luz de aquella teoría); por otra parte ha avanzado diversos cálculos de la verdad parcial que pretenden formalizar este concepto. Aquí nos ocuparemos únicamente de estas aportaciones formales; aunque antes tenemos que hacer una precisión: la noción de verdad en filosofía de la ciencia tiene una doble dimensión, semántica y metodológica. Al proponer una teoría formal de la verdad parcial de las proposiciones científicas inevitablemente construiremos un sistema de lógica polivalente y ello nos llevará fácilmente a confundir la tarea de clarificar la estructura formal de un concepto con la tarea de formular una teoría del razonamiento científico. Bunge distingue bien estos dos tipos de problemas e interpreta sus cálculos de la verdad parcial sólo en el primer sentido, como definiciones implícitas de la noción de verdad aplicable a las ciencias factuales. Pero, como pretendo exponer en este artículo, algunas de las razones intuitivas que aduce para adoptar determinadas funciones de verdad parcial tienen más que ver con la estructura del razonamiento científico, o con el análisis de operaciones metodológicas de evaluación, que con el aspecto estrictamente semántico, de análisis conceptual, de la teoría.

1. Tres formalizaciones de la verdad parcial.

La primera propuesta que yo conozco data de Bunge (1963). Este cálculo ha sido criticado por varios autores y el propio Bunge lo ha abandonado por considerarlo poco satisfactorio formalmente y escasamente rentable desde un punto de vista filosófico. Así pues no nos ocuparemos aquí de él.

Posteriormente ha vuelto sobre el tema en tres ocasiones al menos, (Bunge 1974, 1982, 1984).

En 1974 propone una definición implícita del concepto de verdad parcial como una función definida en un conjunto de proposiciones con la estructura lógica de una teoría, que toma valores en el intervalo [0,1] y tiene las siguientes propiedades:

<u>Postulado 1</u>: $\underline{v}$ (p v q) = $\underline{v}$ (p) + $\underline{v}$ (q)

<u>Postulado 2</u>: Si p es una tautología, $\underline{v}$ (p) = 1

<u>Postulado 3</u>: Si p es una contradicción, $\underline{v}$ (p) = 0

Introduce además las definiciones de independencia alética y verdad relativa:

<u>Def. 1</u>: $\underline{v}$ (p,q) = $\underline{v}$ (p & q) / $\underline{v}$ (q)

<u>Def. 2</u>: p es <u>aléticamente independiente</u> de q ssi

$\underline{v}$ (p,q) = $\underline{v}$ (p)

De estos postulados y definiciones, más la suposición de que $\underline{v}$ (p $\rightarrow$ q) = $\underline{v}$ (-p v q), se sigue fácilmente la definición de la evaluación veritativa de la negación: $\underline{v}$ (-p) = 1 - $\underline{v}$ (p), y de la conjunción y disyunción cuando p y q son independientes.

Posteriormente Bunge ha abandonado este sistema, aunque sin entrar en detalles respecto a los motivos para ello. No obstante algunos comentarios pueden ayudarnos para la discusión posterior:

1) En primer lugar este cálculo es <u>equivalente a la lógica probabilista</u> de Rescher, con lo cual se plantea un curioso problema de interpretación, si tenemos en cuenta que una de las tesis recurrentes en todos los escritos de Bunge sobre problemas de lógica inductiva y otros conexos es la de que no tiene ningún sentido atribuir probabilidades a las proposiciones. Desde luego, el hecho de que un cálculo pueda interpretarse en términos de probabilidades no impide que se le puedan buscar otras interpretaciones. Pero en principio resulta difícil dar a este cálculo una interpretación que no "suene" a probabilidad lógica: el carácter no veritativo-funcional de las operaciones de conjunción y disyunción, la vigencia del principio de tercero excluido en una lógica polivalente, la definición estándar de la negación, y las nociones de dependencia e independencia aléticas son todos los elementos "naturales" de la probabilidad lógica.

2) Por otra parte los postulados 2 y 3 producen una confusión del concepto de verdad factual con el de verdad lógica: más exactamente atribuyen a cualquier tautología el mismo valor de verdad que a una proposición factual completamente verdadera y a cualquier contra-

dicción el mismo valor de falsedad que a una proposición factual completamente falsa. Esta propiedad es muy conveniente si lo que se pretende es que el cálculo sirva de base a una teoría de la inferencia deductiva; pero no si de lo que se trata es de delimitar las propiedades semánticas de la verdad factual. Por el contrario parece pausible que, tratándose de cuestiones de hecho, una contradicción pueda incorporar algún contenido de verdad relevante, y que una tautología no tenga por qué ir asociada con el máximo contenido de verdad.

3) Por último la definición de dependencia alética, aunque también acorde con la lógica, es poco adecuada para aclarar un aspecto informal pero relevante de la inferencia científica: la retroducción de la verdad factual del consecuente de una implicación a la evaluación veritativa del antecedente. Con más concreción: si definimos la implicación $\underline{v}\ (p \rightarrow q) = \underline{v}\ (-p \vee q)$, entonces resulta que, dada una implicación factual con el máximo valor de verdad $\underline{v}\ (p \rightarrow q) = 1$ y dado también que el consecuente tenga el máximo valor de verdad $\underline{v}\ (q) = 1$, obtendremos $\underline{v}\ (p,q) = \underline{v}\ (p)\ /\ \underline{v}\ (q)$ (obsérvese que de $\underline{v}\ (p \rightarrow q) = 1$ se sigue que $\underline{v}\ (p\ \&\ q) = \underline{v}\ (p)$) y por lo tanto $\underline{v}\ (p,q) = \underline{v}\ (p)\ /\ 1 = \underline{v}\ (p)$; es decir que precisamente cuando es completamente verdad que p implica q y es completamente verdad que q, p es aléticamente independiente de q.

En resumen, puede decirse que el cálculo que Bunge propone en 1974 hace depender excesivamente la noción de verdad factual parcial de la noción de verdad lógica e introduce en la caracterización semántica de la noción de verdad parcial aspectos que, como el de la verdad relativa o la independencia alética, tienen un carácter más metodológico que semántico.

Estos defectos no se presentan en las propuestas posteriores. En la breve contribución de 1981 Bunge se muestra insatisfecho con todas sus contribuciones anteriores. Se refiere a las definiciones características de la conjunción, disyunción y negación en los sistemas de lógica no probabilistas:

$$\underline{v}\ (p\ \&\ q) = \min\ (\underline{v}\ (p),\ \underline{v}\ (q))$$
$$\underline{v}\ (p \vee q) = \max\ (\underline{v}\ (p),\ \underline{v}\ (q))$$
$$\underline{v}\ (-p) = 1 - \underline{v}\ (p)$$

y, aceptando su plausibilidad para la disyunción, presenta las siguientes objeciones a la conjunción y la negación:

1) En el caso de la conjunción parece excesivo que el hecho de que uno de sus miembros sea completamente falso nos obligue a evaluar la conjunción como completamente falsa. Supóngase por ejemplo que obtenemos que todas las pruebas de control experimental de una hipótesis científica dan resultados positivos excepto una: parece natural pensar que ello no nos llevaría a considerar completamente falso el enunciado que afirme la conjunción de todas ellas. Más bien tenderíamos a ponderar el resultado global tomando en consideración el valor de verdad de cada uno de los resultados parciales. Una fórmula compatible con este planteamiento, y que propone Bunge, sería atribuir a la conjunción el promedio del valor de verdad de sus miembros:

$$\underline{v}\ (p\ \&\ q) = \underline{v}\ (p)\ \underline{v}\ (q)\ /\ 2$$

2) La objeción contra la definición estándar de la negación en sistemas de lógica polivalente tiene un carácter similar. Supongamos que evaluamos la proposición p, "Jorge tiene 9 años", de forma que $\underline{v}$ (p) = 0.9, porque la verdad es que Jorge tiene 10 años. Si alguien afirma, en cambio, la proposición -p, "Jorge no tiene 9 años", está diciendo la verdad, y por lo tanto sería poco lógico valorarla $\underline{v}$(-p)=0.10. En consecuencia Bunge propone que la negación de una proposición que no sea a su vez negación de otra sea completamente verdadera si la proposición afirmativa no era completamente verdadera, y completamente falsa en caso contrario. El resultado es que la negación de una proposición afirmativa sólo podrá ser o completamente verdadera o completamente falsa.

En el apéndice de 1984 repite los mismo argumentos de 1982, aunque opta finalmente por un cálculo de la verdad parcial algo más normalizado, prescindiendo de la definición estadística de la conjunción e incorporando la definición bivalente de la negación simple que acabamos de ver junto con las definiciones estándar de la conjunción y la disyunción en términos de mínimos y máximos y la definición de la implicación $\underline{v}$ (p $\rightarrow$ q) = $\underline{v}$ (-p v q). El resultado es un sistema en el que, aunque conjunción y disyunción no son interdefinibles, se asigna el valor máximo al principio de tercero excluido $\underline{v}$ (-p v p) =1 y al de no contradicción $\underline{v}$ -(p & -p) = 1, pero se amplían las posibilidades de contradicción de forma que $\underline{v}$ (p & -p) puede variar entre 0 y v (p).

En definitiva la última formalización que propone Bunge es prácticamente un sistema estándar de lógica polivalente salvo por lo que se refiere a la anómala definición de la negación. Con respecto al de 1974 supone una mejora importante, en la línea de una mayor coherencia con los requisitos intuitivos del concepto de verdad factual, y se ha abandonado tanto la noción (metodológica, como dijimos antes) de verdad relativa, cuanto la definición de 1982 (también guiada por motivos metodológicos, más que semánticos) de la verdad de la conjunción en términos de promedios de la verdad de sus componentes. El resultado final, sin embargo, y debido precisamente a la anomalía de la negación, es formalmente poco satisfactorio. El propio Bunge sugiere que alguien se ocupe de mejorar su propuesta intentando un sistema en que conjunción y disyunción sean interdefinibles.

La propuesta que voy a hacer no va en la línea sugerida por Bunge, aunque creo que permite resolver el problema principal que él plantea: pienso que los motivos para introducir esa definición anómala de la negación son también de carácter metodológico, no semántico, y que por lo tanto podríamos prescindir de ella en un cálculo de la verdad parcial y tomar, para caracterizar este concepto, cualquiera de los sistemas funcionales de lógica polivalente. El problema que pretende solucionar Bunge con su definición de la negación, lo mismo que el problema del valor promedio de los elementos de una conjunción y en cierto modo el de la verdad relativa, pertenecen a la metodología del razonamiento científico, no a la semántica del concepto de verdad factual. Y mi propuesta es que podemos clarificar esos aspectos de la inferencia científica basándonos en la aplicación de la teoría de conjuntos borrosos al análisis del razonamiento informal.

2. Semántica y metodología

Desde el punto de vista semántico el problema de la verdad parcial es un problema de análisis y construcción conceptual. La única forma que tenemos de resolverlo consiste en construir sistemas formales capaces de representar la estructura del concepto en cuestión y comprobar si efectivamente se adaptan a nuestras intuiciones informales previas. Pero no tenemos que esperar que la estructura lógica que así construyamos sea la base del razonamiento informal de los científicos. Este último problema, el del análisis de las formas de inferencia científica, debe enfocarse de manera que su resultado sea compatible con el concepto de verdad parcial que hayamos construido, pero en ningún caso se tratará de una aplicación directa del cálculo de la verdad parcial a las reglas de inferencia científica. La razón es que la teoría semántica de la verdad parcial debe ser una teoría formal y precisa, mientras que el uso del concepto de verdad en el razonamiento informal de los científicos es generalmente impreciso, se formula en el lenguaje común, no en un lenguaje formalizado, y su estudio debe plantearse en esa zona mixta en la que se mezclan el análisis metodológico y la psicología del razonamiento.

Hay otro argumento en favor de la diferenciación entre aspectos semánticos y metodológicos de la verdad parcial, atendiendo en este caso al carácter normativo de la metodología de la ciencia. En efecto, desde el punto de vista normativo la única inferencia científica válida es la de carácter deductivo, y es corriente que ésta se regule por la lógica clásica. Para ello es preciso poder pasar de una noción polivalente de verdad a otra bivalente. Y de hecho eso es lo que se hace en la práctica cotidiana de la investigación: una vez asignado un valor de verdad parcial a una proposición empírica o a una hipótesis, el investigador decide si en lo sucesivo la tomará como provisionalmente verdadera o no: en cualquier caso proseguirá su razonamiento ateniéndose a las exigencias de la lógica clásica; una proposición con un valor alto de verdad parcial se tomará en adelante como verdadera sin más y su negación como falsa (éste es precisamente la idea subyacente a la definición de la negación que propone Bunge).

Pues bien, aunque no argumentaré este punto en profundidad, propongo que para dilucidar el problema semántico del concepto de verdad nos limitemos a seleccionar alguno de los cálculos polivalentes elaborados por los lógicos con fines en realidad muy parecidos al que nosotros nos proponemos. Para realizar la selección tendremos que decidir si deseamos que nuestro cálculo pueda ser interpretado en términos probabilistas o no, si queremos que el sistema sea funcional, que la implicación factual sea más o menos fuerte, y finalmente que el sistema propuesto pueda servir de base para un análisis del razonamiento científico informal.

Una buena cantera para seleccionar sistemas formales adecuados a nuestros propósitos es la que Gaines ha bautizado como "lógica estándar de la incertidumbre" (Standar Uncertainty Logic, Gaines (1978)) aunque deberíamos rebautizarla "lógica básica de la verdad parcial" (nuestro propósito es interpretar la verdad parcial en términos objetivos, no en términos de estados subjetivos de certeza o incertidumbre). En esencia el sistema Gaines se obtiene definiendo la siguiente función de evaluación en un retículo distributivo de proposiciones P, con ínfimo F y supremo T, y con rango en el intervalo $[0,1]$:

<u>Post. 1</u>: $\underline{v}(F) = 0$, $\underline{v}(T) = 1$

<u>Post. 2</u>: $\underline{v}(p \,\&\, q) + \underline{v}(p \vee q) = \underline{v}(p) + \underline{v}(q)$

<u>Post. 3</u>: Si $p \Rightarrow q$ entonces $v(p) \leq v(q)$ (donde "$\Rightarrow$" es la relación de orden parcial en el retículo P).

En el retículo P se puede definir la siguiente relación de equivalencia:

Def. 1: $p \equiv q$ ssi $p \,\&\, q = p \vee q$

que a su vez nos permite definir una medida de distancia entre proposiciones:

Def. 2: $\underline{d}(p,q) = \underline{v}(p \vee q) - \underline{v}(p \,\&\, q)$

y extender la evaluación $\underline{v}$ a la equivalencia:

Def. 3: $\underline{v}(p \equiv q) = 1 - \underline{d}(p,q)$,

a la implicación:

T. 1: $\underline{v}(p \Rightarrow q) = \underline{v}(p \equiv p \,\&\, q) = 1 - \underline{d}(p, q \,\&\, q) = 1 - \underline{v}(p) + \underline{v}(p \,\&\, q)$,

y, si definimos la negación

Def. 4: $-p = p \Rightarrow F$,

también a la negación:

T. 2: $\underline{v}(-p) = \underline{v}(p \Rightarrow F) = 1 - \underline{v}(p)$

Este sistema cumple la siguiente propiedad de interés general para cualquier lógica polivalente:

T. 3: $\underline{v}(p \,\&\, q) \leq \min(\underline{v}(p), \underline{v}(q)) \leq \max(\underline{v}(p), \underline{v}(q)) \leq \underline{v}(p \vee q)$

La razón para considerarlo un sistema básico de la verdad parcial es que representa la estructura común mínima de toda una clase posible de sistemas:

1) Basta restringir el rango de $\underline{v}$ a los extremos del intervalo $[0,1]$ para obtener un sistema de lógica clásica.

2) Añadiéndole como postulado $\underline{v}(p \vee -p) = 1$ obtenemos el sistema de lógica probabilista de Rescher.

3) Si se le añade como postulado la condición de que para todo par de proposiciones p,q, o bien $\underline{v}(p \Rightarrow q) = 1$ o bien $\underline{v}(q \Rightarrow p) = 1$, obtendremos el sistema de Lukasiewicz.

4) Y si se le añade en cambio la condición de que para todo p,q, $\underline{v}(p \Rightarrow q) > 0$ o $\underline{v}(q \Rightarrow p) > 0$, obtenemos el sistema de Kleene.

Garantizado pues que hay un conjunto de funciones de evaluación que captan el contenido básico del concepto de verdad parcial, veamos cómo se pueden aclarar los aspectos que hemos clasificado como metodológicos.

3. La verdad borrosa

La noción de verdad parcial es una noción precisa. Pero el uso que el científico hace de la noción de verdad en el razonamiento informal no es preciso, sino vago o borroso. Expresiones como "la hipótesis es verdadera", "no es verdadera", "es bastante verdadera", o bien sus equivalentes más usuales "la hipótesis es aceptable", "bastante aceptable", etc., son típicas de razonamiento informal tanto en la vida diaria como en contextos científicos. Como es sabido, la teoría de conjuntos borrosos (Zadeh, 1965) sirve para formalizar este tipo de expresiones del razonamiento informal o aproximado como lo denomina Zadeh (1974).

Recordemos las nociones fundamentales de la teoría. Para definir un subconjunto borroso en un conjunto clásico basta asociar a cada elemento un valor de la función característica del subconjunto en cuestión definida de manera que su rango sea un conjunto ordenado (generalmente el intervalo $[0,1]$ en vez de un conjunto binario como en la teoría clásica de conjuntos).

Para definir la función característica de un conjunto borroso generalmente se toma en consideración alguna propiedad cuantitativa (y precisa) de los elementos del conjunto base. Supongamos, por ejemplo, un conjunto de individuos $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$, cada uno de los cuales tiene una determinada estatura e. Podemos definir el conjunto borroso

$\underset{\sim}{A}$ de los individuos "altos" definiendo su función característica en términos de la estatura, de forma, por ejemplo, que el "grado de pertenencia" de un individuo x al conjunto A sea 0 si su estatura es menor de 160 cm, y sea igual al cuadrado de la estatura dividida por 180 si es mayor de 160 cm. Es decir, designando por m la función característica del subconjunto $\underset{\sim}{A}$:

$$m_{\underset{\sim}{A}}(x_i) = \begin{cases} 0 \text{ si } e(x_i) < 160 \\ (e\,(x_i)/180)^2 \text{ en los demás casos} \end{cases}$$

La idea subyacente a este enfoque es que el predicado "ser alto" define un conjunto borroso al que los individuos pertenecen en diverso grado según la estatura que tengan, dentro de los límites de 160 y 180 cm.

Pues bien, supongamos ahora que el conjunto base es un conjunto de proposiciones con un determinado valor de verdad parcial definido de acuerdo con algún sistema de lógica polivalente. El análisis del razonamiento aproximado que propone Zadeh se funda en la interpretación de las expresiones del lenguaje natural "verdadero", "más bien verdadero", "más bien falso", etc., como rótulos lingüísticos de conjuntos borrosos de proposiciones, y el problema reside en definir las funciones características de tales conjuntos.

No me detendré aquí en el análisis de las diferentes propuestas existentes para resolver estos problemas. Me limitaré a exponer tres posibles operadores borrosos de evaluación informal de proposiciones parcialmente verdaderas: los denominaremos VER (verdad), FAL (falsedad) y VCON (verdad conjunta). Explicaré su significado a través de un ejemplo.

Supongamos que, como resultado de una serie de controles experimentales de una hipótesis científica, obtenemos el siguiente conjunto de proposiciones con sus correspondientes valores de verdad:

$$\underline{v}(p_1) = 0.70;\ \underline{v}(p_2) = 0.89;\ \underline{v}(p_3) = 0.97;\ \underline{v}(p_4) = 1$$

Adoptemos ahora las siguientes definiciones de los operadores borrosos:

$$VER(p) = \underline{v}(p)^2$$

$$\underset{\sim}{FAL}(p) = \begin{cases} 1 \text{ si } \underline{v}(p) < 1 \\ 0 \text{ si } \underline{v}(p) = 0 \end{cases}$$

$$VCON(p_1, ..., p_n) = \sum_i VER(p_i)/N$$

Con estas definiciones conseguiríamos:

a. Intensificar las cautelas respecto a la consideración como verdadera de una proposición que no lo fuera completamente.

b. Distinguir entre la verdad de la negación de una proposición y la falsedad de su afirmación: entre el valor de "Jorge no tiene 9 años" y "es falso que Jorge tenga 9 años".

c. Distinguir entre la verdad parcial de una conjunción y la verdad promedio de un conjunto de proposiciones.

Obsérvense los resultados en la siguiente tabla:

	p_1	p_2	p_3	p_4
$v(p_i)$	0.70	0.89	0.97	1
$VER(p_i)$	0.49	0.79	0.94	1
$FAL(p_i)$	1	1	1	0
$v(-p_i)$	0.30	0.11	0.03	0
$VER(-p_i)$	0.09	0.01	0.00	0
$FAL(-p_i)$	1	1	1	0

Por otra parte $v(p_1 \,\&\, p_2 \,\&\, p_3 \,\&\, p_4) = 0.70$, mientras que $VCON(p_1, ..., p_n) = 0.89$.

Naturalmente esto es sólo un ejemplo. Ilustra de qué manera algunos aspectos de la inferencia informal se pueden aclarar a partir de nuestras consideraciones precedentes sobre la verdad parcial sin necesidad de incorporar en la teoría semántica de la verdad las peculiaridades de la lógica imprecisa del razonamiento en lenguaje natural.
Hay otras muchas alternativas posibles y quedan todos los problemas abiertos: la definición de los operadores borrosos debería hacerse atendiendo al uso efectivo de éstos por parte de la comunidad científica, tarea que entra ya en el campo de la psicología del razonamiento y trasciende a los objetivos del análisis filosófico. Como conclusión del que aquí hemos esbozado sólo haré una sugerencia: el concepto de verdad tal como se usa en el lenguaje informal de los científicos se puede clarificar si adoptamos la perspectiva de la teoría del razonamiento borroso; otros problemas filosóficos recalcitrantes, como es el del concepto de verosimilitud o aproximación a la verdad (que es igualmen-

te un problema de metodología, no de semántica) quizá también puedan aclararse si se toma conciencia de que en realidad con lo que estamos tratando cuando hablamos de verosimilitud es con un concepto irremediablemente vago e impreciso, tomado del lenguaje natural, y que no tiene ningún correlato semántico preciso. En Quintanilla (1982) apliqué este enfoque tanto a este concepto como al de verdad relativa.

BIBLIOGRAFIA

BUNGE, M. (1963). The Myth of Simplicity. Englewoods Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

(1974). Treatise on Basic Philosophy, vol. 2. Semantics II: Interpretation and Truht. Dordrecht: D. Reidel.

(1981) Half truths, en E. Morscher y G. Zecha, Eds. Philosophie als Wissenschaft / Essays in Scientific Philosophy, pp. 87-91. Bad Reichenhall: Comes Verlag.

(1983) Treatise on Basic Philosophy, vol. 6. Epistemology and Methodology II: Understanding the World: Dordrecht: D. Reidel.

CAINES, B.R. (1978). Fuzzy and probability Uncertainty Logics, Informatio and Control 38, pp. 154-169.

QUINTANILLA, M.A. (1982). La verosimilitud de las teorías, en Actas del I Congreso de la Teoría y Metodología de las Ciencias, pp. 473-489. Oviedo: Pentalfa Ediciones.

ZADEH, L. (1965) Fuzzy Sets, Information and control, 338-353.

(1974) Fuzzy Logic and its Application to Approximate Reasoning Proc. I.F.I.P. Congress.

Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia
Facultad de Filosofía
Universidad de Salamanca